

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Adaptada a la Nueva Normalidad**

<b>Asignatura</b>	DISEÑO DE CIRCUITOS BASADOS EN DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES		
<b>Materia</b>	ELECTRÓNICA PARA COMUNICACIONES		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	544	<b>Código</b>	
<b>Periodo de impartición</b>	1º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OBLIGATORIA
<b>Nivel/Ciclo</b>	MÁSTER	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Ruth Pinacho Gómez		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5505 E-MAIL: rutpin@tel.uva.es		
<b>Departamento</b>	DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Hoy en día, el extraordinario desarrollo alcanzado por las tecnologías de integración MOS junto con la sistematización de los procesos de diseño y la disponibilidad de eficaces herramientas CAD han permitido que el diseño de los circuitos integrados de aplicación específica ASIC sea realizado por los propios usuarios de los mismos. Por tanto, cualquier empresa puede incorporar a los productos que fabrica, circuitos integrados propios, diseñados específicamente para el producto en cuestión y pensados desde la perspectiva de mejorar, ampliar y personalizar las prestaciones del producto.

Dentro del diseño ASIC, la utilización de lógica programable (CPLDs y FPGAs) resulta muy adecuada para el desarrollo de prototipos y para la fabricación de sistemas digitales individuales o de pequeñas series de los mismos, mientras, que para la producción de grandes series resulta preferible, por motivos económicos, fabricar, en lugar de programar el circuito integrado específico.

El proceso de diseño de un ASIC dentro de una matriz de lógica programable consiste en configurar mediante sofisticadas herramientas de software (CAD) las conexiones entre las versátiles celdas estándar que las constituyen, así como la utilización de librerías de hardware. De este modo, el tiempo de diseño y depuración del diseño final disminuye drásticamente, así como también su precio, ya que no implica la fabricación y sucesivas correcciones de ningún circuito integrado.

Por tanto, es importante que el alumno conozca el proceso completo de diseño de circuitos electrónicos digitales en matrices de lógica programable ya que está ampliamente extendido en la industria electrónica tanto para el diseño de prototipos para el test funcional de un determinado diseño como también para la implementación del ASIC en sí mismo.

### 1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está especialmente relacionada con el resto de las asignaturas de la materia "Electrónica para Comunicaciones" ya que en ella se diseñarán componentes digitales básicos para comunicaciones

### 1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Se presupone que el alumno tiene un amplio conocimiento de diseño de Electrónica Digital, y más concretamente de lenguajes de descripción de hardware (HDL) y de lógica programable, adquiridos durante sus estudios de grado.

Dado el escenario de "nueva normalidad" y atendiendo a la posible evolución de los acontecimientos, en esta asignatura se utilizan o se podrán utilizar herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. El alumno deberá contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia. Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- G7. Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- G8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
- G11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G12. Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

### 2.2 Específicas

- SE1. Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
- SE2. Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
- SE3. Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.



### 3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Diseñar circuitos digitales de aplicación específica, especialmente los compuestos por librerías prediseñadas..
  - Conocer y utilizar los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
  - Analizar y corregir en la medida de lo posible las limitaciones de consumo de potencia inherentes a los dispositivos lógicos digitales
  - Utilizar las distintas herramientas CAD para el diseño y depuración de circuitos digitales en dispositivos de lógica programable.
  - Diseñar componentes de comunicaciones.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### **Bloque Único: DISEÑO DE CIRCUITOS BASADOS EN DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

6
---

##### **a. Contextualización y justificación**

Esta asignatura consta de un único bloque y por tanto no es necesario su contextualización y justificación dentro de la asignatura.

##### **b. Objetivos de aprendizaje**

Esta asignatura consta de un único bloque que comprende, por tanto, objetivos de aprendizaje de la asignatura completa (ver página anterior)

##### **c. Contenidos**

###### **TEMA 1: Consideraciones de Consumo de Potencia**

- 1.1- Fundamentos – Consumo de potencia estático y dinámico
- 1.2- Factores de los que depende el consumo de potencia
- 1.3- Estimación inicial consumo de potencia: Power Play EPE file.
- 1.4- ModelSim – Simulador temporal
- 1.5- Analizador consumo de potencia: Power Analyzer.

###### **TEMA 2: Utilización de librerías: Platform Designer y Nios II**

- 2.1- Procesador Soft – NiosII – arquitectura e instrucciones
- 2.2- Intel Monitor. Software
- 2.3- Bus Avalon
- 2.4- Mapa de memoria – Periféricos - Platform Designer.

