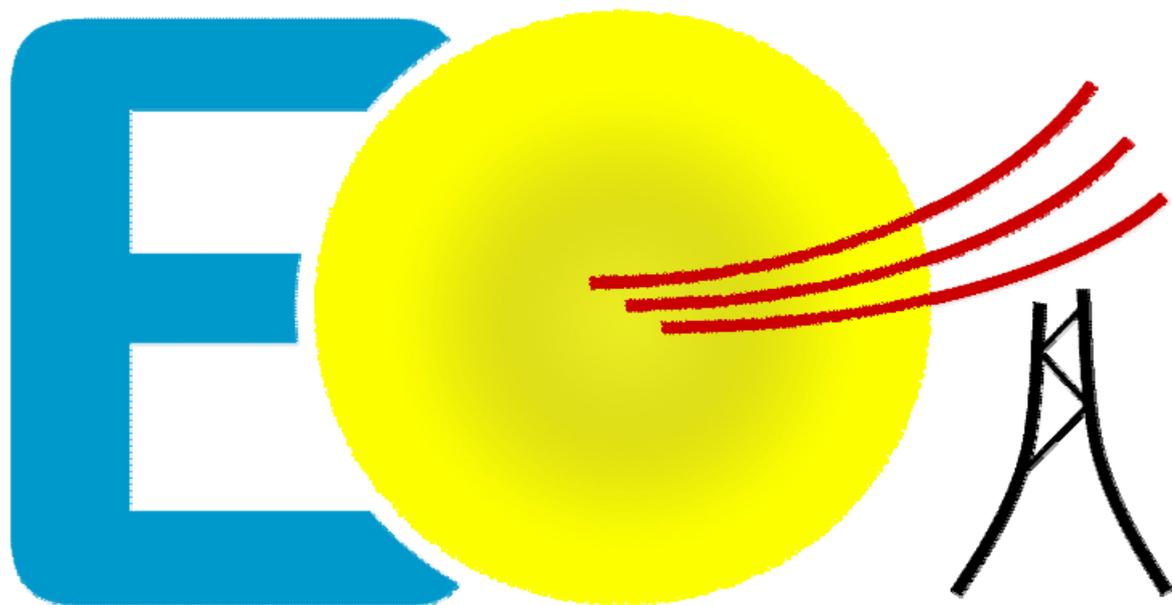


# Memoria de Actividades 2009

Cátedra



Endesa Red



Perdonen las molestias seguimos trabajando

## ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>Organización de la Cátedra.....</b>	<b>3</b>
<b>Jornadas.....</b>	<b>4</b>
<b>Seminarios.....</b>	<b>9</b>
<b>Cursos.....</b>	<b>12</b>
<b>Premio Proyecto Fin de Carrera 2009.....</b>	<b>15</b>
<b>Becas de prácticas en Endesa. ....</b>	<b>16</b>
<b>Patrocinios y colaboraciones.....</b>	<b>17</b>
<b>1<sup>er</sup> Concurso Internacional de Aerogeneradores.....</b>	<b>19</b>
<b>I Congreso de Cátedras Endesa Red.....</b>	<b>20</b>
<b>Página Web de la Cátedra Endesa Red.....</b>	<b>21</b>

## INTRODUCCIÓN

Este documento describe sucintamente las actividades llevadas a cabo por la Cátedra Endesa Red de la Universidad de Sevilla durante el año 2009, el segundo desde la creación de la misma. Como podrá apreciar el lector en este documento, y sobre todo revisando los nuevos contenidos que se han añadido a la página web, durante 2009 se ha continuado el intenso ritmo de actividades del primer año. Entre estas actividades destacan los cursos y seminarios de un elenco de profesores y conferenciantes de primer nivel, junto al resto de actividades de transferencia tecnológica, becas de estudiantes, premios, patrocinios etc.

Como novedad más destacada, durante este curso se ha puesto en marcha el Concurso Internacional de Aerogeneradores para estudiantes universitarios, cuya primera edición tendrá lugar durante 2010. La página web de la Cátedra, pese a su corta existencia, sigue atrayendo cada vez a más visitantes. El número de visitas se ha más que triplicado respecto al año anterior, especialmente desde que se puso en marcha su versión en inglés y se le dio publicidad en ese ámbito. Tal como se pretendía en su concepción inicial, este sitio web se está convirtiendo poco a poco en un punto de referencia de la formación de calidad en Ingeniería Eléctrica en el ámbito hispanoamericano, en coordinación con el programa de postgrado en Sistemas de Energía Eléctrica.

El principal tema pendiente sigue siendo la puesta en marcha del Museo Virtual de la Ingeniería Eléctrica en Andalucía, aunque por poco tiempo, puesto que ya se está procesando y clasificando el primer material que Endesa ha suministrado.

Todo ello ha sido posible gracias al trabajo realizado por diversas personas del Departamento de Ingeniería Eléctrica, la colaboración del Centro de Cálculo de la Escuela de Ingenieros y el decidido apoyo de Endesa Red en Andalucía, a los cuales se agradece públicamente su esfuerzo e interés. En resumen, creemos que se están cumpliendo con creces los objetivos iniciales que se marcaron con la creación de la Cátedra Endesa Red.



## ORGANIZACIÓN DE LA CÁTEDRA

### JUNTA RECTORA



Ramón González Carvajal  
Vicerrector de Transferencia Tecnológica  
Universidad de Sevilla



Emilio Freire Macías  
Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros  
Universidad de Sevilla



D. Francisco Arteaga Alarcón  
Director general territorial para Andalucía y Extremadura de Endesa



Ángel Arcos Vargas  
Director General de Negocio. Endesa Distribución Eléctrica



### DIRECTOR



Antonio Gómez Expósito  
Director Dpto. Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Sevilla



### DIRECTOR ADJUNTO



José Antonio Martínez Fernández

## JORNADAS

### Energía Fotovoltaica: Próximos pasos. 29/09/ 2009

Las distintas administraciones han dado incentivos, señales de precio y normativa para el fomento de la energía solar fotovoltaica. La respuesta de promotores, fabricantes, instaladores, ingenierías y empresas distribuidoras ha sido muy positiva, habiéndose superado todos los objetivos que se habían estimado inicialmente. Esta respuesta tan positiva ha contribuido a que, en Andalucía, existan ya más de 1000 empresas instaladores de energías renovables, habiéndose cuadruplicado el número desde 2005. No obstante, la reciente modificación del marco regulador y retributivo, la complejidad de la tramitación, las restricciones de red para la evacuación, etc. hacen que este tejido industrial (de alto nivel de generación de empleo) pueda entrar en crisis.



En este contexto la Cátedra Endesa Red consideró oportuno realizar una jornada donde los distintos agentes involucrados en el sector pudieran exponer sus puntos de vista e ilustraran a los alumnos de ingeniería, personal de las distintas empresas y particulares sobre los próximos pasos de la energía solar fotovoltaica en Andalucía. Por parte de los ponentes se trataron varios aspectos, desde distintos puntos de vista:

- \* Tecnológicos, donde se dio a conocer “el estado del arte” de la tecnología fotovoltaica: diversos tipos de paneles, para techo y suelo, sistemas de seguimiento versus sistemas estáticos, concentración, etc.
- \* El papel de la Administración, proponiendo métodos regulativos y retributivos que continúen dando señales positivas para el mantenimiento del Sector.
- \* Operadores que pueden contrastar con la Administración sus puntos de vista sobre el marco regulador.
- \* Fabricantes. Hay que conocer los problemas que tienen los fabricantes que han invertido en ampliación de instalaciones y se enfrentan a un escenario con un nivel de incertidumbre elevado.



