

ELECTRÓNICA PARA LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LA REGENERACIÓN

Electronics for renewable energy and energy efficiency

- Overview of course and PBL methodology
 - ✓ **SDP** *General topics*
 - ✓ **WRE** *Specialization (optional BT coordination)*

Professor: Manuel Rico-Secades
September 2017

PBL = Project Based Learning

WRE = Workroom on Renewable Energy

SDP = Student Defined Project

BT = Bachelor Thesis (in Spanish: Trabajo Fin de Grado)

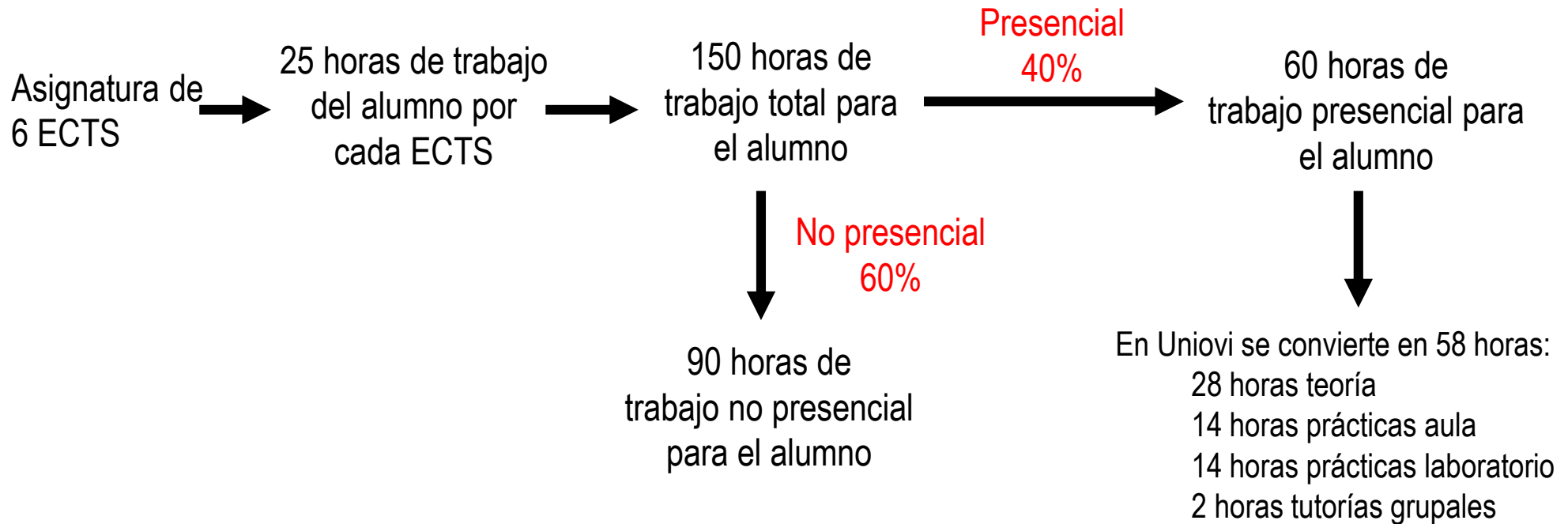
Specific training (48 ECTS + 30 ECTS)

CURSO CUARTO			
Semestre 1		Semestre 2	
3 Menciones		Proyectos y Oficina técnica	6
A: Control de Procesos		Optativa de titulación	6
B: Electrónica para la Eficiencia Energética		Optativa de Rama Industrial	6
C: Robótica		Trabajo Fin de Grado	12
30		30	

MENCIÓN ELECTRÓNICA PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mención en Electrónica para la Eficiencia Energética (30 ECTS)	Electricidad, Electrónica y Automática	Electrónica para Energías Renovables y Regeneración	6
		Control de Sistemas Electromecánicos	6
		Sistemas Eléctricos y Generación Distribuida	6
		Sistemas Electrónicos de Medida y Transmisión de Señales	6
		Laboratorio	6

Recordatorio sobre la interpretación de los ECTS en los grados universitarios



Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se proponen dos métodos de evaluación:

