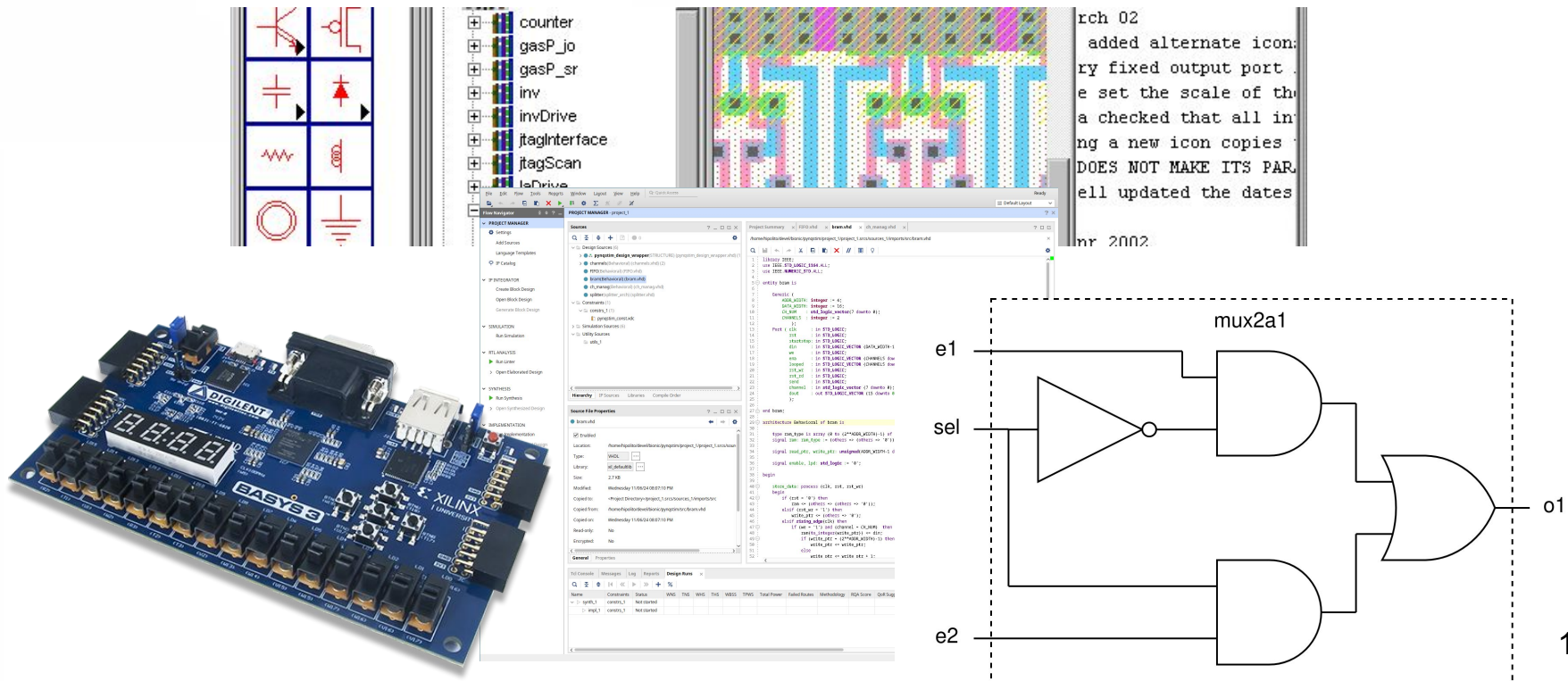


Microelectrónica

4º Grado en Ingeniería de las Tecnologías Industriales



The collage illustrates the practical application of digital electronics in FPGA design. It features a breadboard with a 7-segment display and various components, a screenshot of a logic design software interface showing a project manager, a logic diagram of a 2-to-1 multiplexer (mux2a1), and a snippet of VHDL code for a counter.

Logic Diagram (mux2a1): A 2-to-1 multiplexer with inputs e1, e2, and sel. The output is o1. The diagram shows a selector input (sel) that chooses between two data inputs (e1 and e2) to produce the output (o1).