**Energía Fotovoltaica: Próximos pasos. Participantes**



**Energía Fotovoltaica en Andalucía.**  
 D. Francisco Bas.  
 Director General Agencia Andaluza de la Energía.



**Introducción.**  
 D. José Luis Martínez.  
 Sub-Director de Calidad de la ETSI.



**Presentación de la jornada.**  
 D. Francisco Arteaga. Director General territorial para Andalucía y Extremadura de Endesa.



**Moderador.**  
 D. José Antonio Martínez.  
 Director Adjunto de la Cátedra.



**Los retos de la integración de la fotovoltaica en la red eléctrica.**  
 D. Ángel Arcos Vargas.  
 Director General de Negocio Endesa Distribución Eléctrica.



**La tecnología solar fotovoltaica.**  
 D. Carlos Del Cañizo.  
 Instituto de Energía Solar. Universidad Politécnica de Madrid.



**La tecnología de convertidores electrónicos.**  
 D. Leopoldo García Franquelo.  
 Catedrático de Tecnología Electrónica.  
 Dpto. Ingeniería Electrónica, Universidad de Sevilla.



**Moderador.** D. Isidoro Lillo.  
 Grupo de Termodinámica y Energías Renovables.  
 Dpto. Ingeniería Energética, Universidad de Sevilla.



**La regulación de la energía fotovoltaica.**  
 D. Juan J. Alba. Director de Regulación.  
 Endesa.



**El punto de vista de los promotores y operadores.**  
 D. Marco Jiménez.  
 Delegado del área Fotovoltaica de APREAN.

## JORNADAS

El Futuro de la Energía Nuclear: un debate necesario. 26/06/ 2009



Desde que se puso en marcha la primera central nuclear (Calder Hall, UK, 1956) ha llovido mucho. Se han construido casi 450 en todo el mundo, ha habido varias crisis del petróleo, con importantes repercusiones económicas, se han producido dos accidentes graves y numerosos incidentes en centrales nucleares de varios países, hemos descubierto que el mundo es más pequeño de lo que creíamos y que el cambio climático es algo más que una inquietante teoría. El desarrollo de las energías renovables parece ya imparable y la ansiada energía de fusión se nos antoja lejana.

Durante estos más de 50 años, la opinión pública mundial, y la española en particular, ha tenido visiones cambiantes sobre la necesidad y conveniencia del uso de la fisión del átomo para el abastecimiento energético. Pero la crisis energética de los últimos años, motivada sobre todo por el previsible agotamiento en pocas décadas de los combustibles fósiles, ha puesto de nuevo en el candelero el siempre controvertido tema de la energía nuclear. Ahora aparece la necesidad de que en España se debata en profundidad sobre el tema de la energía nuclear, de la forma más objetiva y desapasionada posible.

Con dicho propósito en mente, la Cátedra Endesa Red de la Universidad de Sevilla organizó este acto, que contó con la presencia de dos prestigiosos ponentes cuyos planteamientos sobre el tema son esencialmente antagonistas.



## El Futuro de la Energía Nuclear: un debate necesario. Participantes



Presentación.  
D. Emilio Freire Macías.  
Director de la ETSI.



Introducción.  
D. Francisco Arteaga. Director general territorial  
para Andalucía y Extremadura de Endesa .



Presentación de la jornada.  
D. Antonio Gómez Expósito.  
Director de la Cátedra.

### "El Espejismo Nuclear: Por qué la energía nuclear no es la solución sino parte del problema"



Marcel Coderch (Olot, 1953) se doctoró en Ingeniería Eléctrica e Informática por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) tras obtener el título de Ingeniero de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Barcelona. Después de una prolongada carrera en el mundo de la empresa, actualmente es miembro del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible de la Generalitat de Catalunya, secretario de la Asociación para el Estudio de Recursos Energéticos (AEREN-ASPO Spain) y vicepresidente de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. Es analista del Real Instituto Elcano, miembro del capítulo catalán del Club de Roma, y participa en diversas organizaciones no gubernamentales en defensa de los valores ecológicos y medioambientales. Escribe con frecuencia en revistas y diarios sobre asuntos de política energética. Es coautor del libro "El espejismo nuclear: Por qué la energía nuclear no es la solución sino parte del problema" (Lince).

### "El fin de la infancia: Cómo sobrevivir a nuestra adolescencia en el siglo XXI"

D. Juan J. Gómez Cadena realizó estudios de posgrado en el acelerador lineal de la universidad de Standford, en California, merced a una beca Fulbright. Posteriormente trabajó como físico de plantilla del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) y en las universidades de Harvard y Massachussets. En la actualidad es profesor de investigación del CSIC y dirige el grupo de Física de Neutrinos del Instituto de Física Corpuscular. Sus contribuciones científicas más destacadas son en el campo de física de neutrinos. Ha participado en numerosos experimentos, entre ellos NOMAD (CERN, Ginebra) y K2K (KEK, Tokio). También es escritor y divulgador de la ciencia. Recientemente ha publicado el libro "El ecologista nuclear: Alternativas al cambio climático" (Espasa).



**JORNADAS**

**Un año de celebración. IEEE: 125 años ingeniando el futuro. 10/06/2009**

El pasado mes de junio la sección española del IEEE, que cuenta con más de 6000 miembros activos, 20 capítulos técnicos y 19 ramas de estudiantes, celebró una jornada en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Sevilla para celebrar el 125 aniversario de la sociedad del IEEE.



En esta jornada D. Manuel Sierra, Presidente de la sección Española del IEEE hizo la presentación de dicha sección.



D. José A. Delgado-Penín. Ex-Presidente de la sección Española del IEEE hizo un recorrido por la historia de la sección española del IEEE entre 1968y 2008.

El Profesor Javier Aracil, de la Real Academia de Ingeniería y Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros dio una conferencia titulada: “De Maxwell y Hertz a Marconi: el método del ingeniero”, donde realizó un repaso a la evolución de las comunicaciones durante los siglos XIX y XX. La mejor ilustración del método de invención e innovación en la tecnología.



Las distintas charlas se complementaron con una interesante exposición fotográfica “125 años” donde se hacía un recorrido visual a través del desarrollo de la electricidad, la electrónica, la informática y las comunicaciones, resumiendo 125 años de historia de la tecnología en España.



## SEMINARIOS

**Estrategias de auto-programación y oferta óptima en un mercado de energía eléctrica.**

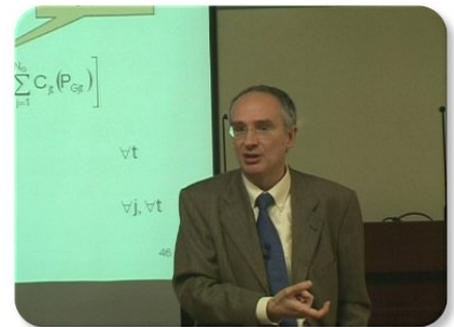
**Ponente: Dr. Antonio Conejo. Universidad Castilla-La-Mancha**

**Fecha: 03/12/2009**

Antonio J. Conejo obtuvo el título de máster por el Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, Estado Unidos, en 1987 y el título de Doctor por el Royal Institute of Technology, Estocolmo, Suecia, en 1990. Actualmente es profesor de Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Castilla – La Mancha, Ciudad Real, España. Su labor investigadora ha destacado en los campos de optimización y mercado eléctrico.