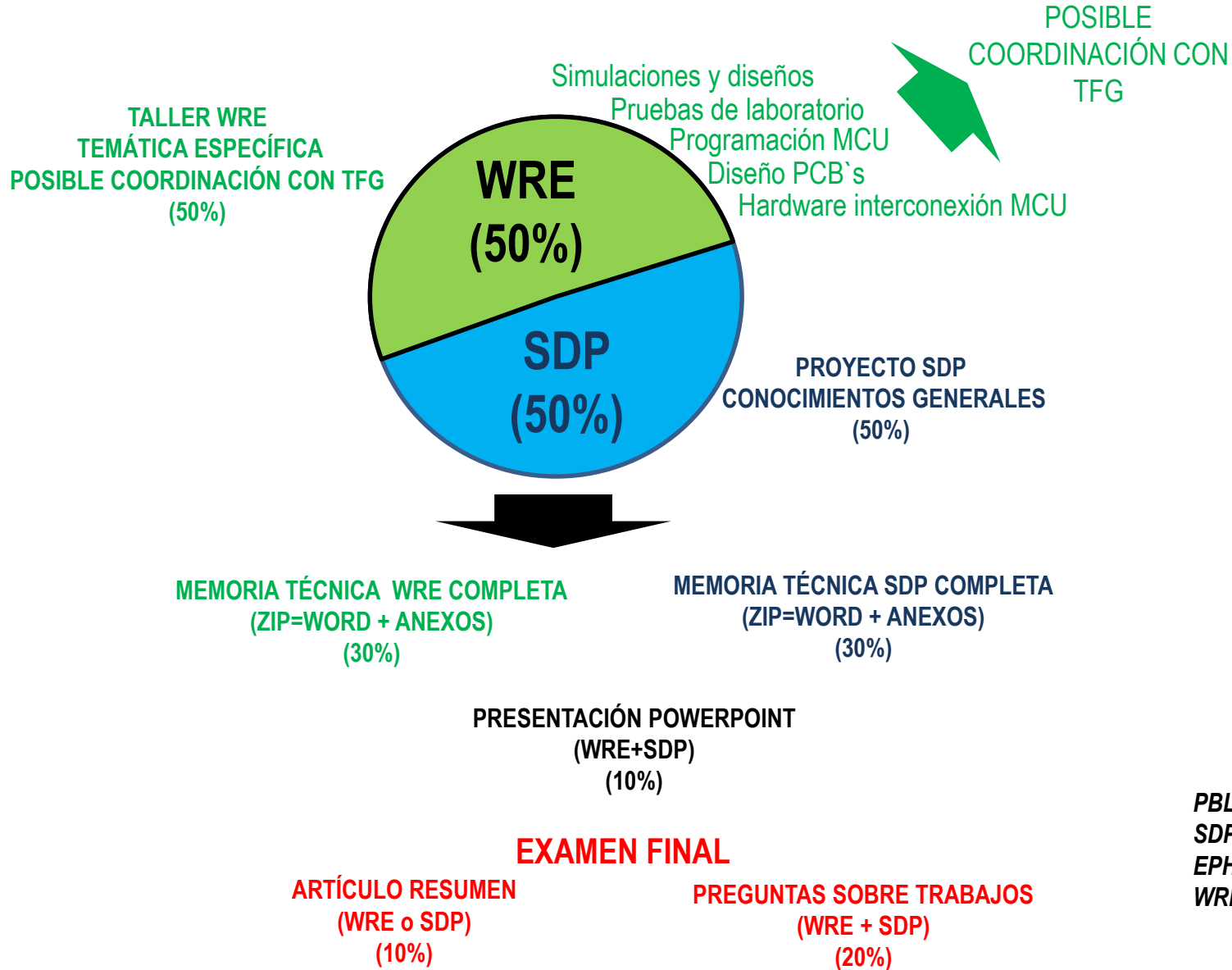
Método I: Evaluación tradicional. Examen único por el 100% de la asignatura.
Incluye un examen teórico (50%) y un examen práctico (50%)

Todos los alumnos por defecto inician la asignatura con el método de evaluación tradicional.

Método II: Evaluación Continua. Metodología de aprendizaje basada de Proyectos (PBL).

- Proyecto sobre Vivienda definida por alumno (SDP – Student Defined Project)
- Taller de Energías Renovables (WRE – Workroom on Renewable Energy).

