

ITE

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA (ITE)

Dirección:

Av. Juan de la Cierva, 24
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Paterna (Valencia)

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsables: Anabel Soria Esteve - Juan Pablo González Gutiérrez

Teléfono: 961 36 66 70

Correo electrónico: anabel.soria@ite.es
jpablo.gonzalez@ite.es

Dirección: Av. Juan de la Cierva, 24
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Paterna (Valencia)

Descripción básica

Ubicación: Av. Juan de la Cierva 24 - Parque Tecnológico de Valencia
46980 Paterna (Valencia)

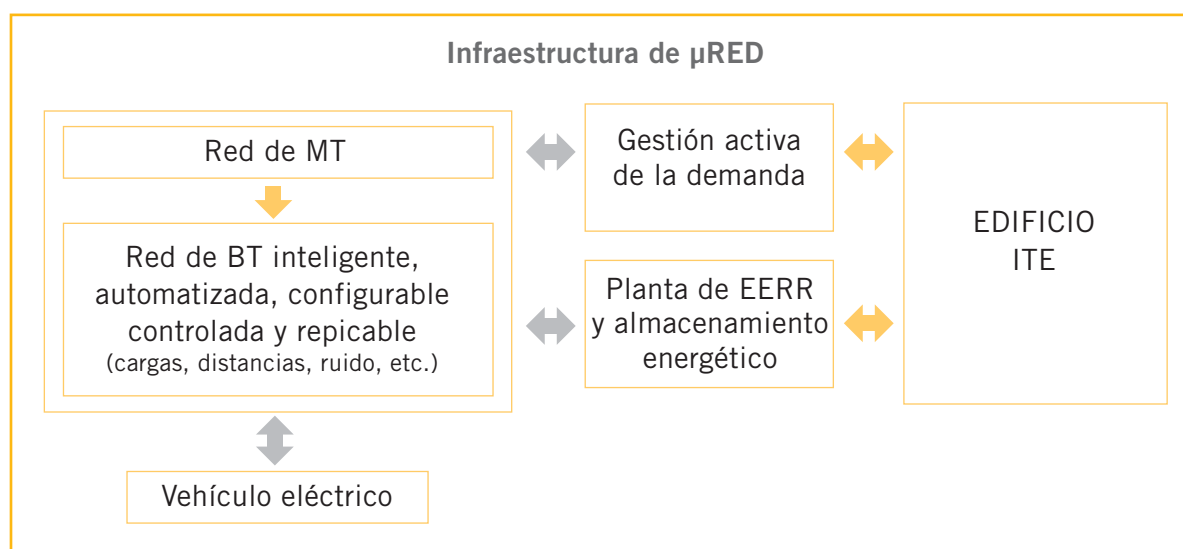
Año de creación: 2007

Potencia gestionada: Contratada: 105 kW¹

Descripción:

Infraestructura Microrred ITE: Planta Piloto de Energía Renovables, Laboratorio de Gestión Activa de la Demanda, Edificio como Nodo Activo Autogestionado, Laboratorio de Interoperabilidad y Laboratorio de Descargas Parciales.

1. La Potencia Gestionada es la máxima potencia absorbida desde la red externa, utilizada para consumo y/o almacenamiento. El consumo total sería de 304 kW, aunque simultáneamente el máximo es de 105 kW.



Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

En conjunto, todo el sistema está diseñado e implementado para la realización de proyectos de investigación y desarrollo propios y con empresas interesadas en esta tecnología.

Se habilita la posibilidad de proyectos de gestionabilidad de cargas domésticas, caracterización de cargas (“electric signature”) de electrodomésticos, desarrollos de comunicación con contador y Operadora de Distribución basados en estándar PRIME sobre PLC, validación de algoritmia de gestión de la demanda, validación y pruebas de integración en micro redes de dispositivos desarrollados, etc.

Tipo: Laboratorio**Planes futuros:**

- Integración paulatina completa de más subsistemas en la gestión central del nodo edificio.
- Puesta en marcha de sistema artificial de balance energético, en modo simulación parte de generación y almacenamiento, modo real parte de consumos energéticos.
- Aplicación de tecnologías multiagente para la gestión inteligente cooperativa de los controladores distribuidos de instalaciones de consumo, recursos de generación y almacenamiento.
- Introducción en la micro-red del vehículo eléctrico como sistema de almacenamiento y aporte energético en la red (V2G).
- Introducción de nuevos elementos de almacenamiento energético.