El profesor Antonio Conejo impartió un seminario de 4 horas de duración, dividido en cuatro sesiones tituladas:

- “Producer Self-Scheduling”
- “Multi-Market Optimal Offering for a Power Producer”
- “Producer Pool Strategy with Endogenous Formation of LMPs”
- “Short-Term Trading for a Wind Power Producer”



El objetivo del seminario fue el de revisar los procedimientos de auto-programación y cálculo de ofertas óptimas por parte de productores en un mercado de energía eléctrica. Se analizaron productores precio-aceptantes y estratégicos, así como estrategias mono-mercado y multi-mercado. Se prestó particular atención a las estrategias requeridas por productores no despachables.



## SEMINARIOS

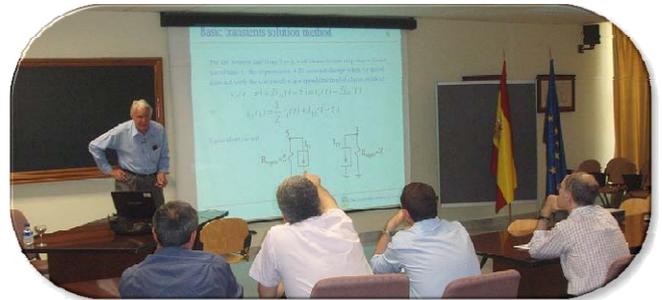
### Electromagnetic Transients in Power Systems.

Ponente: Dr. Hermman Dommel. University of British Columbia. Vancouver, Canada.

Fecha: 5 y 6/05/2009

El profesor Hermann Dommel es internacionalmente conocido por su trabajo sobre los transitorios electromagnéticos en los sistemas eléctricos de potencia. Previamente a incorporarse a la universidad en 1973, ha trabajado para Bonneville Power Administration en Portland, Oregon, USA, desarrollando varias aplicaciones informáticas incluidas en lo que hoy se conoce como el EMTP. Ha impartido cursos sobre transitorios electromagnéticos para empresas y universidades. Entre 1995 y 2000 ocupó la Cátedra de Investigación Industrial, patrocinada por BC Hydro y de Ciencias Naturales e Ingeniería del Consejo de Investigación de Canadá. Actualmente, continúa su vinculación con el mundo académico como profesor Emérito en la Universidad de British Columbia en Vancouver, Canadá. Además de ser “Life Fellow” del IEEE.

Este seminario se dividió en dos partes. En la primera parte se dio una visión general de cómo se estructuran los sistemas de transporte en Norte América en la actualidad. En concreto, en Canadá, donde hay una clara distinción entre las grandes centrales de generación tradicionales y las pequeñas plantas propiedad de los productores independientes. En la segunda parte se ilustraron los principales tipos de transitorios que aparecen en los sistemas eléctricos de potencia. Fenómenos, que a menudo desempeñan un papel clave en los principales “blackouts” en todo el mundo, deben ser plenamente entendidos por los ingenieros.



## SEMINARIOS

### General Aspects of the Brazilian Power System.

Ponente: Dr. Carlos A. Castro. University of Campinas. Campinas. Brazil.

Fecha: 17/03/2009

El profesor Carlos A. Castro obtuvo su licenciatura y el máster por la Universidad de Campinas (UNICAMP), Campinas, Brasil, en 1982 y 1985 respectivamente. El título de Doctor lo obtuvo por la Arizona State University, Tempe, en 1993. Desde 1983 es profesor en UNICAMP.



El profesor Carlos A. Castro impartió un seminario a los alumnos del máster de Sistemas de Energía Eléctrica donde presentó los aspectos más relevantes del sistema eléctrico brasileño. Destacó la conexión que presenta el sistema, las características del sistema de producción de energía eléctrica, haciendo hincapié en el uso de la energía hidroeléctrica.

También dió la oportunidad de conocer cómo se estructura el sector eléctrico en Brasil y cómo se gestiona y funciona el mercado eléctrico brasileño.



## CURSOS

### Wind Energy.

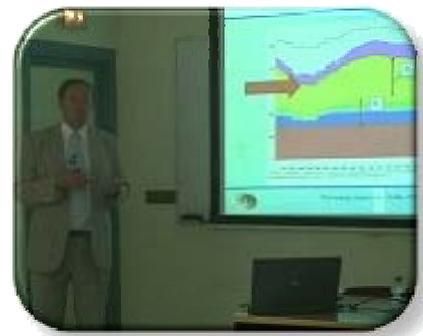
Ponente: Dr. Peter Kadar. Technical University of Budapest, Hungary.

Fecha: 3, 4 y 5/ 06/ 2009

El profesor Peter Kadar procedente de Hungría impartió un curso durante los días 03, 04 y 05 de junio, el curso se estructuró en tres lecciones magistrales:

- Clase 1. The characteristics of the wind, measurements, simulation, forecasting. Wind turbine construction and design.
- Clase 2. Wind energy integration into the power system.
- Clase 3. Micro-and Smartgrids, Smart Metering

Además, impartió un seminario sobre el uso de herramientas de simulación para el análisis y la evaluación del impacto de la integración de las centrales basadas en recursos renovables en el sistema eléctrico de transporte y distribución de energía eléctrica.



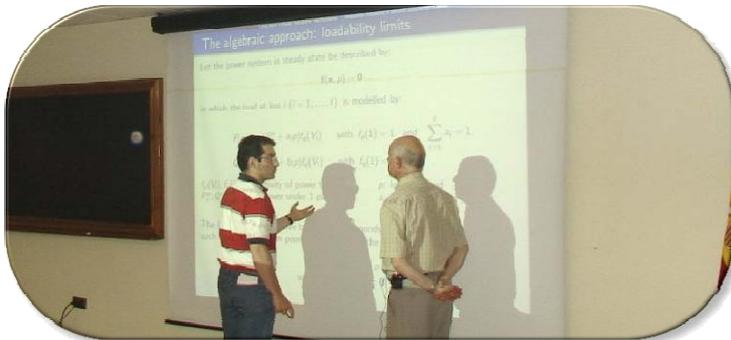
Kádár Péter nació obtuvo el título de máster en 1987 en el área de ingeniería energética, el título de Doctor en 1994 por la Technical University of Budapest, MBA en 2004 en la Open University, Milton Keynes, Reino Unido. Su actividad investigadora se centra en aplicaciones para sistemas expertos, simulación y control de los sistemas eléctricos de potencia y las fuentes de energía renovables. Recientemente se ha incorporado como profesor en el Departamento de Sistema Eléctricos de Potencia del Budapest Tech. Realiza trabajos como consultor independiente para Power Consult Ltd. Es miembro de la Hungarian Electrotechnical Association, de la John von Neumann Computer Science Association y de CIGRE. Actualmente es el secretario de la sección húngara del IEEE.

## CURSOS

### Voltage Stability and Instability of Electric Power Systems.

Ponente: Dr. Thierry Van Cutsem. University of Liège. Belgium.