PROPUESTA DE EVALUACIÓN CONTINUA



PBL = Project Based Learning
SDP = Student Defined Project
EPH = Educational Pattern House
WRE = Workroom on Renewable Energy

ACTIVIDADES OBLIGATORIAS

Taller WRE

- *Diseño placa PCB (DesignSpark PCB)*
- *Diseño hardware interface MCU*
- *Programación MCU*
- *Simulaciones funcionales*
- *Documentación diseño y simulaciones*

Proyecto SDP

- *Proyecto renovables sobre vivienda definida por alumno (SDP)*
- *Calefacción, aire acondicionado y agua caliente sanitaria*
- *Estimación recurso solar*
- *Estimación recurso eólico*
- *Diseño de iluminación con LEDs*
- *Estudios de viabilidad económica*

ACTIVIDADES OPCIONALES (COORDINACIÓN CON TFG)

Taller WRE

- *Construcción prototipo laboratorio escala educacional*
- *Pruebas de laboratorio*
- *Documentación de pruebas laboratorio*

TFG

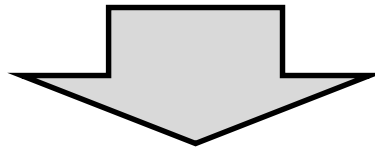
SDP = Student Defined Project
EPH = Educational Pattern House
WRE = Workroom on Renewable Energy

RENOVABLES

6 CREDITOS ECTS = 150 HORAS TRABAJO ALUMNO

TFG

12 CREDITOS ECTS = 300 HORAS TRABAJO ALUMNO



ACTIVIDADES OPCIONALES (SOLO COORDINACIÓN CON TFG)

PLANIFICACIÓN HORARIA (150 HORAS RENOVABLES PRESENCIALES)

PL (14 horas presenciales) = PCB (3 sesiones de 2 horas) + Trabajos WRE y SDP (8 horas)

21 horas no presenciales

35 HORAS

PA (14 horas presenciales) = Ejercicios, programación e interface MCU. Apoyo trabajos WRE y SDP

21 horas no presenciales

35 HORAS

CE (28 horas presenciales) = Trabajo teórico general

42 horas no presenciales

70 HORAS

TG (2 horas presenciales) = Presentaciones Powerpoint WRE y SDP

3 horas no presenciales

5 HORAS

EXAMEN FINAL (5 horas presenciales)

PROYECTOS TALLER WRE PROPUESTOS PARA CURSO 2017-2018

(COINCIDENCIA CON TÍTULOS PARA TFG)

1.- Almacenamiento de energía (*Energy Storage*) (ES)

- ES-01 Convertidor bidireccional en doble Puente activo. Propósito educacional (DAB Converter)
- ES-02 Convertidor bidireccional basado en 3 ramas de transistores. Propósito educacional (3-Leg Converter)

2.- Vehículos eléctricos (*Electric Vehicles*) (EV)

- EV-01 Estación de carga de vehículo eléctrico (EV Charging Station)
 - ✓ Aplicación para el Campus de Gijón.
 - ✓ Identificación de usuarios.
 - ✓ Consumo eléctrico de cada usuario.
- EV-02 Simulador carga en continua de EV con protocolo CHAdeMO

3.- Iluminación Electrónica (*Lighting Engineering*) (LE)

- LE-01 Faro programable basado en diodos LED. Propósito educacional.
- LE-02 Herramienta MatLab para el diseño de lámparas de diodos LED (GPL tool)
 - ✓ Construcción de un demostrador como ejemplo de uso de la herramienta. Propósito educacional.

4.- Conexión a Red Eléctrica (*Grid interface*) (GI)

- GI-01 Corrector del factor de potencia. Propósito educacional (PFC stage)
- GI-02 Inversor de enlace de red. Propósito educacional (Grid Tie Inverter)

5.- Energía Eólica-Hidráulica (*Wind Energy - Hydraulic Energy*) (WE)

- WE-01 Banco de ensayos de turbinas eólica/hidráulicas. Interface con MatLab (TURTLE tool)
- WE-02 Emulador de turbinas eólicas basado en motor BLDC

6.- Energía Solar (*Solar Energy*) (SE)

- SE-01 Demostrador inversor solar de enlace a red eléctrica (Solar Grid Tie Inverter)
 - ✓ Agilent E4360 Modular Solar Array Simulators
 - ✓ GTI-24V1000G (Solar Grid Tie Inverter)
 - ✓ D52-2048 Multi-function Meter