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Cargas trifásicas variables y configurables (80 cargas variables en pasos desde 1000-3000W con factor de potencia de 0.9)	400 V	180 kVA	
Carga fluctuante (motores acoplados controlados por variador con devolución a la red)	3x400 Vac	15 kW	
Bancada resistencias	3x400 V	7,1 kW	
Equipo de aire acondicionado	230 V	6-10 kW	Acceso a PLC mediante MODBUS
Lavadora	230 V	2,3 kW	
Lavavajillas	230 V	2170 W	
Horno	230 V	3500 W	
Vitrocerámica	230 V	4,6 kW	
Campana extractora	230 V	330 W	
Horno microondas	230 V	0,8 kW	
Termo	230 V	2,2 x 2 kW	
Consumos climatización	Acometida individual trifásica 400 Vac / 250 A	4 - 5 kW	Conexión directa a red. Control automatizado de operación
Consumos iluminación	230 V		Conexión directa a red. Control automatizado de operación por sectores
Consumos potencia equipos ofimáticos	230 Vac		Conexión directa a red
Electrolizador	230 Vac	5,5 kW	Directa

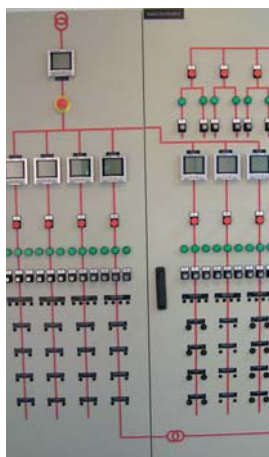
3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Fotovoltaica 31 paneles en configuración trifásica	3 x 325 Vdc	7,037 kW	3 Inversores monofásicos
Aerogenerador	3 x 400 Vac	6 kW	Convertidor doble etapa AC/DC/AC (trifásico)
Aerogenerador	1 x 240 Vac	1 kW	Convertidor doble etapa AC/DC/AC (monofásico)
Pila de combustible (Hidrogeno)	22-50 Vdc	1,2 kW	Inversor monofásico
Pila de combustible (Hidrógeno)	40-80 Vdc	4,5 kW	Inversor

Equipos de almacenamiento

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Energía	Tipo conexión ³
Almacenamiento de hidrógeno en botellas Presión: 100 bar Capacidad: 16 Nm ³			52 kWh	
Supercondensadores C = 1,7 Ah 4 unidades	28 Vdc		190,4 Wh	
Baterías Litio Polímero C1 = 17 Ah 5 unidades	74 Vdc		6,29 kWh	
Baterías Ni-Cd C5 = 171 Ah 6 unidades	8 Vdc		8,208 kWh	
Electrolizador	3 x 400 Vac	6 kW		Directa



