



# GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2021-22

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Arquitectura de Computadores y Automática		
<b>TÍTULO:</b>	Implementación reconfigurable de algoritmos criptográficos		
<b>TITLE:</b>	Reconfigurable implementation of cryptographic algorithms		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	José Luis Imaña Pascual		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES:</b>	jluimana@ucm.es		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input checked="" type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

### OBJETIVOS:

Al finalizar el trabajo, el alumno será capaz de:

- Comprender las bases criptográficas y el funcionamiento de distintos algoritmos de cifrado.
- Comprender las operaciones involucradas en dichos algoritmos.
- Realizar la descripción en un lenguaje de descripción de hardware utilizando herramientas de diseño electrónico automatizado.
- Realizar la simulación e implementación reconfigurable de dicha descripción.
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos.

### METODOLOGÍA:

- El alumno adquirirá los conocimientos básicos necesarios sobre criptografía y realizará un estudio previo de distintos algoritmos de cifrado.
- El alumno realizará una descripción sintetizable en el lenguaje de descripción de hardware VHDL de uno de los algoritmos criptográficos.
- El alumno utilizará una herramienta de diseño electrónico automatizado para la implementación y simulación de dicha descripción sobre dispositivos reconfigurables.
- El alumno realizará el análisis de los resultados experimentales obtenidos y extraerá conclusiones de los mismos.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS:

Tutorías de un profesor experto en el tema.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- 1.- A.J. Menezes, P.C. van Oorschot, S.A. Vanstone. "Handbook of Applied Cryptography", CRC Press, 1997.
- 2.- J. Pastor Franco, M.A. Sarasa López, J.L. Salazar Riaño. "Criptografía Digital. Fundamentos y Aplicaciones", Pressas Universitarias de Zaragoza, 2001.
- 3.- S. Brown, Z. Vranesic. "Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL", McGraw-Hill, 2000.
- 4.- P.J. Ashenden. "The designer's guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 2008.



# GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2021-22

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Arquitectura de Computadores y Automática		
<b>TÍTULO:</b>	Subsistema o unidad para pequeño satélite académico.		
<b>TITLE:</b>	Academic small satellite subsystem or unit.		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Segundo Esteban San Román		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES:</b>	segundo@dacya.ucm.es		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input checked="" type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

### OBJETIVOS:

Se deben desarrollar los subsistemas o unidades de un pequeño satélite académico. Cada alumno puede centrarse en un tipo de subsistema, unidad o carga útil para un pequeño satélite.

Algunos ejemplos de subsistemas: OBDH, Potencia, Comunicaciones, Orbital, ACS, Térmico, etc.

Algunos ejemplos de unidades: IMU, sensor solar, sensor estelar, sensor de horizonte, emulación de un propulsor, rueda de inercia, rueda de reacción, brazo robótico, actuador de anclaje, ....

### METODOLOGÍA:

Primero se acordará con el profesor un tipo de subsistema o unidad a desarrollar o integrar en el satélite.

Posteriormente se planteará e implementará una solución hardware/software. Se puede desarrollar la unidad/subsistema o integrar una existente en el satélite.

Finalmente se debe desarrollar una documentación técnica que permita su reutilización.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS:

En función del subsistema o unidad a trabajar el profesor iniciará al alumno en la búsqueda de documentación relacionada.

### BIBLIOGRAFÍA:

<https://alen.space/es/guia-basica-nanosatelites/>  
<https://www.cubesat.org/>





# GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2021-22

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Arquitectura de Computadores y Automática		
<b>TÍTULO:</b>	Modelo a escala de aerogenerador para pruebas de control.		
<b>TITLE:</b>	Wind turbine scale down model for control testing.		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Segundo Esteban San Román		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES:</b>	segundo@dacya.ucm.es		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input checked="" type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

### OBJETIVOS:

Desarrollar un modelo a escala reducida de aerogenerador flotante.  
Este modelo debe permitir realizar pruebas de control de paso de aspa.  
Automatizar el sistema y caracterizarlo.  
Desarrollar un lazo de control básico como caso de aplicación.