Fecha: 27 y 28/05/2009



Hacia finales de los 70, principios de los 80, en los grandes sistemas de transmisión con el gran crecimiento de la demanda de energía eléctrica, se empezaron a observar problemas de estabilidad serios y nunca antes vistos. Debido a las características de este fenómeno, en un inicio se le dio el nombre de inestabilidad de tensión, aunque en realidad es un problema de estabilidad como cualquier otro, que no sólo envuelve tensiones y flujos de potencia reactiva, sino también ángulos y flujos de potencia activa.

Debido a la novedad e importancia de este problema particular de estabilidad, un gran número de investigadores en todo el mundo han dedicado mucho esfuerzo y trabajo al estudio de este fenómeno en las últimas dos décadas.

En este campo de investigación es donde el Profesor Thierry Van Cutsem ha desarrollado gran parte de su extensa labor investigadora. Para transmitir su conocimiento, el Doctor Thierry Van Cutsem visitó Sevilla para impartir un curso sobre estabilidad e inestabilidad en los sistemas eléctricos de potencia. El curso se estructuró en dos sesiones el pasado mayo. La temática tratada se puede resumir en los siguientes aspectos:

- Inestabilidad de tensiones a corto plazo.
- Fundamentos de la estabilidad de tensiones a largo plazo: Transporte, generación y cargas.
- Inestabilidad de tensiones a largo plazo.
- Métodos computacionales para la estabilidad de tensión y análisis de seguridad

## CURSOS

### Flexible Transmission Systems.

Ponente: Dr. Enrique Acha. University of Glasgow. Scotland, UK.

Fecha: 18, 19, 20 y 21/05/ 2009

El profesor Acha ha realizado un curso compuesto por cuatro clases, cada una de 2.5 horas de duración, sobre diversos aspectos de los sistemas flexibles de transmisión de energía eléctrica (FACTS). El título y contenido de cada clase se especifica a continuación de forma resumida:

-Revisión de los dispositivos FACTS y HVDC. En esta clase se ha realizado una visión genérica de los dispositivos mencionados, haciendo hincapié en su utilidad y necesidad en los sistemas eléctricos de potencia actuales. Se tratan modelos concretos de los dispositivos clásicos basados en tiristores e IGBTs.



-Inclusión de FACTS en algoritmos de flujo de cargas y flujo óptimo de cargas. A partir de modelos reducidos al armónico fundamental de distintos dispositivos FACTS se muestra la forma de introducirlos en estos algoritmos de cálculo utilizados por las compañías eléctricas para planificar y operar la red de transporte y distribución de energía.

-Transmisión en corriente continua HVDC. En esta clase se realiza una revisión de los aspectos tecnológicos más destacables dentro de la transmisión de potencia en corriente continua (HVDC). De forma adicional se establecen modelos básicos para incluir este dispositivo en los algoritmos de reparto de cargas.

-Experiencia práctica en dispositivos FACTS y HVDC. Se realiza una descripción de las distintas instalaciones de FACTS y HVDC existentes en el mundo con indicación de tecnología empleada, valores nominales y motivo por el que se utiliza.



## PREMIO PROYECTO FIN DE CARRERA 2009

Ahorro Energético: Estimación de Carga en Motores de Inducción. Manuel Barragán Villarejo

En los últimos años el grado de dependencia energética de nuestro país ha ido aumentando progresivamente, por ello es importante abordar nuevas propuestas de ahorro energético que ayuden a minimizar el impacto de esta dependencia y de esta manera reducir los costes finales de los productos en la industria. Debido a que gran parte del consumo eléctrico en la industria es causado por los motores de inducción se plantea la necesidad de abordar un proyecto de ahorro energético centrándose en esta máquina eléctrica. Para ello, es necesario conocer el nivel de carga de un motor y saber si está trabajando a su máximo rendimiento, con el objetivo de contribuir al ahorro energético y como consecuencia reducir costes en la industria derivados del consumo eléctrico.



Para que el rendimiento del motor en una determinada aplicación sea el mayor posible es necesario conocer la potencia demandada por la carga que está acoplada al motor, para así poder seleccionar el motor más adecuado a dicha carga. No es conveniente sobredimensionar el motor puesto que dicho motor está diseñado para trabajar con cargas cercanas para las que fue diseñado, para cargas menores el rendimiento será menor repercutiendo en el consumo eléctrico y económico. Tampoco es conveniente adquirir un motor de menor potencia ya que sufrirá un calentamiento excesivo aumentando las pérdidas y pudiendo dañar los aislamientos del motor debido al calentamiento sufrido.

Con la intención de conocer el nivel de carga al que trabajan los motores en la industria han surgido diversos métodos en los últimos años para estimar la carga de un motor y decidir de esta manera si un motor está siendo aprovechado al máximo, o por el contrario está muy sobrecargado o trabajando a baja carga.

El estudio de estos métodos de estimación de carga ayudará de una manera rápida, sencilla y económica a la hora de tomar la mejor decisión en la industria en cuanto a la necesidad de cambiar un motor por uno más adecuado o mantenerlo. Finalmente la decisión de mantener o cambiar el motor por uno nuevo será de aspecto económico. Se ha de estudiar cuanto dinero se ahorrará en la factura eléctrica si se cambia el motor por uno que trabaje al rendimiento máximo y compararlo con el coste inicial de realizar la inversión de comprarlo, si el periodo de recuperación de la inversión es aceptable (de meses a unos 3 años) la decisión final será la de cambiar el motor.

## BECAS DE PRÁCTICAS EN ENDESA

La Cátedra Endesa Red colabora con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros ofreciendo a sus alumnos un programa de becas basado en la realización de prácticas en Endesa, con una dotación económica de 4.500 € por alumno. La finalidad del programa es completar la formación práctica del alumno y facilitar su inserción en el mundo laboral.

**CÁTEDRA  
ENDESA RED  
CONVOCA:**

**5 BECAS PARA  
PRÁCTICAS EN  
EMPRESA**



**Lugar:**  
Sevillana Endesa

**Duración:**  
6 meses

**Dirigido a :**  
Alumnos de 4º y 5º curso de  
Ingeniería (preferiblemente  
especialidad eléctrica)

**Contacto:**  
Interesados enviar C.V. A la  
atención de D. Francisco  
Morón

[IDIFCM@sevillana.grupoendesa.com](mailto:IDIFCM@sevillana.grupoendesa.com)

**Comentarios:** bien remuneradas y  
posibilidad de continuidad



CÁTEDRA ENDESA RED  
Más información:  
[http://cdc-web1.us.es/  
iinvestigacion/catedras](http://cdc-web1.us.es/iinvestigacion/catedras)



## PATROCINIOS Y COLABORACIONES

La Cátedra Endesa Red colabora en distintas actividades y de distintas formas. Hasta el momento tiene varias líneas de actuación:

● Patrocinio económico de eventos.

● Difusión de eventos organizados en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros, ofreciendo su plataforma de difusión, así como su personal y material.

### Un año de celebración. IEEE: 125 años ingeniando el futuro

La Cátedra Endesa red ha colaborado con la sección española del IEEE en la jornada “Un año de celebración. IEEE: 125 años ingeniando el futuro”. Se ha patrocinado el evento. Utilizando el material, personal y la infraestructura de la Cátedra se realizó la emisión en directo de la jornada a través de la página web de la Cátedra. Se recopiló y elaboró un interesante material audiovisual al que se le da difusión desde la web de la Cátedra.