VHDL Code Snippet:

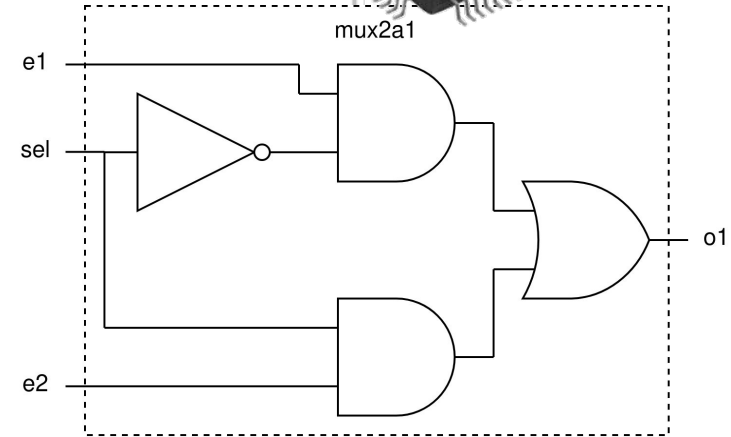
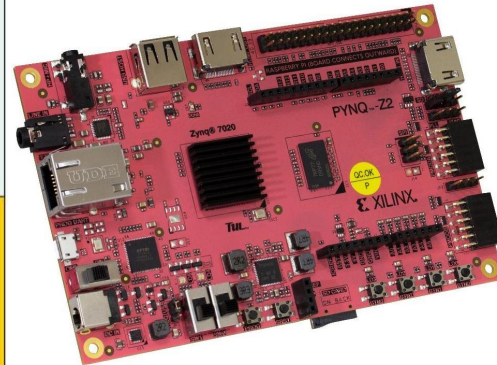
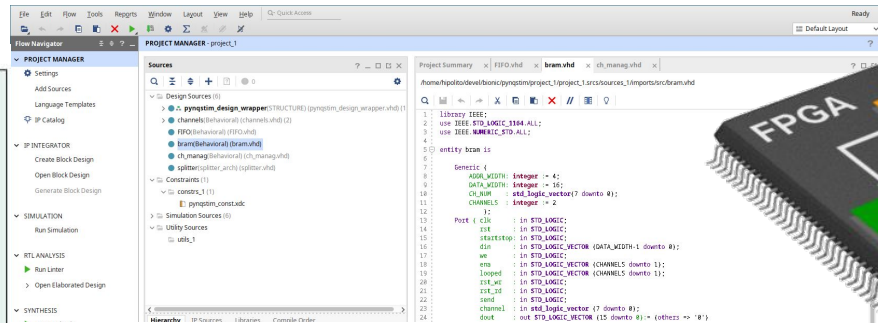
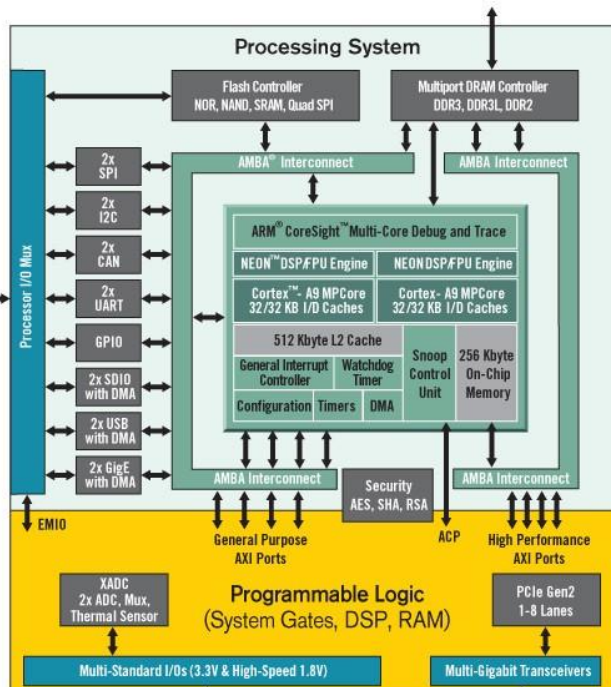
```

rch 02
added alternate icon
ry fixed output port
e set the scale of the
a checked that all in
ng a new icon copies
DOES NOT MAKE ITS PAR
ell updated the dates
r 2002.

```

Digitalización en la Industria

1º Máster Universitario en Ingeniería Industrial (2024)



Profesores

- Hipólito Guzmán Miranda
 - Coordinador de la asignatura
 - Teoría y Prácticas (principalmente)
 - hguzman@us.es
 - Edificio Rojo, Entreplanta 2, Esquina SO, [Despacho S10](#)
- Jorge Jiménez Sánchez
 - Proyectos (principalmente)
 - jjsanchez@us.es
 - Edificio de Laboratorios, L2-P1-S1



*Departamento de Ingeniería Electrónica,
Universidad de Sevilla*

Contexto de la asignatura

- Asignatura finalista, con mucha proporción práctica (75%)
- Conocimientos previos:
 - Electrónica General
 - Electrónica Digital
- Veremos VHDL desde cero
 - Otro objetivo también es daros herramientas y habilidades nuevas de cara a vuestro próximo ingreso en el mercado laboral
 - Hoy día no sólo hace falta VHDL, el paradigma de diseño predominante es el Sistema-en-Chip (SoC, o System-on-Chip)

Proyecto docente

Podéis encontrarlo en la página del curso de la asignatura en Enseñanza Virtual, en “Información”