GPL = Geometric Positioning of LEDs
TURTLE = Turbine Test Laboratory Equipment
DAB = Double-Active Bridge
PFC = Power Factor Correction
EV = Electric Vehicle



dsPIC30F1010/202X

28/44-Pin dsPIC30F1010/202X Enhanced Flash
SMPS 16-Bit Digital Signal Controller

Power Supply PWM Module Features:

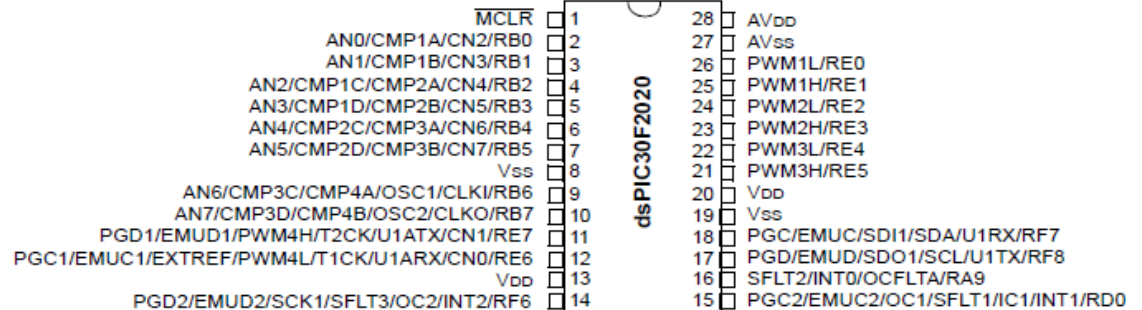
- Four PWM generators with 8 outputs
- Each PWM generator has independent time base and duty cycle
- Duty cycle resolution of 1.1 ns at 30 MIPS
- Individual dead time for each PWM generator:
 - Dead-time resolution 4.2 ns at 30 MIPS
 - Dead time for rising and falling edges
- Phase-shift resolution of 4.2 ns @ 30 MIPS
- Frequency resolution of 8.4 ns @ 30 MIPS
- PWM modes supported:
 - Complementary
 - Push-Pull
 - Multi-Phase
 - Variable Phase
 - Current Reset
 - Current-Limit
- Independent Current-Limit and Fault Inputs
- Output Override Control
- Special Event Trigger
- PWM generated ADC Trigger

dsPIC30F SWITCH MODE POWER SUPPLY FAMILY

Product	Pins	Packaging	Program Memory (Bytes)	Data SRAM (Bytes)	Timers	Capture	Compare	UART	SPI	PC™	PWM	ADCs	S & H	A/D Inputs	Analog Comparators	GPIO
dsPIC30F1010	28	SDIP	6K	256	2	0	1	1	1	1	2x2	1	3	6 ch	2	21
dsPIC30F1010	28	SOIC	6K	256	2	0	1	1	1	1	2x2	1	3	6 ch	2	21
dsPIC30F1010	28	QFN-S	6K	256	2	0	1	1	1	1	2x2	1	3	6 ch	2	21
dsPIC30F2020	28	SDIP	12K	512	3	1	2	1	1	1	4x2	1	5	8 ch	4	21
dsPIC30F2020	28	SOIC	12K	512	3	1	2	1	1	1	4x2	1	5	8 ch	4	21
dsPIC30F2020	28	QFN-S	12K	512	3	1	2	1	1	1	4x2	1	5	8 ch	4	21
dsPIC30F2023	44	QFN	12K	512	3	1	2	1	1	1	4x2	1	5	12 ch	4	35
dsPIC30F2023	44	TQFP	12K	512	3	1	2	1	1	1	4x2	1	5	12 ch	4	35



28-Pin SDIP and SOIC



WRE o **SDP** a decisión del estudiante

Los mejores trabajos podrán ser seleccionados para publicar en:



Workrooms Journal

on Power Electronics, Renewable Energy and Energy Efficiency

ISSN: 2386-2483

Link: <http://workrooms.dieecs.com/>

1.- Specific WebPages

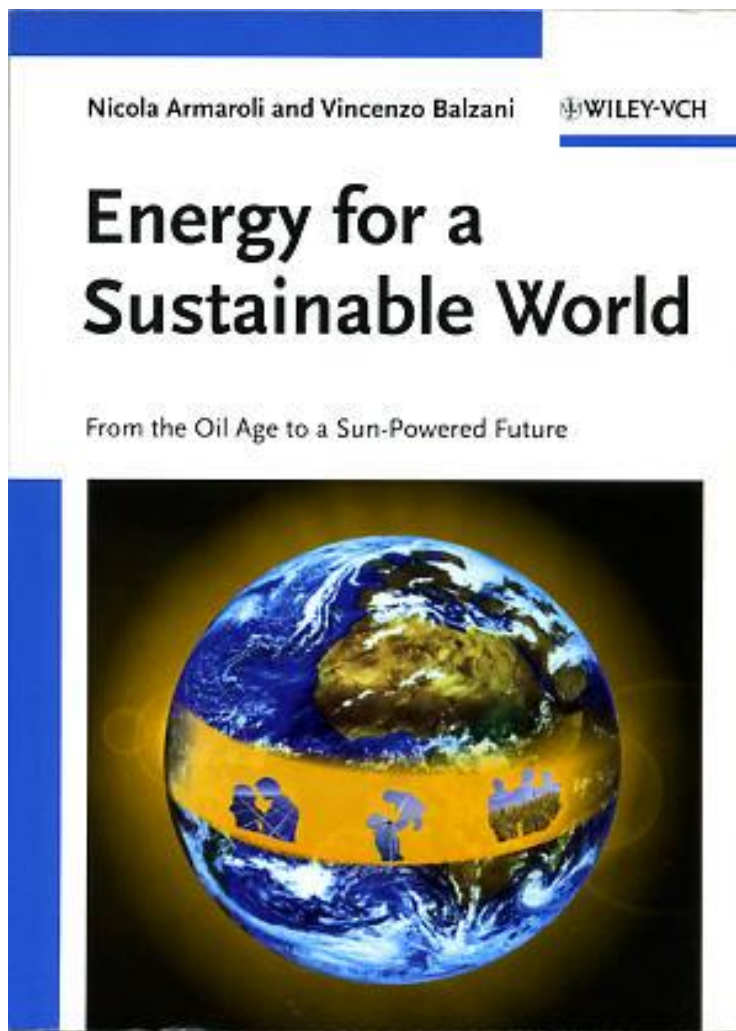
- Webpages of the Instructor:

New webpage: <http://mrico.dieecs.com/>

Old webpage: <http://www.unioviedo.es/ate/manuel/>

2.- WebPages of Power Semiconductor and Power Equipment Manufacturers

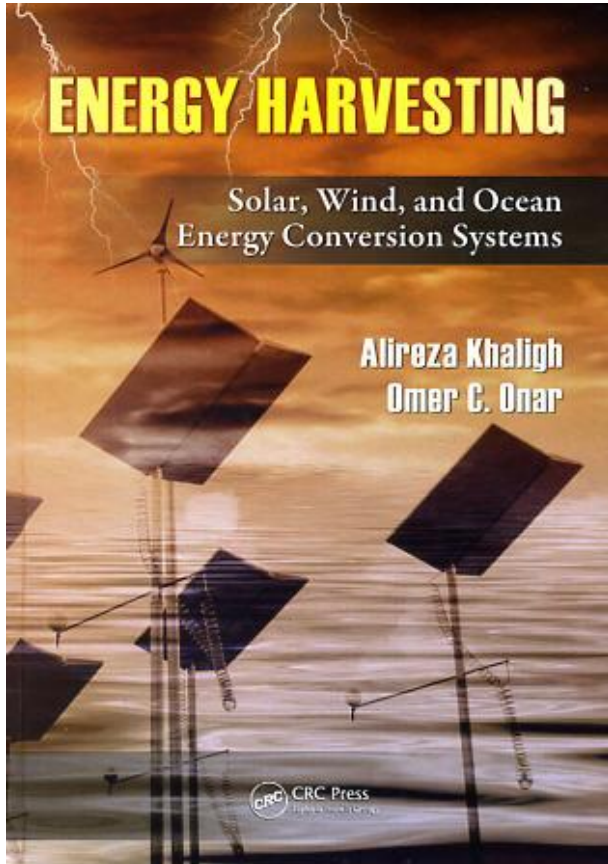
- Datasheets
- Brochures



It is an informative book on renewable energies very interesting.