### ESIEM 2009

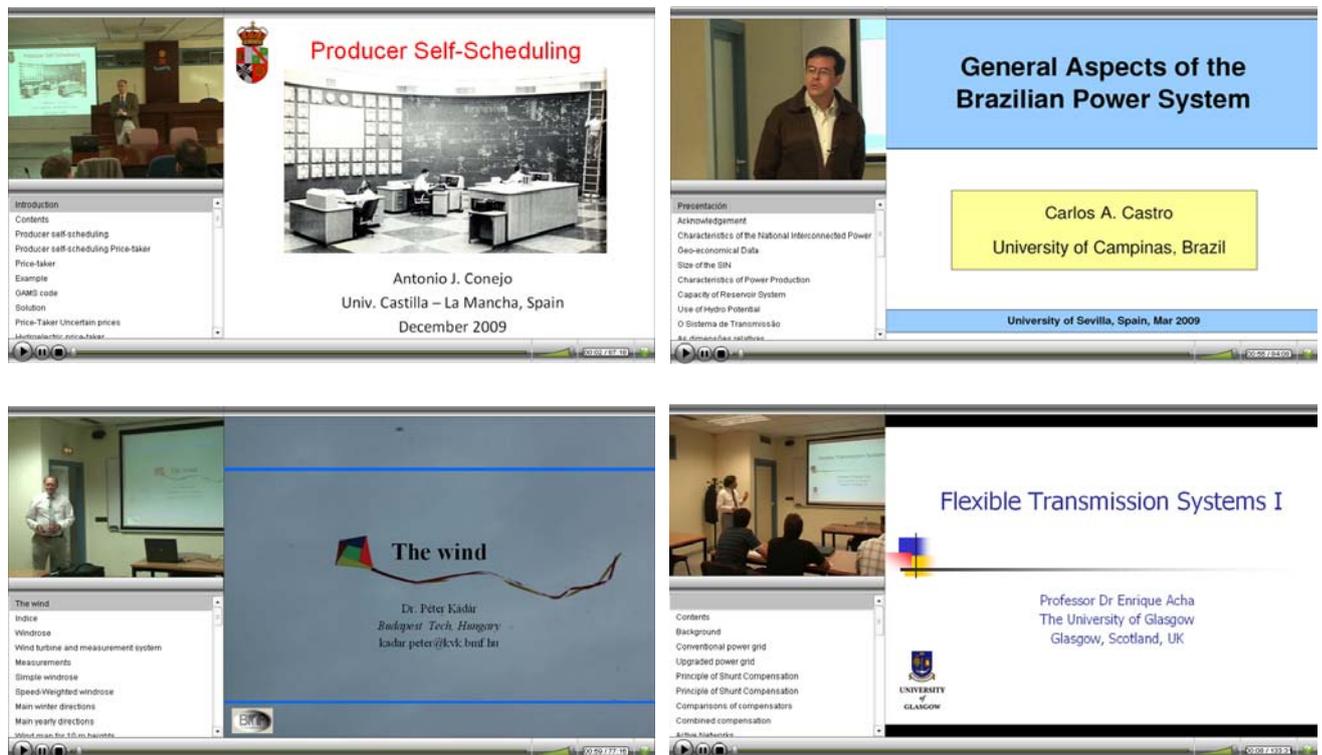
La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla celebró el pasado 24 de marzo su VII Encuentro sobre Ingeniería y Empleo (ESIEM 09), que por el número de empresas patrocinadoras y participantes, así como por el elevado público que asiste anualmente a esta cita, se ha convertido en la mayor feria de empleo del sector técnico del sur de España.

El ESIEM 09 se desarrolla por séptimo año consecutivo como marco excepcional en el que estudiantes de las distintas ramas de ingeniería se acercan a las principales compañías del mercado nacional e internacional. El foro se presenta como lugar de encuentro entre universitarios de los últimos años de carrera y las empresas que constituirán su inmediato futuro laboral.

La Cátedra Endesa Red se encuentra entre los patrocinadores principales del ESIEM 09.

## Máster en Sistemas de Energía Eléctrica

La Cátedra Endesa red colabora estrechamente con el máster en Sistemas de Energía Eléctrica, impartido por el Departamento de Ingeniería Eléctrica en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros, grabando y editando el material de los cursos y seminarios que ponentes invitados de prestigio internacional imparten en este máster.



## International Conference on Renewable Energies and Power Quality 2010

La Cátedra Endesa red patrocina del congreso ICREPQ'10 que se celebrará en Granada, España en el 2010.



## 1<sup>er</sup> Concurso Internacional de Aerogeneradores



La **Cátedra Endesa Red** de la **Universidad de Sevilla** (España), en colaboración con el Departamento de Ingeniería Eléctrica, ha decidido establecer un Concurso para fomentar el desarrollo de la energía eólica, dentro de un marco energético sostenible, potenciando la creación de grupos multidisciplinares de estudiantes en los que la sinergia de conocimientos y habilidades contribuyan al desarrollo y ejecución de un proyecto tecnológico o de investigación aplicada que, eventualmente pudiera culminar en un proyecto de autoempleo. El equipo que resulte ganador recibirá un Premio que consistirá en 3500 € en metálico. El acto de entrega se realizará en la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla, en los tres meses posteriores a la publicación del fallo del jurado. Habrá también un Accésit al trabajo más original o creativo, que se otorgará al Equipo que a juicio de los miembros del Jurado presente un trabajo en el que los componentes disponibles comercialmente jueguen un papel menos preponderante. Este Accésit tendrá una dotación de 1000 € en metálico.

Este premio está dirigido a equipos multidisciplinares de estudiantes universitarios, dentro del ámbito geográfico en el que esté implantada cualquiera de las empresas del grupo Endesa. Podrán participar equipos formados por un mínimo de tres estudiantes y un máximo de cinco, que estén cursando estudios de grado o posgrado en cualquier universidad pública o privada del ámbito geográfico mencionado.

Cada equipo deberá diseñar y construir un equipo aerogenerador, que podrá estar basado parcial o totalmente en componentes comerciales. Con la ayuda de un equipo técnico puesto a disposición del Jurado por la Organización del Concurso, el aerogenerador será montado y ensayado en el túnel de viento de la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla. El Jurado declarará vencedor del Concurso y acreedor del Premio Principal al equipo cuyo aerogenerador haya producido más energía eléctrica durante el ensayo, con las condiciones indicadas en las especificaciones técnicas de estas bases.

Así mismo, el Jurado podrá otorgar el Accésit mencionado anteriormente, en base a la originalidad o trabajo propio de los trabajos presentados.

## I CONGRESO DE CÁTEDRAS ENDESA RED

El pasado 23 de Junio las Cátedras Endesa Red de Innovación Energética tuvieron la oportunidad de reunirse con el objetivo de intercambiar experiencias y conocer a los participantes, así como sus opiniones y reflexiones sobre estas iniciativas. El anfitrión fue la Cátedra Endesa Red de Innovación Energética – CERIEN CITCEA – Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). A este encuentro asistieron todas las demás Cátedras de las Islas Baleares, Las Palmas de Gran Canaria y de Sevilla, además de la Cátedra Victoriano Muñoz de Barcelona. Como invitado asistió el Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE), Universidad de Zaragoza.