### METODOLOGÍA:

Se debe proponer una solución de bajo coste para automatizar el control de un modelo de aerogenerador flotante a escala muy reducida. Para ello se puede utilizar un sistema de hardware de entrada-salida de bajo coste, como puede ser Arduino, RaspBerry o módulos IoT.  
Se debe controlar el paso de aspa y el par de carga. Además, se deben monitorizar otras propiedades del modelo, como son: la actitud, elongación de ola, velocidad del viento, etc.  
Después se debe caracterizar el sistema e identificar un modelo matemático.  
Finalmente se debe desarrollar un lazo de control que sirva como caso de aplicación.  
Finalmente se debe generar una documentación técnica.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS:

El profesor iniciará al alumno en la búsqueda de documentación y componentes.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Carlo L. Bottasso, Filippo Campagnolo, Vlaho Petrović, “Wind tunnel testing of scaled wind turbine models: Beyond aerodynamics”, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 127, 2014, Pages 11-28, ISSN 0167-6105, <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2014.01.009>.

Tutoriales de Arduino, RaspBerry y Matlab.



# GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2021-22

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica Física de la Tierra y Astrofísica		
<b>TÍTULO:</b>	Sistema de Instrumentación de bajo coste basado en Raspberry Pi para tomografía eléctrica de suelos		
<b>TITLE:</b>	Low-cost Raspberry Pi-based instrumentation system for ground electric tomography		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Francisco J. Franco Peláez y Fátima Martín Hernández		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES:</b>	<a href="mailto:fjfranco@fis.ucm.es">fjfranco@fis.ucm.es</a> , fatima@ucm.es		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

### OBJETIVOS:

La tomografía eléctrica de suelos es una herramienta crucial para la geofísica con aplicaciones en el estudio de contaminantes, búsqueda de agua o estudios de arqueología. En general, puede requerir el uso de material de instrumentación bastante caro y por eso se han publicado recientemente soluciones de bajo coste basadas en dispositivos comerciales de uso extendido. El objetivo de este trabajo es la creación de un sistema de instrumentación de este tipo.

Para ello, la persona encargada tendrá que diseñar una fuente de corriente con salida controlable de unos pocos miliamperios y cuya tensión de salida pueda alcanzar valores de varios cientos de voltio utilizando convertidores DC-DC tipo *boost*. Esta fuente se utilizará para polarizar un sistema a cuatro puntas con multiplexado, variación de la clásica estructura de cuatro hilos, realizándose la medida con un convertidor A/D de resolución suficiente. El sistema requiere que se pueda realizar multiplexado entre varios electrodos para realizar una mejor caracterización del suelo en estudio. Finalmente, todo el sistema estará gobernado por una Raspberry Pi Model 3 o equivalente que se encargará de controlar la configuración, tomar y corregir los datos, actuar como pasarela de comunicación con el usuario, etc.



### **METODOLOGÍA:**

Se plantea el trabajo en las siguientes fases:

1. Diseño del sistema de potencia, del de multiplexado y de toma de datos.
2. Selección de componentes electrónicos apropiados.
3. Diseño de una placa de expansión para Raspberry Pi con el diseño elegido.
4. Creación del software de control y de toma de datos.
5. Creación del software de tratamiento, representación y comunicación de datos.
6. Elaboración de documentación para su uso por otros usuarios.
7. Difusión de la información como iniciativa Open Hardware.

### **ACTIVIDADES FORMATIVAS:**

Reuniones periódicas con el tutor del trabajo.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Rémi Clement, Yannick Fargier, Vivien Dubois, Julien Gance, Emile Gros, Nicolas Forquet, "*OhmPi: An open source data logger for dedicated applications of electrical resistivity imaging at the small and laboratory scale,*" HardwareX, Volume 8, 2020, e00122, <https://doi.org/10.1016/j.ohx.2020.e00122>.
2. D. Diaz Fatahillah and N. Nuryani, "*Low-cost multi electrode resistivity meter based on microcontroller for electric resistivity tomography purpose,*" Journal of Physics: Conference Series, Volume 1153, 1-4. 9th International Conference on Physics and Its Applications (ICOPIA) 14 August 2018, Surakarta, Indonesia, <https://10.1088/1742-6596/1153/1/012022>.
3. Pérez García, M.A. *Instrumentación electrónica*. 2014 Madrid: Paraninfo. (<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1026117205>)
4. Keithley, "*Low Level Measurements Handbook - 7th Edition Precision DC Current, Voltage, and Resistance Measurements,*" [https://download.tek.com/document/LowLevelHandbook\\_7Ed.pdf](https://download.tek.com/document/LowLevelHandbook_7Ed.pdf)





# GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2021-22

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica		
<b>TÍTULO:</b>	Física y Tecnología de Dispositivos Fotovoltaicos		
<b>TITLE:</b>	Physics and Technology of Photovoltaic Devices		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Margarita Sánchez Balmaseda/Ignacio Mártil de la Plaza		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES:</b>	<a href="mailto:msb@ucm.es">msb@ucm.es</a> ; <a href="mailto:imartil@ucm.es">imartil@ucm.es</a>		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

### OBJETIVOS:

El campo de las energías renovables es uno de los más activos en investigación, desarrollo y aparición de nuevas ideas para mejorar el aprovechamiento de la energía del sol. Se pretende que los estudiantes que elijan éste trabajo realicen una revisión de la situación actual de las tecnologías e ideas involucradas en el campo, desde una perspectiva científica, sin entrar en detalles minuciosos de cada una de ellas. Así mismo, se pretende que aprendan a caracterizar un dispositivo real mediante unas sesiones prácticas. El detalle concreto de los objetivos es el siguiente:

- 1.- Conocer la situación actual y el futuro inmediato de las distintas tecnologías de fabricación de células solares, así como los logros de las mismas en cuanto a eficiencia, coste, etc.
- 2.- Introducirse en la caracterización experimental de dispositivos fotovoltaicos.

### METODOLOGÍA:

- 1.- Lectura crítica de trabajos científicos de reciente publicación, donde se revise la situación actual de los dispositivos fotovoltaicos, analizando y comparando las ventajas e inconvenientes que presenta cada técnica.
- 2.- Realización en el laboratorio de la caracterización de un dispositivo fotovoltaico real de Si, así como de un mini módulo fabricado con el mismo semiconductor.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS:**

Se realizarán tutorías periódicas con los estudiantes que lo elijan para llevar a cabo un seguimiento detallado del progreso, dificultades encontradas, etc.

**BIBLIOGRAFÍA:**

1.- <http://www.pveducation.org/pvcdrom/>

2.- Jingjing Liu, Yao Yao, Shaoqing Xiao and Xiaofeng Gu, "Review of status developments of high-efficiency crystalline silicon solar cells", J. Phys. D: Appl. Phys., 51 (2018) 123001

3.- Albert Polman, Mark Knight, Erik C. Garnett, Bruno Ehrler, Wim C. Sinke, "Photovoltaic materials: Present efficiencies and future challenges" Science, 352, 307 (2016)

4.- I. Mártil and G. González Díaz "Determination of the dark and illuminated characteristics parameters of a solar cell from I-V characteristics". Eur. J. Phys. 13 (1992) 183

5.- Ignacio Mártil, "Energía Solar. De la utopía a la esperanza". (Guillermo Escolar Editor, Madrid, 2020)



# GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2021-22

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica		
<b>TÍTULO:</b>	Medidor de CO <sub>2</sub> de bajo coste para aviso de ventilación		
<b>TITLE:</b>	Low-cost CO <sub>2</sub> measurement unit for ventilation warning		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Francisco J. Franco Peláez		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES:</b>	<a href="mailto:fifranco@fis.ucm.es">fifranco@fis.ucm.es</a>		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

### OBJETIVOS:

Durante la pandemia derivada de la COVID-19, se constató que los contagios disminuían si se ventilaban regularmente recintos cerrados. El problema estaba en que era necesario llegar a un compromiso entre renovación del aire y temperatura confortable, especialmente durante lo más crudo del invierno. Se pensó entonces que un buen indicador del momento de iniciar la ventilación era la concentración de CO<sub>2</sub> en el aire. De sobrepasarse un determinado nivel, se debía realizar ventilación de la sala. Es posible construir sistemas de este tipo con sensores de bajo coste y kits de desarrollo de microcontroladores que, con módulos adecuados, pueden comunicarse con teléfonos móviles. Buscaremos, por tanto, construir un sistema de medida de la concentración de dióxido de carbono conectado a una placa tipo Nucleo-64, Arduino o similar y que transmita por Bluetooth al teléfono móvil del usuario la concentración instantánea de dióxido de carbono. Asimismo, también se pretende medir otros posibles parámetros de interés como la temperatura y humedad ambiental, partículas microscópicas suspendidas en el aire, etc. Se buscará en todo momento minimizar el coste del diseño para permitir una posible producción por particulares.