Equipos de control de potencia

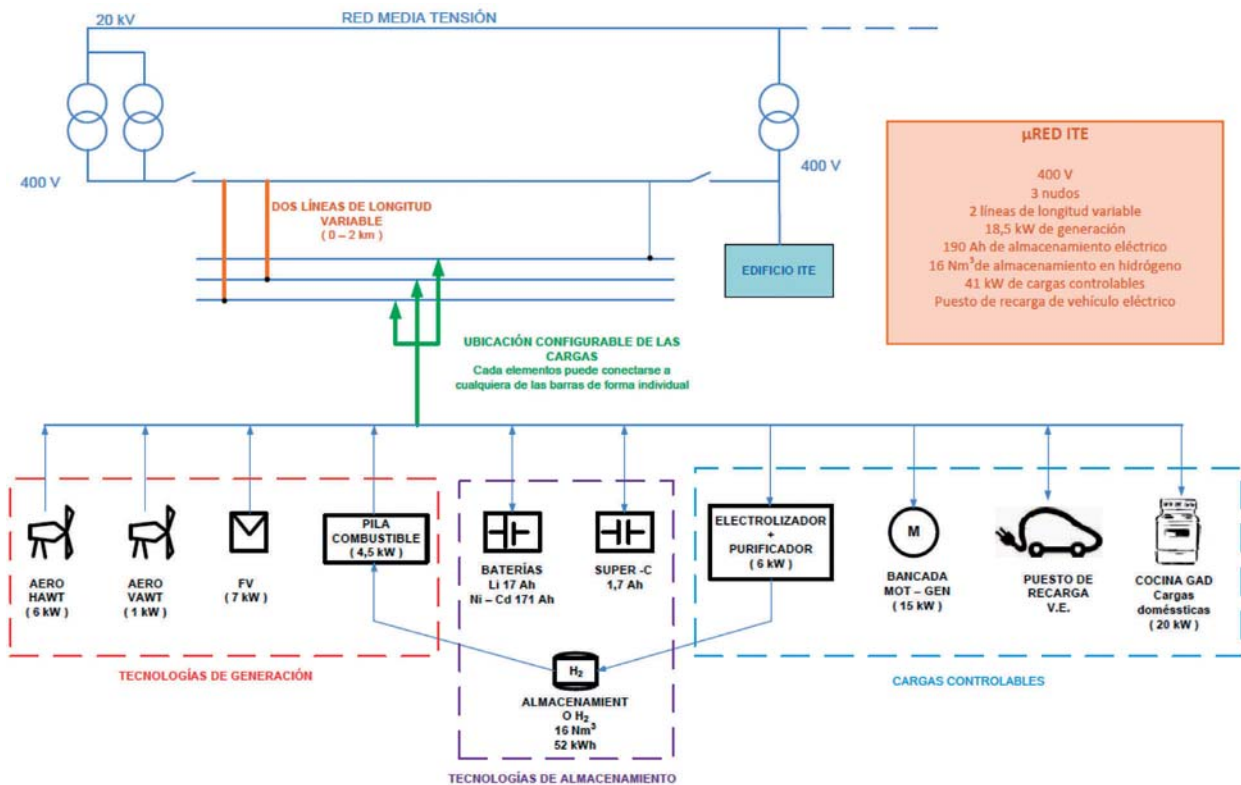
Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversor inyección red fotovoltaica	3x400 Vac	2,5 kWx2 + 5 kWx1
Convertidor AC/AC inyección a red eólica	3x400 Vac	
Inversor inyección a red pila combustible	230 Vac	1 kW
Inversor de fotovoltaica	3x400 Vac	20 kW
Generadores de señal de red		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Simulador trifásico configurable	3x400 Vac	15 kW
Fuente de continua programable monofásica	1x400 Vdc	150 kVA

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Gestor de cargas - generación	<p>Recibe las órdenes técnicas de gestión de la demanda desde la OD, y habilita la conexión de equipos gestionables en función de la planificación de demanda prevista.</p> <p>Dispone de un Visor de consumos y una arquitectura de comunicaciones en dos niveles: nivel LAN o local entre dispositivos, basada en protocolo KNX-IP sobre BPL, y nivel WAN o comunicación con el exterior, basada en PRIME sobre PLC, teniendo así capacidad de comunicación de consumos energéticos a través del contador y con el exterior, con un agregador en el Centro de Transformación y con el Centro de Control de la Operadora de Distribución.</p>

Unifilares

En esta sección se presentan el diagrama referentes a las diferentes instalaciones que forman la micro-red.



Otros

En los últimos años, las instalaciones que el Instituto Tecnológico de la Energía (ITE) dispone en Paterna (Valencia) han evolucionado de forma progresiva para adoptar de forma conjunta el significado de Micro-Red, a través de diferentes sistemas de generación, almacenamiento y consumo.

La **Planta Piloto de Energías Renovables** de ITE incorpora fuentes de generación de energía fotovoltaica y eólica de eje horizontal (HAWT) y vertical (VAWT), almacenamiento energético en forma de baterías, un sistema de generación de hidrógeno a partir de agua mediante electrolizador y dos pilas de combustible tipo PEM. Se utiliza como un punto de generación distribuida (DER), permitiendo la realización de ensayos y validación de los sistemas desarrollados, entre ellos el despacho de generación distribuida.

(sigue →)



Como parte de las instalaciones, se cuenta con elementos generadores de energía renovable, tales como una planta de generación fotovoltaica (7,5 kW), un aerogenerador de eje horizontal (6 kW), un mini-aerogenerador de eje vertical (1 kW) y dos pilas de hidrógeno tipo PEM (1,2 kW y 4,5 kW). Todo ello se combina con un sistema de almacenamiento energético en forma de baterías de distintas tecnologías, de supercondensadores y de hidrógeno (a presión y en hidruros metálicos).



Además se dispone de un simulador de red de frecuencia industrial, y otro simulador de redes de continua.