### SEMINARIO PREVIO AL CONGRESO

Integración de electrónica de potencia en redes de distribución.

- 9:00-9:15h **Introducción**  
**Joan Frau**  
Director Endesa Distribución Eléctrica Planificación y Calidad de Red Baleares.
- 9:15-11:00h **Ponencia FACTS - FADS**  
**Joan Bergas**  
Director Dpto. Ingeniería Eléctrica  
Universitat Politècnica de Catalunya.

### APERTURA CONGRESO

- 11:00-11:05 **Bienvenida al Congreso**  
**Josep M<sup>o</sup> Esteve Sorigué**  
Administrador Endesa Red  
Subdirector General de Operaciones.
- 11:05-11:20h **Antoni Giró**  
Rector Universitat Politècnica de Catalunya.
- 11:20-11:35h **Agustí Maure**  
Director General de Energía y Minas de la Generalitat de Catalunya.

### SESIÓN GENERAL

- 11:35-11:45h **Introducción al Congreso**  
**Josep M<sup>o</sup> Esteve Sorigué**  
Administrador Endesa Red  
Subdirector General de Operaciones.
- 11:45-12:00h **Objetivos estratégicos de las Cátedras para Endesa Red**  
**Angel Arcos**  
Director General  
Negocio  
Endesa Distribución Eléctrica.
- 12:00-12:20h PAUSA - CAFÉ.
- 12:20-12:30h **Objetivos estratégicos de las Cátedras Endesa Red para la universidad**  
**Antoni Sudrià**  
Director Cátedra Endesa Red de innovación Energética - UPC. ETS Ingeniería Industrial de Barcelona.

Exposición de los trabajos realizados y productos obtenidos.

- 12:30-13:00h **Antoni Sudrià**  
Director Cátedra Endesa Red de Innovación Energética - UPC ETS Ingeniería Industrial de Barcelona.
- 13:00-13:10h **Jaume Fabregat**  
Director Cátedra Victoriano Muñoz: Valores de la Ingeniería Catedrático Escuela Industrial de Barcelona.
- 13:10-13:45h **Antonio Gómez**  
Director Cátedra Endesa Red de Innovación Energética Director Dpto. Energía Eléctrica. Universidad de Sevilla.
- 13:45-14:15h **Miquel Roca**  
Director Cátedra Endesa Red de Innovación Energética Subdirector Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Illes Balears.
- 14:15-15:15h ALMUERZO
- 15:15-15:40h **Miguel Martínez**  
Director Cátedra Endesa Red de Innovación Energética Catedrático de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Dpto. de Ingeniería Eléctrica. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- 15:40-16:05h **Antonio Valero**  
Director del Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos. Universidad de Zaragoza.
- 16:05-18:00h **Mesa Redonda: Cátedras como motores de Innovación y de futuro en el campo de la Electricidad. Conclusiones**  
**Víctor Albet** (moderador)  
Director de Planificación y Calidad de Endesa Red y **Directores de Cátedras.**
- 18:00-18:30h **CLAUSURA**



### COMITÉ ORGANIZADOR

#### ANFITRIÓN

Cátedra Endesa Red de Innovación Energética - CERIEN CITCEA – Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

#### DIRECTOR

Antoni Sudrià

#### COORDINADOR

Rodrigo Ramírez

#### REPRESENTANTES DE ENDESA EN LA CERIEN

Víctor Albet  
José Ramón Esteve  
Joan Frau

#### LUGAR

Endesa Red, S.A. Avenida Paral·lel, 51, Salón de Actos 3<sup>o</sup>.  
Planta 08004 - Barcelona

## PÁGINA WEB DE LA CÁTEDRA ENDESA RED

Desde el comienzo de la Web de la Cátedra Endesa Red, hace ya año y medio, su objetivo ha sido, en primer lugar, realizar una labor divulgativa de las distintas actividades de la Cátedra, además de realizar una apuesta muy importante por la formación “moderna” y de calidad, siguiendo la filosofía que inspiró la creación de la propia Cátedra. Esta acción se ha materializado dentro de la página Web bajo el concepto del “**Aula de la Luz**”, que constituye el núcleo principal, en cuanto a contenidos pedagógicos, de la página.



The screenshot shows the website interface for the Endesa Red Chair. At the top, there is a navigation menu with links: Inicio | Presentación | Ubicación | Organización | Contacto | Enlaces de interés. Below the menu is a sidebar with categories like 'Aula de la Luz', 'Becas, premios y concursos', 'Museo virtual', etc. The main content area features a banner for 'Próximos eventos' with a table listing the '1er Concurso Internacional de Aerogeneradores'. Below this is a section for 'Últimas actualizaciones' listing various news items and events. On the right, there is a vertical banner for the '1er Concurso Internacional de Aerogeneradores' featuring a wind turbine image. At the bottom, there are logos for Endesa, the University of Seville, and the 'Escuela Técnica Superior de Ingenieros'.

EVENTO	FECHA
1er Concurso Internacional de Aerogeneradores	...

EVENTO
Dr. Antonio Conaje: Estrategias de auto-programación y oferta óptima en un mercado de energía eléctrica
Premio Proyecto Fin de Carrera 2009, Alumno premiado: Manuel Barreñán Villarejo.
Presentación del máster en sistemas de Energía Eléctrica. Curso 2009-2010. Clase Inaugural.
Jornada Energía Fotovoltaica: Próximos pasos. VIDEOS
Dossier de prensa
Dr. Enrique Acha: Flexible Transmission Systems
Dr. Peter Kadar: Wind Energy
Dr. Thierry Van Cutsem: Voltage Stability and Instability of Electric Power Systems
Jornada: "Un año de celebración. IEEE: 125 años ingeniería el futuro"
Jornada "El Futuro de la Energía Nuclear: un debate necesario"
Dr. Hermann Dommel: Electromagnetic Transients in Power Systems
Dr. Carlos A. Castro: General Aspects of the Brazilian Power System

## PÁGINA WEB DE LA CÁTEDRA ENDESA RED

### Emisiones on-line

La labor divulgativa de la Web se sustenta en dos pilares. Uno que permite el acceso a la información y al material que contiene y otro es la emisión *on-line* de todos aquellos eventos (clases, seminarios, jornadas, etc.) organizados desde la Cátedra o en los que se ha colaborado. La emisión *on-line* pone a disposición de los internautas la posibilidad de asistir de forma “virtual” a todos estos actos, eliminando así las barreras físicas de la presencialidad. Además, se ha puesto a disposición de los “ciberasistentes” a estos eventos un canal de comunicación, que les ha permitido participar en los debates que han tenido lugar. Esta idea ha sido muy bien acogida tanto por los ponentes como por los usuarios de la Web. Este año se han emitido varias jornadas, cursos y seminarios, como por ejemplo: el Seminario del Dr. Hermmann Dommel, titulado “Electromagnetic Transients in Power Systems”, la jornada “Energía Fotovoltaica: Próximos pasos” y “El Futuro de la Energía Nuclear: un debate necesario” organizados por la Cátedra. Atendiendo a una petición de colaboración se emitió en directo la jornada “Un año de celebración. IEEE: 125 años ingeniando el futuro” organizada por la sección española del IEEE. Para estas emisiones en directo se ha contado con la infraestructura que la Escuela ha puesto a disposición de la Cátedra, así como de personal del Departamento de Ingeniería Eléctrica. La Cátedra Endesa red ha sido pionera en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en la emisión *on-line* y actualmente es la única que realiza esta acción.