También lo explicamos en esta presentación

Proyecto docente

- La asignatura **Microelectrónica no tiene ni programa ni proyecto docente** para este curso académico
- Podéis comprobarlo vosotros mismos en <https://sevius4.us.es/index.php?PyP=LISTA&codcentro=45&titulacion=203&asignatura=2030140>
- La que **sí tiene programa y proyecto docente es la asignatura transversal, Digitalización en la Industria**
- Programa y Proyecto de DELI: <https://sevius4.us.es/index.php?PyP=LISTA&codcentro=45&titulacion=M221&asignatura=52210008>

Programa y Proyecto

- El programa de la asignatura es (principalmente) una descripción muy genérica de los contenidos
- Que se amplía después con los contenidos detallados, sistemas de evaluación, etc. en el proyecto docente
- Vamos a explicar el proyecto docente de Digitalización en la Industria

Contenidos

- Microcontroladores
- FPGAs
- PLCs
- Sistemas empotrados
- Sistemas en tiempo real

Objetivos y resultados del aprendizaje

- COM-ESP-5: Capacidad para el diseño avanzado de circuitos, equipos y sistemas electrónicos para su aplicación en la industria (Competencia)
- HD-CCTT-5: Innovación y Creatividad (Habilidad o Destreza)

Idioma de impartición

- Español
- A partir de 2026-2027 se impartirá en inglés
 - Parte de los materiales de la asignatura los estamos generando directamente en inglés
 - Algunos, en bilingüe español-inglés
 - Es importante para vuestro futuro el poder consultar y saber manejaros con material en inglés

Contenidos detallados

Semana	Horas teoría	Horas prácticas	Contenidos teoría	Contenidos prácticos
1	1:30:00	1:10:00	Presentación (0.5h), Sist. empotrados (0.5h), VHDL 1 (0.5h)	Instalación y manejo básico de Vivado
2	1:30:00	1:10:00	VHDL 2 (1.5h)	Control de versiones con git
3	1:30:00	1:10:00	VHDL 3 (1.5h)	Desarrollo de módulos hardware en VHDL
4	1:30:00	1:10:00	Microcontroladores y microprocesadores (1.5h)	Manejo del procesador ARM del dispositivo Zynq-7000
5	1:30:00	1:10:00	Sistemas en Chip (0.5h). Verificación de sistemas en Chip (1h)	Verificación con cocotb y manejo del AXI VIP
6	1:30:00	1:10:00	PLCs (0.5h). Buenas práct. en desarrollo de sist. empotrados (1h)	Integración continua para Sistemas en Chip
7	1:00:00	1:40:00	Sistemas operativos en tiempo real (1h)	FreeRTOS en Zynq-7000
8	0:00:00	2:40:00		Proyectos
9	0:00:00	2:40:00		Proyectos
Semana Santa				
10	0:00:00	2:40:00		Proyectos
11	0:00:00	2:40:00		Proyectos
Feria				
12	0:00:00	2:40:00		Proyectos
13	0:00:00	2:40:00		Proyectos
14	0:00:00	2:40:00		Proyectos
15	0:00:00	2:40:00		Presentaciones de los proyectos

Todo en horario normal de clase

Proyecto de curso

- “Desarrollo de un proyecto hardware-software de alta complejidad en grupos de estudiantes en el que se aplicarán y se profundizará en los conceptos vistos en la teoría y práctica de la asignatura”
- En grupos de 2 personas
- Tema libre

¿Cómo se evalúa la asignatura?

Evaluación continua

- 25% Teoría
 - Pruebas de evaluación continua en el aula
- 20% Prácticas
 - Asistencia y consecución de los objetivos
- 55% Proyecto
 - Asistencia, seguimiento, desarrollo, objetivos alcanzados, documentación, presentación y defensa

Mínimo de 3.5 sobre 10 en cada parte para poder aprobar

¿Cómo se evalúa la asignatura?

Convocatorias

- 25% Teoría
 - Examen de teoría
- 20% Prácticas
 - Examen de prácticas
- 55% Proyecto
 - Desarrollo, objetivos alcanzados, documentación, presentación y defensa.

Se te guarda la nota de lo que hayas aprobado en la evaluación continua, durante todo el curso académico

Un par de detalles importantes

- “Se complementarán los contenidos impartidos en el aula, tanto los teóricos como los prácticos, con recursos que el alumnado debe consultar y trabajar semanalmente en el tiempo reservado para el trabajo no presencial.”
- “En el proyecto de la asignatura, la nota de los integrantes de cada grupo podrá estar modulada por el porcentaje de contribución real que haya tenido cada integrante en el proyecto.”