### **METODOLOGÍA:**

Se plantea el trabajo en las siguientes fases:

1. Selección de componentes electrónicos (sensores, controladores, acondicionamiento de la señal, módulo Bluetooth, etc.)
2. Diseño de placa de circuito impreso para inserción de componentes.
3. Elaboración del software de medida y comunicación ejecutado en el microcontrolador.
4. Desarrollo de una aplicación Android para la lectura de datos.
5. Difusión de la información como iniciativa Open Hardware.

### **ACTIVIDADES FORMATIVAS:**

Reuniones periódicas con el tutor del trabajo.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. María Cruz Minguillón, Xavier Querol, José Manuel Felisi y Tomás Garrido, “Guía de Ventilación en las Aulas”, Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, IDAEA-CSIC Mesura  
([https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Guia\\_para\\_ventilacion\\_en\\_aulas\\_CSIC\\_v4.pdf](https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Guia_para_ventilacion_en_aulas_CSIC_v4.pdf))
2. Hoja de características del sensor de CO2 MH-Z19b ([https://www.winsensor.com/d/files/infrared-gas-sensor/mh-z19b-co2-ver1\\_0.pdf](https://www.winsensor.com/d/files/infrared-gas-sensor/mh-z19b-co2-ver1_0.pdf))
3. Hoja de características del sensor de humedad y temperatura DHT22/AM2302 (<https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temperature/DHT22.pdf>)
4. MIT App Inventor (<http://appinventor.mit.edu/>)



## GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2021-22

### Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	EMFTEL		
<b>TÍTULO:</b>	Lab-on-a-chip (LOC): Adquisición y procesamiento de las señales eléctricas de reacciones electroquímicas		
<b>TITLE:</b>	Lab-on-a-chip (LOC): Acquisition and processing data from electrical signals of electrochemical reactions		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Cristina Rincón Cañibano / Carlos Armenta Deu		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES:</b>	<a href="mailto:crinconc@ucm.es">crinconc@ucm.es</a> / <a href="mailto:cardeu@ucm.es">cardeu@ucm.es</a>		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

#### OBJETIVOS:

Desarrollo de un software para la adquisición y procesamiento de señales eléctricas registradas a través de sensores controlados mediante Arduino (o similar).  
Creación de una interfaz que permita visualizar la evolución de dichas señales en tiempo real en un ordenador (opcional en un dispositivo móvil)

#### METODOLOGÍA:

1. Identificación de los materiales y componentes electrónicos así como el hardware y software necesarios para cumplir los objetivos
2. Definición de los diagramas lógicos de control, esquema de cableado y diagramas de flujos
3. Diseño de un programa de adquisición y procesamiento de las señales incluyendo herramientas de filtrado de la señal
4. Diseño de la interfaz de captura y control
5. Determinación de la curva de comportamiento del sensor o sensores empleados

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS:

- Seminario para la definición del problema y objetivos
- Reuniones periódicas con el alumno de cara a resolver las posibles dudas que surjan durante la realización del trabajo.
- Análisis en laboratorio de diferentes componentes que puedan ser necesarios para el estudio.



- Orientación por parte del supervisor para redactar la memoria

**BIBLIOGRAFÍA:**

Lab-on-a-chip. Electrical multiplexing techniques for celular and molecular biomarker detection. Fan Liu, Liwei Ni, and Jiang Zhe. *AIP Biomicrofluidics* **12**, 021501 (2018); <https://doi.org/10.1063/1.5022168>

Electrochemical Instrumentation of an Embedded Potentiostat System (EPS) for a Programmable-System-On-a-Chip. Adrián Iván Muñoz-Martínez , Omar Israel González Peña, Jordi Colomer-Farrarons, José Manuel Rodríguez-Delgado, Alfonso Ávila-Ortega and Graciano Dieck-Assad. *Sensors* 2018, 18, 4490; doi:10.3390/s18124490

A micropower amperometric potentiostat. Matthew D. Steinberg, Christopher R. Lowe. *Sensors and Actuators B* 97 (2004) 284–289

Sergio Villanueva Martínez. Diseño de un sistema de captura y procesamiento de señales. Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Valencia. TFG 2015.