Mencionar también que otras entidades, como el Colegio de Ingenieros Industriales se han interesado por este sistema, contactando con el personal de la Cátedra para recibir consejo e información de cómo realizar esta labor.



# PÁGINA WEB DE LA CÁTEDRA ENDESA RED

## Aula de la Luz

Desde Cátedra Endesa Red se sigue apostando por el *e-learning*, ofreciendo formación académica de calidad. La Web sirve de plataforma para este propósito. Esta formación se recoge principalmente en el Aula de la Luz, que pretende ser un sitio donde se *ilumine* a los que acuden con el afán de aprender, basándose su nombre en el “siglo de las luces” y todo lo que ello representa.

Desde el apartado de **Seminarios, Jornadas y Cursos** se ofrece el material audio visual elaborado, que combina el video y audio de la ponencia y las transparencias utilizadas. El resultado es un entorno flash interactivo que permite seguir la clase de manera off-line desde casa cuantas veces se quiera.

<b>Aula de la Luz</b>
SEMINARIOS, JORNADAS Y CURSOS
> Seminarios
> Jornadas
> Cursos
PUBLICACIONES
> Tesis Doctorales
> Trabajos de máster
> Proyectos Fin de Carrera
> Libros en formato electrónico
SITIOS RECOMENDADOS

**PÁGINA WEB DE LA CÁTEDRA ENDESA RED**

**Aula de la Luz**

El material interactivo se complementa con las transparencias utilizadas por los ponentes en los diversos actos, que amable y desinteresadamente han puesto a disposición de la Cátedra.

**prehistoria**

**ENERGIA FOTOVOLTAICA EN ANDALUCÍA**

Noticias recientes ...

SCIENTIFIC AMERICAN  
 Nuclear power could cost trillions on...

Primeras Aplicaciones, Vanguard-1 (Marzo 1958)  
 $\eta=6\%$  Su éxito estimuló el desarrollo de las celdas PV

Aún en órbita, dejó de transmitir en 1964  
 Diámetro 16,5 cm, peso 1,47 Kg

ISS:  $\eta=14\%$   
 110kW (4\*34\*12m)

**Energía Fotovoltaica: Próximos pasos**

Evolución de la producción fotovoltaica  
 Durante el mes de Agosto de 2009 la producción fotovoltaica ha representado un 3,8% de la generación en el sistema español (PVF) con una presencia en las puntas del sistema próxima a los 2.500 MW

**EL BOOM DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA**

Multi-Market Optimal Offering for a Power Proc

# PÁGINA WEB DE LA CÁTEDRA ENDESA RED

## Aula de la Luz

A disposición de los internautas también están las grabaciones de los distintos actos que se han celebrado:

En el apartado de **Publicaciones** se encuentran distintos documentos como los Proyectos Fin de Carrera premiados, varias Tesis y libros en formato electrónico. Desde la pestaña de **Sitios recomendados** se da la oportunidad de conectar con otras páginas donde también se ofrece un material muy interesante.



**Tesis Doctorales**

GENERACIÓN CONVENCIONAL Y RENOVABLE		
Título	Autor	Año
Optimización global de parques eólicos mediante algoritmos evolutivos	José Castro Mora	2008
REDES DE TRANSPORTE		
Título	Autor	Año
Contribuciones Al Análisis De Redes Eléctricas Lineales En Régimen Transitorio	Alfonso Bachiller Soler	2005
Técnicas avanzadas de predicción y optimización aplicadas a sistemas de potencia	Alicia Troncoso Lera	2005
Repartition Optimale Des Puissances Reactives Dans Un Réseau D'énergie Electrique Sous Certaines Contraintes De Sécurité	Khilat Mounir	2003
*Modelo Reducido De Subestaciones En Estimadores De Estado Generalizados	Antonio De La Villa Jofa	2001
Análisis, cálculo y técnicas de mitigación de campos magnéticos creados por líneas eléctricas de alta tensión	Pedro Luis Cruz Romero	2000
Análisis Estático De Seguridad En Redes De Transporte	Jesús	
Integración de métodos numéricos y heurísticos para el control de tensión y potencia reactiva	José Li	
Formalización de diversos aspectos de la Teoría de Redes Eléctricas Lineales: Aplicación al estudio de las Redes Eléctricas	Francis	
Reparto de cargas en la simulación y análisis de redes eléctricas mediante microprocesadores en paralelo	Antoni	
REDES DE DISTRIBUCIÓN		
Título	Autor	Año
Planificación de Redes de Distribución. Optimización de la suma de Costes de Inversiones, Pérdidas y Fiabilidad		
Análisis De Redes Eléctricas Radiales Y Débilmente Mallasdas. Formulacións Alternativas		
USO DE LA ENERGÍA (INDUSTRIA, TRANSPORTE, RESIDENCIAL, ...)		
Título	Autor	Año
Optimización de filares pasivos	José María Maza Ortega	
MAQUINAS ELÉCTRICAS Y DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS/ELECTRÓNICO		
Título	Autor	Año
Cambiadores de tomas electrónicos para transformadores de potencia basados en tiristores conmutados	Darío	
Procesamiento de formas de onda mediante DSP: Aplicación a protecciones digitales	José Ant	
Estudio del Comportamiento Térmico de Motores Trifásicos de Inducción de Gran Potencia	Mam	
ECONOMÍA Y REGULACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO		
Título	Autor	Año
El Valor del Cliente como Herramienta Estratégica de Gestión en un Mercado Industrial	Anto	
Modelos para la explotación óptima de la generación en mercados competitivos	Agustí	
Caracterización económica del sector eléctrico español (1987-1997). Análisis de eficiencia y progreso tecnológico	Án	
Los Mercados de Futuro de Electricidad	Rec	

**Libros en formato electrónico**

TÍTULO	AUTOR
Estimación de Estado y de Parámetros	P. Zareca y A. Gómez Expósito

**Proyectos fin de Carrera**

Título	Autor	Año
Desarrollo de una Herramienta de Optimización Global de un Parque Eólico Mediante Algoritmos Evolutivos	Xavier Serrano González	2008
Negociación de Contratos Bilaterales en Mercados Eléctricos Competitivos	Catalina Gómez Quijles	2007
Programa de Diseño de Lacos adyacentes para Amortiguamiento del Campo Magnético en Líneas Aéreas de Alta Tensión	José Eduardo de las Cezas Sáez	2006
Modelo Térmico de Líneas Eléctricas aéreas y Subterráneas	Borja Cabas Rodríguez-Rubio	2007

**Sitios recomendados**

- PSERC
- UNIVERSITY OF MINNESOTA Center for Robustness Undergraduate Laboratory of Electric Energy Systems
- LOU
- Power Encounter
- Crisis Energética

## PÁGINA WEB DE LA CÁTEDRA ENDESA RED

### Becas, premios y concursos

En este apartado se ofrece la información relativa a las becas de formación que se ofrecen desde la Cátedra, así como los premios al mejor Proyecto Fin de Carrera. La sección de Concurso ha sido recientemente creada con la puesta en marcha del primer Concurso Internacional de Aerogeneradores.