###### **TEMA 3: Diseño de una librería de Platform Designer**

###### **TEMA 4: Procesamiento de señal Digital con FPGAs - Filtros**

- 4.1- Controlador VGA
- 4.2- Señal de audio. Filtro digital
- 4.3- Convertidor Digital/Analógico

##### **d. Métodos docentes**

- Clase magistral participativa - Se prevé, para esta parte, introducir metodologías activas de participación en las clases, a través de la realización de pequeños proyectos tutorizados, de forma que el alumno vaya construyendo su base de conocimientos a medida que se progresa en la asignatura. Para ello, por ejemplo, se hará especial hincapié en que el alumno desarrolle la parte teórica de las prácticas de laboratorio como paso previo ineludible para su realización.
- Aprendizaje individual en las clases de laboratorio

##### **e. Plan de trabajo**

Véase el Anexo I.

## f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Observación sistemática de la realización de las prácticas en las sesiones de laboratorio.
- Valoración del informe realizado por cada alumno sobre las prácticas de laboratorio.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

## g Material docente

### g.1 Bibliografía básica

- Michael D. Ciletti, *Modeling, Synthesis and Rapid Prototyping with the Verilog HDL*. ed., Prentice Hall, 1999.
- J. M. Lee, *Verilog Quickstart*, 3rd. ed. Kluwer Academic Publishers, 2002.
- Tutoriales y manuales proporcionados por Intel-Altera a través de su programa para Universidades y sus tutoriales para desarrolladores.  
<https://software.intel.com/content/www/us/en/develop/topics/fpga-academic.html>
- J.P. Hayes, *Introducción al Diseño Lógico Digital*, Addison-Wesley, 1996.

### g.2 Bibliografía complementaria

- T. Pollán Santamaria, *Electrónica Digital*, Pressas Universitarias de Zaragoza, 1994.
- R.J. Tocci, *Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones*, 10ª ed., Prentice Hall, 2007.
- H. Taub, *Circuitos Digitales y Microprocesadores*, McGraw-Hill, 1990.
- Manual de Quartus Prime (herramienta EDA de Intel-Altera)

### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

- Tutoriales y manuales proporcionados por Intel-Altera a través de su programa para Universidades y sus tutoriales para desarrolladores.  
<https://software.intel.com/content/www/us/en/develop/topics/fpga-academic.html>

## h. Recursos necesarios

En el presente curso, y siguiendo las normas higiénicas y sanitarias se recomienda que cada alumno utilice en la medida de lo posible su ordenador portátil en las sesiones de laboratorio, o en su defecto, su propio teclado. Para facilitar su uso, en la primera sesión de laboratorio se instalará el software de diseño Quartus Prime Lite (libre).

Además, se utilizarán, cuando el profesor lo estime conveniente, los siguientes recursos, todos ellos facilitados por el mismo o la UVa:

- Presentaciones en las clases magistrales
- Documentación de apoyo para la realización de problemas de aula y prácticas de laboratorio
- Kit de desarrollo de diseños en FPGAs: placa de circuito impreso que contiene un chip de lógica programable y toda la circuitería auxiliar para su programación y depurado así como circuitos periféricos. Software para el diseño completo

## i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
------------	--------------------------------



6 ECTS	Semana 1-15
--------	-------------

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa - Se prevé, para esta parte, introducir metodologías activas de participación en las clases, a través de la realización de pequeños proyectos tutorizados, de forma que el alumno vaya construyendo su base de conocimientos a medida que se progresa en la asignatura. Para ello, por ejemplo, se hará especial hincapié en que el alumno desarrolle la parte teórica de las prácticas de laboratorio como paso previo ineludible para su realización.
- Aprendizaje individual en las clases de laboratorio

### 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	12	Estudio y trabajo autónomo individual	90
Clases prácticas de aula (A)	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Laboratorios (L)	36		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	0		
Total presencial	<b>60</b>	Total no presencial	<b>90</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>150</b>

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente. Se recomienda la evaluación continua ya que implica minimizar los cambios en la agenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de la destreza en el manejo de la instrumentación de laboratorio y de la habilidad para resolver dificultades	80%	Se valorará mediante observación sistemática en las propias sesiones de laboratorio, junto con las memorias y resúmenes realizados. Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior al 50% en este apartado
Examen final escrito	20%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior al 50% en el examen final escrito

Si el alumno no supera alguno de los dos recursos, la nota final será la del recurso no superado ponderada sobre 10.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Criterios indicados en la tabla anterior
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - En caso de haber superado algún recurso en la convocatoria ordinaria, se mantiene la calificación obtenida en éste mientras que se realizará un examen individual para calificar el recurso no superado.
  - En caso de no haber superado ninguno de los dos recursos, el alumno deberá presentarse a sendos exámenes: teórico y práctico (laboratorio) y obtener una calificación del 50% o superior en cada uno de ellos, para superar la asignatura

## 8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.

En los bloques de la asignatura se utilizan herramientas docentes online para la docencia y/o la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.