Procesamiento y control remoto de señales y sistemas reales. Grado Ingeniería Electrónica Comunicaciones. Facultad de CC Físicas. Universidad Complutense de Madrid. TFG 2020-2021.



## GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2021-22

### Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	EMFTEL		
<b>TÍTULO:</b>	Análisis de líneas de transmisión para radiofrecuencia		
<b>TITLE:</b>	Analysis of radiofrequency transmission lines		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Sagrario Muñoz, Pedro Antoranz		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES:</b>	<a href="mailto:smsm@ucm.es">smsm@ucm.es</a> / <a href="mailto:antoranz@ucm.es">antoranz@ucm.es</a>		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

#### OBJETIVOS:

Se analizarán distintos tipos de línea de transmisión para en el rango de radiofrecuencia, como microstrip o coaxial. Mediante sistemas de simulación por método de elementos finitos se evaluará el ancho de banda y se realizarán medidas. Se comparará el ancho de banda medido y simulado optimizando el diseño de la línea para los márgenes de frecuencia seleccionados.

#### METODOLOGÍA:

Se empleará el analizador vectorial para analizar el ancho de banda de los distintos sistemas. Se familiarizará al estudiante con la técnica de elementos finitos.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS:

Aprender el manejo del analizado vectorial de impedancias y entender el comportamiento en frecuencia de distintos sistemas guiados.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- “Microwave Engineering”. Third Edition David M. Pozar. John Wiley and Sons.
- “Foundations for Microwave Engineering”. Second Edition. Robert E. Collin. Wiley-InterScience.



# GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2021-22

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica		
<b>TÍTULO:</b>	Convertor <i>buck</i> con control en modo de tensión		
<b>TITLE:</b>	Buck converter with voltage-mode control		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Álvaro del Prado Millán		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES:</b>	<a href="mailto:alvarop@ucm.es">alvarop@ucm.es</a>		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input checked="" type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

### OBJETIVOS:

Estudio de los circuitos integrados comerciales para la realización de convertidores DC-DC sin aislamiento galvánico.

Diseño de un convertidor *buck* con control en modo de tensión.

Simulación en Pspice del circuito.

Montaje del convertidor y comprobación de su funcionamiento.

### METODOLOGÍA:

Se revisará el diagrama de bloques completo de convertidores DC-DC con control en modo de tensión.

Se revisará el mercado de circuitos integrados (a través de páginas web de fabricantes y distribuidores) para analizar qué opciones comerciales existen para el diseño de convertidores DC-DC, atendiendo a qué bloques pueden encontrarse en circuitos integrados.

Se revisarán los criterios de diseño para la elección de componentes.

Se realizará un diseño de un convertidor *buck* siguiendo los siguientes pasos y especificaciones:

a) El diseño debe ser compatible con el montaje en una plaza de entrenador de laboratorio, como posible práctica docente.





- b) Se elegirán unos parámetros para un convertidor *buck* y se elegirán los componentes del convertidor: transistor, diodo, inductancia, resistencia de carga, condensador a la salida.
- c) Se elegirá un circuito comercial de control PWM adecuado para un convertidor *buck* con control en modo de tensión. (El circuito de control incluirá los elementos del amplificador de error y comparador, pero los interruptores y la inductancia serán externos.
- d) Se probará el convertidor primero en lazo abierto. Se obtendrán las características reales de los componentes (incluidos elementos parásitos) y se simulará en Pspice, tratando de simular todos los efectos reales que se observen.
- e) Se diseñará una red de compensación adecuada y se realizará el montaje y la simulación del convertidor con control en modo de tensión.
- f) Opcionalmente, en función del progreso, se pueden plantear diseños adicionales.

#### **ACTIVIDADES FORMATIVAS:**

Reunión inicial con el supervisor para concretar los detalles del trabajo.

Reuniones periódicas con el supervisor para resolver las dudas que puedan surgir, especialmente durante la fase de diseño del convertidor.

Orientación por parte del supervisor de cara a redactar la memoria.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. N. Mohan. "Power Electronics: A First Course". Wiley, 2012.
2. N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins. "Power Electronics: Converters, Applications and Design". John Willey and Sons, 2003.
3. J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese "Principles of Power Electronics". Pearson (Addison-Wesley), 1991.
4. Documentación técnica de los fabricantes de circuitos integrados (*datasheets, application notes*).