En cuanto a los elementos consumidores de potencia, por un lado, se dispone de una línea dedicada de simulación de consumos domésticos, equipada con electrodomésticos gestionables, enchufes inteligentes y equipos de monitorización de consumos. El objetivo principal es la aplicación y validación de técnicas y algoritmos para **gestión activa de la demanda** en el hogar, mediante comunicación y envío de señales de limitación o corte de potencia a los distintos electrodomésticos, aunque también está preparado para otros estudios que tengan que ver con la caracterización eléctrica del uso de equipamiento doméstico en el hogar.

Por otro lado, el propio edificio de ITE se contempla como un **nodo activo autogestionado** con el propósito de monitorizar y gestionar a nivel local su consumo y su generación. Así, se tienen monitorizados los consumos, recursos y sistemas de gestión, con el fin de obtener:

- 1) La mejora de eficiencia energética y disminución de consumos.
- 2) Fomento de uso e integración viable de energías renovables y sistemas de almacenamiento.
- 3) Óptima gestión automatizada de recursos y funcionalidades mediante el diseño de nuevos sistemas de control locales que sean dirigidos por un único gestor artificial centralizado inteligente que permite optimizar el funcionamiento de las instalaciones de consumo y generación para equilibrar el balance energético de los edificios terciarios.

Además en las instalaciones del ITE se cuenta con un **Laboratorio de Interoperabilidad**, donde además de un conjunto de cargas pasivas, resistivas e inductivas, para simular diversos escenarios de consumo, se cuenta con dos instalaciones singulares que permiten obtener situaciones

(sigue →)

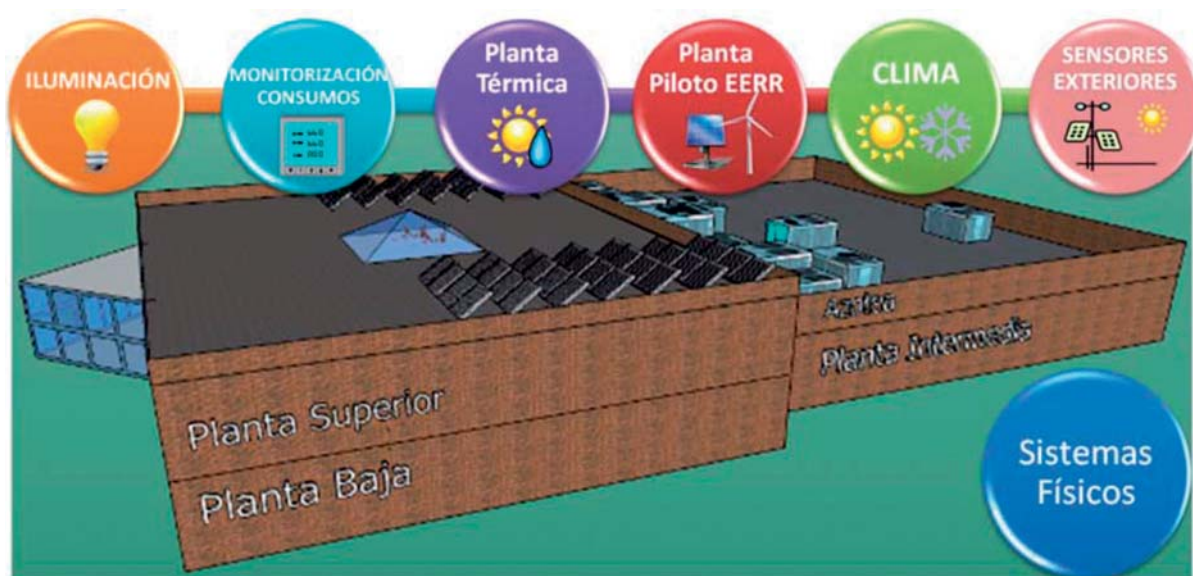


de carga más próximas a la realidad, debido a que la red de BT puede ser configurada en diversas topologías y longitudes de línea, permitiendo analizar el comportamiento en la gestión de las cargas y comunicaciones por la red, especialmente en el ámbito del Smart-metering. Este laboratorio proporciona una plataforma que permite verificar la correcta funcionalidad de una Smart Grid mediante sus diversas aplicaciones:

- Interoperabilidad basada en PLC (PRIME, DLMS/COSEM).
- Supervisión y mantenimiento para Centros de Transformación inteligentes.
- Certificación de contadores.
- Monitorización de microrredes.

En este sentido, la red de comunicaciones implementada cuenta una arquitectura paralela a la comunicación PRIME con monitorización y registro de consumos energéticos individualizados, dispositivos de actuación y corte de líneas, visualización y control remoto de señales del equipo de aire acondicionado, y sensorización adicional para detección de personas mediante fotocélulas, consumo de agua del grifo, y una webcam con comunicación mediante IP.