## Adenda a la Guía Docente de la asignatura

### A4. Contenidos y/o bloques temáticos

#### Bloque Unico: "DISEÑO DE CIRCUITOS BASADOS EN DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

#### c. Contenidos Adaptados a formación online

##### TEMA 1: Consideraciones de Consumo de Potencia

- 1.1- Fundamentos – Consumo de potencia estático y dinámico
- 1.2- Factores de los que depende el consumo de potencia
- 1.3- Estimación inicial consumo de potencia: Power Play EPE file.
- 1.4- ModelSim – Simulador temporal
- 1.5- Analizador consumo de potencia: Power Analyzer.

##### TEMA 2: Utilización de librerías: Platform Designer y Nios II

- 2.1- Procesador Soft – NiosII – arquitectura e instrucciones
- 2.2- Intel Monitor. Software
- 2.3- Bus Avalon
- 2.4- Mapa de memoria – Periféricos - Platform Designer.

##### TEMA 3: Diseño de una librería de Platform Designer

##### TEMA 4: Procesamiento de señal Digital con FPGAs - Filtros

- 4.1- Controlador VGA
- 4.2- Señal de audio. Filtro digital
- 4.3- Convertidor Digital/Analógico

#### d. Métodos docentes online

- Retransmisión síncrona por videoconferencia – Se impartirá básicamente igual que las clases presenciales, a través de sesiones síncronas de teoría/aula y laboratorio utilizando algún sistema de videoconferencia como por ejemplo webex.
- Aprendizaje individual en las clases de laboratorio. En caso de confinamiento, se proporcionará a los alumnos las placas de desarrollo para que puedan seguir realizando las prácticas desde su casa. El software ya lo tendrían instalado desde la primera sesión de laboratorio en sus portátiles. Las clases de laboratorio se mantendrán vía videoconferencia en los mismos horarios asignados en el caso presencial.
- Tutorías sobre cuestiones teóricas y de laboratorio vía videoconferencia previa cita.

#### e. Plan de trabajo online

El mismo que en la docencia presencial

#### f. Evaluación online

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:



- Valoración del informe y resultados del laboratorio realizados por cada alumno sobre las prácticas de laboratorio.
- Prueba on-line síncrona sobre cuestiones teóricas al final del cuatrimestre.

### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6 ECTS	Semana 1 - 15

### A5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Retransmisión síncrona por videoconferencia – Se impartirá básicamente igual que las clases presenciales, a través de sesiones síncronas de teoría/aula y laboratorio utilizando algún sistema de videoconferencia como por ejemplo webex.
- Aprendizaje individual en las clases de laboratorio. En caso de confinamiento, se proporcionará a los alumnos las placas de desarrollo para que puedan seguir realizando las prácticas desde su casa. El software ya lo tendrían instalado desde la primera sesión de laboratorio en sus portátiles. Se realizarán también sesiones de webex síncronas en los horarios asignados

### A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	12	Estudio y trabajo autónomo individual	90
Clases prácticas de aula (A)	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Laboratorios (L)	36		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	0		
Total presencial	<b>60</b>	Total no presencial	<b>90</b>
		TOTAL presencial + no presencial	<b>150</b>

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

### A7. Sistema y características de la evaluación



Criterio: cuando más del 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en situación de contingencia, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la adenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de la destreza en el manejo de la instrumentación de laboratorio y de la habilidad para resolver dificultades	80%	Se valorará mediante las memorias y resúmenes realizados de las prácticas de laboratorio. Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior al 50% en este apartado
Examen final escrito on-line	20%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior al 50% en el examen final escrito

Si el alumno no supera alguno de los dos recursos, la nota final será la del recurso no superado ponderada sobre 10.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Convocatoria ordinaria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Criterios indicados en la tabla anterior</li></ul></li><li>• <b>Convocatoria extraordinaria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ ... En caso de haber superado algún recurso en la convocatoria ordinaria, se mantiene la calificación obtenida en éste mientras que se realizará un examen individual para calificar el recurso no superado.</li><li>○ En caso de no haber superado ninguno de los dos recursos, el alumno deberá presentarse a sendos exámenes: teórico y práctico (laboratorio) y obtener una calificación del 50% o superior en cada uno de ellos, para superar la asignatura</li></ul></li></ul>