Bibliografía recomendada

Bibliografía General

- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, “[The C programming language.](#)”
 - También disponible [en español](#)
- Doulos, “[The VHDL Golden Reference Guide](#)”
- Brian Mealy, Fabrizio Tappero, “[Free Range VHDL](#)”
- Ricardo Jasinski, “[Effective Coding with VHDL: Principles and Best Practice](#)”

Bibliografía recomendada

Bibliografía Específica

- Ray Salemi, “[FPGA simulation: a complete step-by-step guide](#)”
- Jari Nurmi (editor), “[Processor Design: System-on-Chip Computing for ASICs and FPGAs](#)”
- Michael Keating, Pierre Bricaud, “[Reuse methodology manual for system-on-a-chip designs](#)”
- Richard Barry, “[Mastering the FreeRTOS Real Time Kernel](#): A Hands-On Tutorial Guide”

Créditos ECTS

1 ECTS = 25 horas de trabajo. En MIT se dividen en:

- 8 presenciales +
- 17 de estudio autónomo

DELI tiene 5 ECTS = 85 h de estudio autónomo

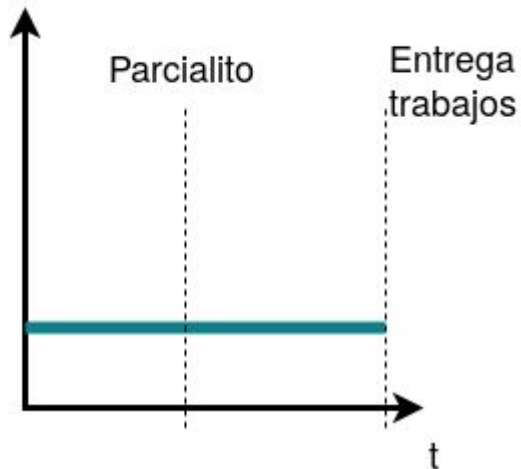
- Unas 5.6 h por semana de trabajo autónomo (considerando 15 semanas en el C2)

1h en clase -> 2h7min30s de trabajo autónomo

- 1h30 de clase de teoría -> ~3h de trabajo autónomo
- 1h10 de clase práctica -> ~2h de trabajo autónomo

Horas no presenciales

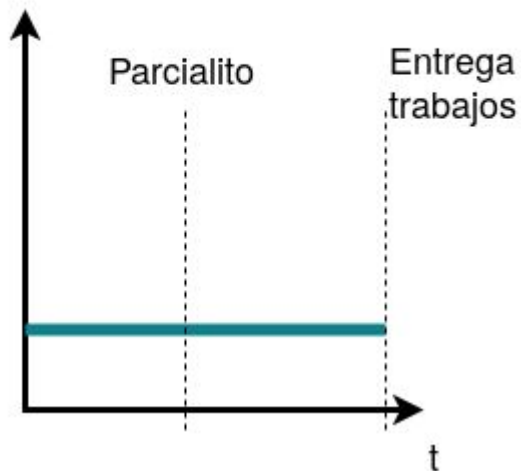
Dedicación
no presencial



Cómo deberían ser

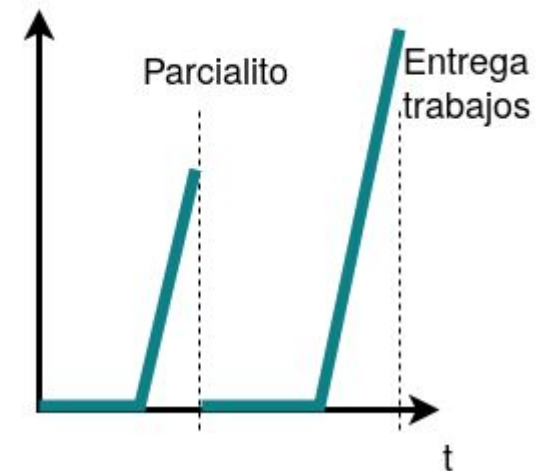
Horas no presenciales

Dedicación no presencial



Cómo deberían ser

Dedicación no presencial



Cómo son en realidad

Intentemos todos que eso no ocurra

- No va a haber un único parcialito
 - Dedicaremos 5 min al principio de cada clase de teoría a hacer un test sobre lo impartido la semana anterior
- Teoría
 - Material complementario para que leáis en casa cada semana
- Prácticas
 - Material complementario para trabajar en casa, y/o posibles ampliaciones/mejoras
- Si os quedáis sin material porque vais avanzados, id trabajando en el proyecto

Canales de información

- Enseñanza Virtual de la asignatura (en <https://ev.us.es>)
 - Temas de teoría
 - Enlace a las prácticas (las prácticas se irán subiendo en acceso abierto a <https://gitlab.com/delimii/deli-practicas>)
 - Material complementario
 - Anuncios
 - Diario de clase
- Emails de los profesores
 - Consultas de dudas
 - Quedar para tutorías

¿Preguntas?