Como instalación complementaria se cuenta con un **Laboratorio de Descargas Parciales**, en el cual se realizan medidas en apartamiento de alta tensión (HVAC hasta 300 kV), localización de defectos en cables, análisis de la forma de onda de las DP, medidas en cables hasta 36 kV (Sistema resonante para cargas capacitivas), ensayos de rigidez dieléctrica en cables de alta tensión (AC, DC y Tipo rayo), medidas de resistencia de aislamiento, resistividad de las semi-conductoras, envejecimiento de los cables, peritajes y análisis de fallos/averías.



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Doctor	5	10	GD, RES, AUTO, EPOT, CI, VE, TRAFO, CABLE
Titulado Superior	34	10	GD, RES, AUTO, EPOT, CI, VE, TRAFO, CABLE, BAT, SEN, TIC
Titulado Medio	15	10	GD, RES, AUTO, EPOT, CI, VE, TRAFO, CABLE, BAT, SEN, TIC
Otro	13	10	

Doctorandos

Área de conocimiento ⁴	N.º promedio anual
GD	1
BAT	1
AUTO	1
RES	1

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento ⁴	N.º promedio anual
PFC - GD	1
PFC - AUTO (Gestión de microrredes y despacho económico)	3
PFC - TRAFO/CABLE	1

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Otros

N.º patentes: 7

N.º publicaciones: 113 (en el periodo 2004-2013)

Patentes

Título de patente	N.º de patente	Fecha presentación	Fecha publicación solicitud	Fecha concesión
Aparato de transformación energía para parques fotovoltaicos	ES2336876B1	11/12/2007	16/04/2010	04/01/2011
Dispositivo de gestión integral de micro producción de energía eléctrica - Integral management device for electricity microgeneration	ES2356760B1	26/03/2009	13/04/2011	20/02/2012
	W02010/109031A1	17/12/2009	30/09/2010	
Sensor de campo eléctrico	ES2338975B1	12/11/2008	13/05/2010	01/03/2011
	EP2365347A1	23/09/2009	14/09/2011	
Sistema de medida de descargas parciales	ES2365779B1	25/09/2009	11/10/2011	23/08/2012
	W02011/036325A1	23/09/2010	31/03/2011	
	EP2482090A1	23/09/2010	01/08/2012	
Panel fotovoltaico	ES2397471A1	22/07/2010	07/03/2013	pendiente
Integrated electrical - Installation management system	ES2302432B1	09/06/2006	01/07/2008	27/04/2009
	EP2037581A1	07/06/2007	18/03/2009	
Sistema de integración de aerogeneradores de eje vertical en construcciones	ES2397033A1	06/06/2011	04/03/2013	pendiente