**CÁTEDRA ENDESA RED CONVOCA:**

**5 BECAS PARA PRÁCTICAS EN ENDESA**

Lugar: Sevillana Endesa

Duración: 6 meses

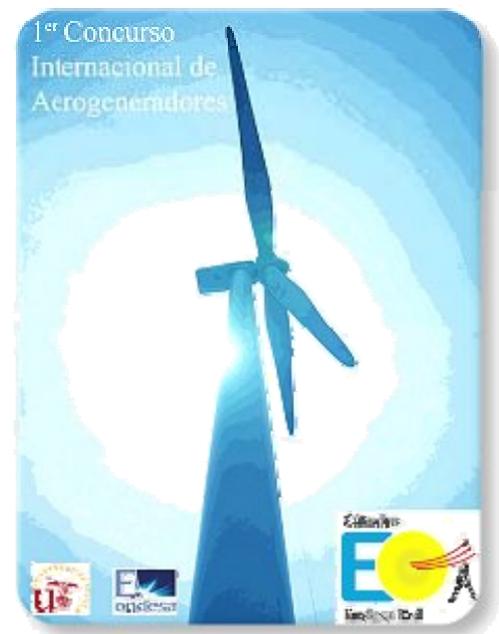
Dirigido a: Alumnos de 4º y 5º curso de Ingeniería (preferiblemente especialidad eléctrica)

Contacto: Interesados enviar C.V. A la atención de D. Francisco Morón

IDIFCM@sevillana.grupoendesa.com

Comentarios: bien remuneradas y posibilidad de continuidad


 CÁTEDRA ENDESA RED  
 Más información:  
<http://catedrasempresaei.us.es/enderared>

### Museo Virtual

Otro Proyecto ambicioso que se pretende desarrollar desde la Cátedra utilizando su plataforma en Internet es la creación de un museo virtual que recoja la historia de la Ingeniería Eléctrica en imágenes. Para este cometido se cuenta con la colaboración de Endesa y su amplio material fotográfico. Este proyecto se encuentra en su primera etapa de recopilación de material y selección. En breve se podrá disponer de una primera versión.

### Transferencia Tecnológica

En esta sección se ofrece información de los trabajos/estudios que desde la Cátedra se han llevado para la empresa.

**PÁGINA WEB DE LA CÁTEDRA ENDESA RED**

**Dossier de prensa**

La Página Web cuenta también con un dossier de prensa que recoge las noticias que aparecen en los distintos medios de comunicación relacionadas con la actividad de la Cátedra.

**Galería de imágenes**

Desde la Galería de imágenes se ofrece un amplio reportaje fotográfico de todos los eventos en los que la Cátedra ha participado de una forma u otra.



**Jornada "Energía Fotovoltaica: Próximos pasos"**



**Premio fin de carrera, alumno premiado: Javier Serrano González**



VIDEO



## PÁGINA WEB DE LA CÁTEDRA ENDESA RED

### Máster en Sistema de Energía Eléctrica

Como se ha comentado anteriormente, la Cátedra realiza una estrecha colaboración con el Máster en Sistemas de Energía Eléctrica que se ofrece desde el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Sevilla, así como al Programa de Doctorado asociado. En esta línea de colaboración desde la web se puede enlazar a toda la información relativa al Máster, permitiendo así su mayor difusión.

### Versión en inglés de la página web

Recientemente se ha elaborado la versión en inglés de la página web con el objetivo de aumentar aún más su difusión internacional. Una vez que esta versión ha estado disponible, la página se ha dado a conocer a través de los principales foros técnicos del área, como Power Globe. El interés que ha suscitado la noticia se ha visto reflejado en un aumento significativo de visitas (casi 500 en menos de una semana) que ha tenido la página desde entonces.

Con esta versión de la página web la Cátedra Endesa Red reafirma su vocación de convertirse en un foro de referencia internacional en el ámbito de la formación en redes eléctricas.



The screenshot shows the website interface with the following elements:

- Navigation Menu:** Home | Presentation | Location | Organization | Contact us | Links
- Left Sidebar:**
  - Classroom of Light
  - Grants, awards and competitions
  - Virtual Museum
  - Technology Transfer
  - Other Activities
  - Presences
  - Photo Gallery
  - Master in Electric Power Systems
  - News
- Upcoming Events:**

EVENT	DATE
1er Concurso Internacional de Aerogeneradores	...
- Latest Updates:**
  - Dr. Antonio Cañeja: Estrategias de auto-programación e oferta óptima en un mercado de energía eléctrica
  - Premio Proyecto Fin de Carrera 2009. Alumno premiado: Manuel Barragán Villarejo.
  - Presentación del máster en sistemas de Energía Eléctrica. Curso 2009-2010. Clase Inaugural.
  - Jornada Energía Fotovoltaica: Próximos pasos. VIDEOS
  - Dossier de prensa
  - Dr. Enrique Acha: Flexible Transmission Systems
  - Dr. Peter Kadar: Wind Energy
  - Dr. Thierry Van Cutsem: Voltage Stability and Instability of Electric Power Systems
  - Jornada: "Un año de celebración. IEEE: 125 años ingeniería el futuro"
  - Jornada "El Futuro de la Energía Nuclear: un debate necesario"
  - Dr. Hermann Dommel: Electromagnetic Transients in Power Systems
  - Dr. Carlos A. Castro: General Aspects of the Brazilian Power System
- Visitor Statistics:**
  - Visitors counter: 00003799
  - Visitor locations: Click to see
  - Number of visits: 1458 visits
  - Visitor locations: Click to see
- Footer:**
  - Endesa logo
  - Universidad de Sevilla logo
  - ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
  - Avda. de los Descubrimientos, s/n. Isla de la Cartuja, 41002, Sevilla, Spain. [Terms of use] [Legal notice] [Copyright]

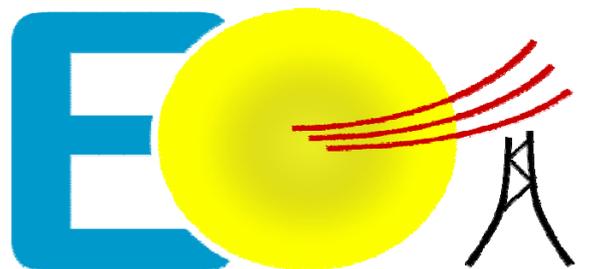
## PÁGINA WEB DE LA CÁTEDRA ENDESA RED

### Visitas

La página Web cuenta con un contador de visitas para poder llevar una estadística de la actividad de este entorno. Éstas se acercan a las 4000, en el periodo transcurrido desde el 27 de junio de 2009 hasta la fecha. A este número habría que sumarle los accesos realizados el año anterior, que superaron los 1400, así como las visitas que directamente se realizan a las distintas secciones que por razones técnicas no quedarían registradas, ya que el contador principal sólo almacena los accesos realizados a su página de inicio. La herramienta utilizada también proporciona información de los lugares desde los que se accede. En la siguiente imagen se da una idea de los diversos lugares desde donde se ha accedido a la página desde junio de 2009. Como puede observarse, la página tiene difusión en un elevado número de países, que se ha acrecentado desde la creación de la versión en inglés de la página.



Cátedra



Endesa Red