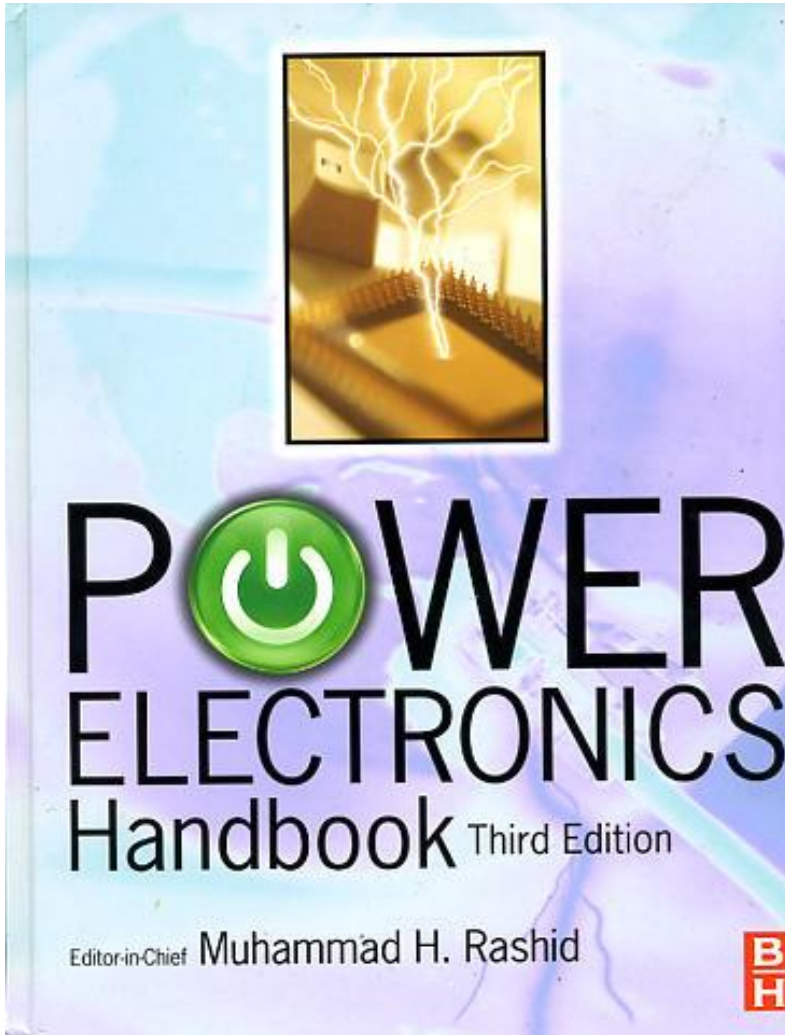
It contains nothing of power electronics, but by contrast, picks up many curious facts and anecdotes.

It also serves to know the English nomenclature and vocabulary on these issues.



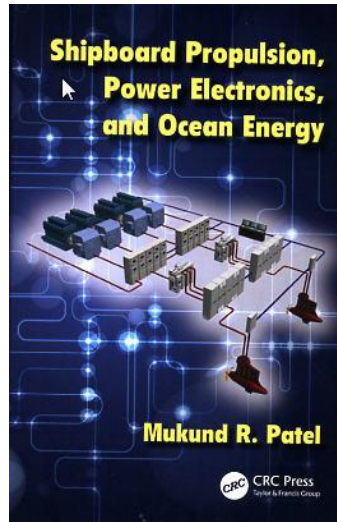
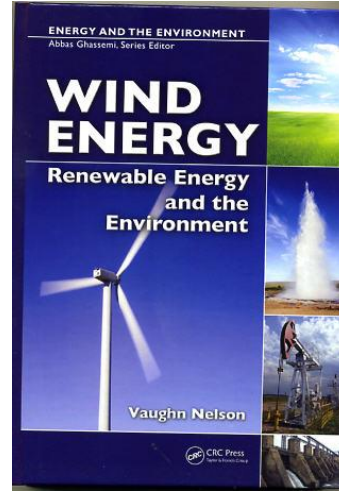
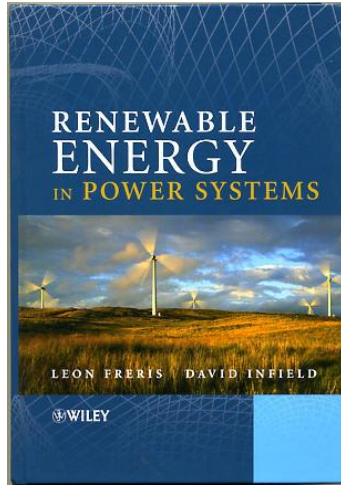
Interesting book, although not about the issues in depth, covering all aspects of collecting energy from renewable energy sources (technology, power electronics, control, curiosity, ...).