Artículos más relevantes

- Gil, M., Zubizarreta, L., Soria, A. (2012). *Las pilas de combustible en su mayoría de edad* (parte 2ª). Revista Dyna.
- Rodrigo, A., Llovera, P., Fuster, V., Quijano, A. (2012). *Comparison of off-line partial discharge measurements on cables by means of inductive and broadband capacitive measuring systems*. TDEI.
- Aguado, I. (2102). *Edificio para la integración de energías renovables en entornos urbanos*. Revista Eolus.
- Gil, M., Zubizarreta, L., Soria, A. (2012). *Las pilas de combustible en su mayoría de edad (fuels cells being of age)*. Dyna.
- Gil, M., Zubizarreta, L. (2011). *SOMABAT: Development of novel SOLid MATerials for high power Li polymer BATteries (SOMABAT). Recyclability of components*. FP7 Green cars initiative 2011.
- Gil, M., Zubizarreta, L., Calleja, J., Iserte, M. R. (2011). *Studying PMMA/PVC polymer blend for its use as lithium polymer electrolyte*. Proceedings of the European Polymer Congress 2011.
- Quijano, A. (2010). *Infraestructura de recarga del vehículo eléctrico y smart grids*. Informe Fingerplus 2010: Ingeniería, Conocimiento Y Economía Sostenible.
- Gil, M., Zubizarreta, L., García, A., Calleja, J. (2011). *Influence of casting conditions on the properties of PVdf-HFP gel membranes to use in Li-polymer battery*. Proceedings 2nd European advanced automotive.
- Zubizarreta, L., Gil, M., García, A. (2011). *Influence of the nature of binder on the performance of Li battery graphite based anodes*. Proceedings 2nd European advanced automotive battery.
- Rodrigo, A., Llovera, P., Fuster, V., Quijano, A. (2012). *Study of Partial Discharge Charge Evaluation and the Associated Uncertainty by Means of High Frequency Current Transformers*. Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation.
- Zubizarreta, L., Iserte, M. R., Llovera, P., Gil, M. (2011). *Carbon materials with tailored porosity by self-assembly method: Influence of the synthesis conditions*. Microporous and Mesoporous Materials.
- Soriano, R., Moreno, L. (2011). *Opennode. Open architecture for secondary nodes of the electricity smartgrid. Conference Proceedings*. Part 1. CIRED, 21° International Conference on Electricity Distribution 2011. Paper nº 0770.
- Díaz, R., Llovera, P. (2010). *Energy Diagrams and Stability Restrictions for Electroelastic Generators*. Journal of Polymer Science. Part B: Polymer Physics.
- Calleja, J., Mollá, S., Gil, M., Compañ, V. (2010). *Comportamiento de las membranas híbridas nafion/sepiolita en aplicaciones PEMFC*. Libro de comunicaciones Conappice 2010
- Zubizarreta, L., Iserte, M. R., Llovera, P., Gil, M. (2010). *Development of carbon materials by auto-assembly method for their application as anode in Li ion batteries*. 12th UECT Ulm Electro-Chemical Talks. Libro de actas.
- Monreal, J., Subiela, S., Benítez, I. J., Enrique, J., Jordán, D. (2010). *Modular Platform for Advanced Photovoltaic Inverter Control Strategies*. 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition / 5th World Conference on Photovoltaic Energy.
- Blasco, C., Benítez, I. J., Monreal, J., Gómez, L., Broseta, M. A. (2010). *Online Prediction Model for Performance Degradation on Photovoltaic Generation*. 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition / 5th World Conference on Photovoltaic Energy.
- Gómez, L., Fernández, A., Broseta, M. A. (2010). *Comparison of the Life Cycle Assessment of photovoltaic modules made of different solar-cells technologies*. 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition / 5th World Conference on Photovoltaic Energy.
- Benítez, I. J., Delgado, I., Moreno, L., Quijano, A. (2009). *Clients segmentation according to their domestic energy consumption by the use of self-organizing maps*. Energy Market, 2009. EEM 2009. 6th International Conference on the European.

Proyectos

- **Proyecto OVI-RED** (Operador Virtual de MicroREDes con almacenamiento). INNPACTO 2012.
- **Proyecto GAD** (Gestión Activa de la Demanda): proyecto nacional CENIT de cuatro años de duración (2007-2010) financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) del Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Hacia el Balance Energético Cero en Edificios Terciarios. IMPIVA. 2010/2011
- Optimización del balance energético en edificios de uso terciario con fuentes energéticas convencionales, renovables y almacenamiento de energía. Hacia el concepto de edificabilidad y uso sostenible de los entornos terciarios. IMPIVA. Programa de I+D para IITT. 2009
- **Proyecto EIR** (Edificios Inteligentes y Responsables): proyecto de desarrollo en colaboración con el Instituto de Automática e Informática Industrial de la Universidad Politécnica de Valencia (2011), financiado por la Universidad Politécnica de Valencia.
- Diseño de nuevas estrategias de control en sistemas de generación dispersa conectados a red. IMPIVA. Mº Educación y Ciencia 2005-2008.
- Estudio de la ventaja competitiva del almacenamiento intermedio en fuentes renovables de energía de pequeña y mediana potencia. IMPIVA 2007.
- Planta piloto de integración de Energías Renovables e Hidrógeno. IMPIVA 2007.
- Sistema de propulsión eléctrica de tracción directa con hibridación de superconductores y pila de hidrógeno. IMPIVA 2009.
- **Proyecto PROINVER**. Soluciones de conversión y protección para escenarios eléctricos con alta penetración de generación distribuida. Convocatoria INNPACTO 2011.
- **Proyecto CRISÁLIDA**. Convergencia de redes inteligentes y seguras en aplicaciones eléctricas innovando en diseño ambiental. CENIT 2008-2010.
- **Proyecto INTEROPERABILIDAD**. Interoperabilidad inteligente en redes de distribución. IMPIVA 2011.
- Aerogenerador de eje vertical para entornos urbanos. IMPIVA 2010.
- Optimización de miniaerogenerador de eje vertical para entornos urbanos. IMPIVA 2011.