It is a good starting point for a general idea of Renewable Ocean Energy (ROE) subject.



The bible of Power Electronics, has specific chapters all topics covered by experts in the field.

It is an essential book.



Other books consulted. Are less interesting, but recommended reading.

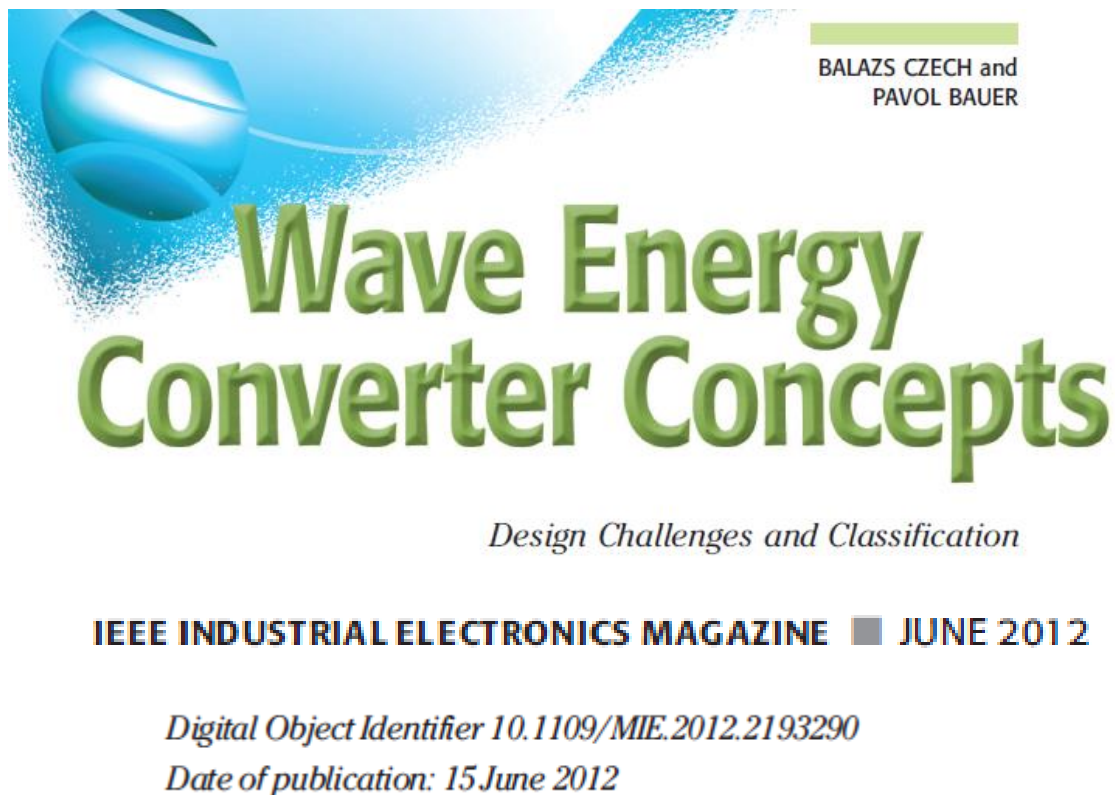
Some aspects and details of educational material preparation has been obtained from these books.



CONVERTIDORES DE POTENCIA AVANZADOS: CONVERTIDOR MATRICIAL (En papel)

JON ANDREU LARRAÑAGAEDORTA IBARRA BASABE, DELTA, 2010

ISBN 9788492954896



BALAZS CZECH and
PAVOL BAUER

The aim of this survey is to give an overview of how WECs are categorized :

- Operation principle
- Location
- Power takeoff (PTO) system
- Directional characteristics

and show what are the most important criteria that have to be kept in mind when designing a WEC.

A few important WEC devices are described and evaluated.



Certainly, for the preparation of educational material have consulted numerous websites.

I have tried to be putting links to web sites where more interesting information I have obtained.

Also, in my personal blog, I've placed more links and expanded information on some topics I found interesting (it's in Spanish).

My blog:

<http://manuelricosecades.blogspot.com/>