

**DESARROLLO
DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA
Y LABORATORIO DE PRUEBAS**

Dirección:

CIEMAT

Avenida Complutense, 40

28040 Madrid

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Luis Hernández Callejo

Teléfono: 625301147

Correo electrónico: luis.hernandez@ciemat.es

Dirección: CEDER - Autovía de Navarra A15, sal. 56 - 42290 Lobia (Soria)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: CEDEX

C./ Julián Camarillo, 30
28037 Madrid

Año de creación:

Potencia gestionada: 30 kW¹

Descripción:

CIEMAT (Madrid - España) tiene un área de prueba para el almacenamiento de energía es una nave industrial de 300 metros cuadrados y una fuente de alimentación de hasta 500 kW. Por otra parte, una fosa de seguridad de 50 metros cúbicos está disponible para volantes de inercia durante la etapa de desarrollo y un puente grúa de 10 toneladas para mover elementos pesados a lo largo de la zona de pruebas.

Por último, disponen de un taller y un laboratorio de electrónica da la capacidad para desarrollar prototipos de laboratorio.

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No²

Funciona en isla: Si

Tipo de servicios que ofrece:

Se puede utilizar para proyectos, ensayos, etc.

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

Para ser utilizado como instalaciones de ensayo para cualquier tipo de accionamiento eléctrico, sistema de generación, dispositivo de almacenamiento de energía, emuladores de la red eléctrica, etc.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Carga pasiva resistiva	1000 V	50 kW	
Cargas inductivas			
Motores trifásicos (2)	380 V	15kW	Y or D

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Energía
Pb-gel Bateries	100 V	10 kW	10000 Ah
Ultracapacitors	80 V	40 kW	0,25 MJ
Flywheel	600 V	30 kW	10 MJ

Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
AC/DC converter (bidirectional)	400 V	50 kW
3 - full bridge converters	1.000 V	250 kW
3 - DC/DC converters	600 V	15 kW
AC/DC converter (bidirectional)	400 V	250 kW

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

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

CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

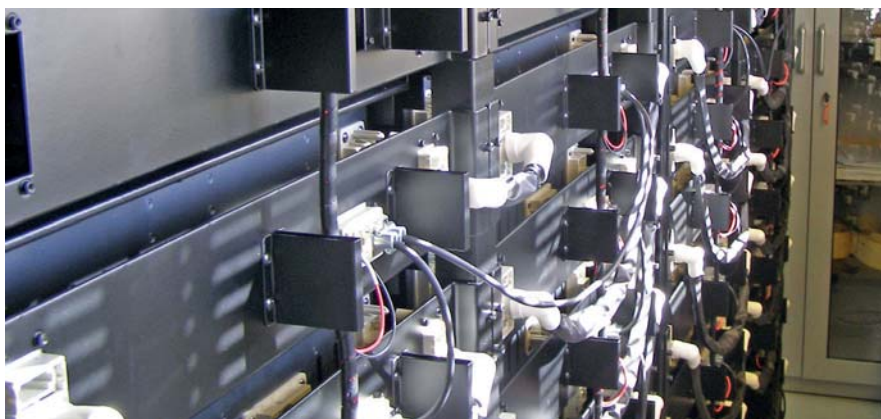
Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ¹
Técnicos	146	8	GD, RES, BAT, SEN, CI, TRAFO
Graduados	390	6	GD, RES, BAT, SEN, CI, TRAFO

Doctorandos

Área de conocimiento ¹	N.º promedio anual
RES	15
TIC (Inteligencia Artificial)	8

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento	N.º promedio anual
Electricidad	50
Ciencias Medio Ambientales	20
Informática	15



1. 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).

Proyectos

A continuación se detallarán algunos de los proyectos realizados en los diferentes laboratorios/living-lab de CIEMAT:

- **CICLOPS II:** el CIEMAT colabora en el diseño de nuevos aerogeneradores, en el ámbito del diseño aerodinámico y estructural de palas. Colabora con fabricantes nacionales y extranjeros en el desarrollo de ensayos de aerogeneradores pequeños y en la evaluación de sistemas aislados con energía eólica, en especial el nuevo sistema híbrido eólico-fotovoltaico-diesel CICLOPS II, desarrollado experimentalmente en CEDER en su Planta de Ensayos de Pequeños Aerogeneradores II (PEPA II).
- **SEDUCTOR:** en materia de electrónica de potencia y simulación se ha continuado el proyecto de un almacenador cinético de energía (proyecto SEDUCTOR) para aplicaciones eólicas. Se ha alcanzado la velocidad máxima prevista de 30.000 rpm y actualmente se está a punto de finalizar, con éxito, la fabricación del almacenador de 50 kW y 4,8 MJ.
- **Sistemas INTeligentes Estabilizadores de Red: Integración de almacenamiento basado en las tecnologías del Hidrógeno con energía Eólica, SINTER.** El objetivo principal técnico de este proyecto es demostrar la utilidad de la integración del almacenamiento basado en las tecnologías del hidrógeno con energía eólica para conseguir la estabilización de extremos de redes débiles o saturadas y la integración de energías renovables con funciones de estabilización de red (que permitiría trabajar conectado a red o aislado). INNPACTO (nacional).
- **GEstor de Balances de redes Energéticas con generación distribuida inteligente“, GEBE.** El objetivo principal del proyecto es diseñar, construir y comprobar un sistema inteligente de gestión de redes energéticas con generación distribuida, interconectadas a través de la red eléctrica, cuya función es optimizar los flujos energéticos atendiendo a parámetros económicos. INNPACTO (nacional).
- **Diseño y Desarrollo de un Software para la Organización y Regulación Inteligente de la Gestión Energética de Ayuntamientos, acrónimo: S.O.R.I.A. (+ x -):** el objetivo que se persigue es facilitar a las administraciones públicas municipales una herramienta que les permita planificar e implementar medidas destinadas a influir en el modo de consumir energía en el ámbito de los servicios públicos, de manera que se produzcan los cambios deseados en la curva de la demanda. INNPACTO (nacional).
- **MIREDCON: Microgeneración/MInigeneración Renovable Distribuida y su CONTROL: MIREDCON.** Consistirá en la instalación de una infraestructura de medida y control avanzados sobre una red que pretende ser autogestionada energéticamente, convirtiendo a esta nueva red en una referencia de lo que pueden ser las redes de distribución del futuro.

(sigue →)



- **Operador Virtual de MicrorREdes para almacenamiento: OVI-RED.** OVI-RED propone diseñar y desarrollar e implementar un sistema para la gestión de un conjunto de microrredes las cuales, a su vez, gestionan individualmente los recursos contenidos dentro de su microrred local con presencia de almacenamiento energético distribuido de variada tecnología, capacidad energética y gestionabilidad, utilizando como base principal el concepto de la VPP (Virtual Power Plant).
- **Proyecto INNDISOL.** CIEMAT colabora con la Universidad Carlos III en este proyecto, que incluye 10 mini-plantas fotovoltaicas de diferentes tecnologías (de 1 kW por planta).
- **ACEBO (Almacenador Cinético de Energía de Bajo coste).** El objetivo del proyecto es el diseño, desarrollo y construcción de un sistema completo de almacenamiento de energía basado en volante de inercia especialmente diseñado para su aplicación en el campo de las energías renovables sobre todo en redes débiles.
- Proyectos relacionados con solar fotovoltaica donde ha participado CIEMAT: ERA-NET; ULTRA OPV; HEROI; Plug and Play; BIPV.
- **GELSHI: “Generación de energía limpia mediante sistemas híbridos.** CIEMAT. (Interno sin financiación). Sistema de generación de energía limpia, que utiliza un panel fotovoltaico de 80 W pico, un aerogenerador con 500 W de capacidad máxima de generación, como fuentes de energía, y una pila de combustible PEM de 500 W alimentada por hidrógeno. El diseño del sistema permite operar en tres modos diferentes: modo ahorro, modo carga constante y modo carga variable.
- **DIVERCEL: Diversificación energética mediante sistemas de generación basados en pilas de combustible.** Comunidad de Madrid, S2009/ENE-1475 Focalizará sus esfuerzos tanto en la investigación científica –pilas de combustible, producción de hidrógeno a partir de fuentes renovables-, como en el desarrollo tecnológico integración, prototipos, demostradores, los cuales facilitarán la transferencia tecnológica hacia industrias que apuestan por la implantación de las nuevas tecnologías.
- **DOTGe: Demostración y optimización de la tecnología de gasificación de biomasa en lecho fluido burbujeante para generación de energía eléctrica.** Demostración a escala industrial de la tecnología de generación de energía eléctrica a partir de gasificación de biomasa, optimizando la misma desde el punto de vista económico, energético y medioambiental.
- **SA2VE (Sistemas de Almacenamiento Avanzado de Energía).** Proyecto científico-tecnológicos singulares y de carácter estratégico 2007-2012. El objetivo del proyecto era el desarrollo de tecnología de almacenamiento cinético para distintas aplicaciones. En concreto el trabajo del CIEMAT se focalizó en 2 puntos principales; desarrollo del sistema de almacenamiento cinético (electrónica de potencia y técnicas de control avanzado incluidas) y en la aplicación de almacenamiento de energía estacionario de transporte ferroviario (subestaciones).

(sigue →)

-
- **SOFC-BIO: Materiales anódicos eficientes para IT-SOFC alimentados con biogás: un combustible renovable.** Ministerio de Ciencia e Innovación. El principal propósito de este proyecto es el desarrollo de nuevos materiales anódicos para SOFC que puedan operar con biogás como combustible a temperatura intermedia (600-800 °C) y su aplicación a la generación de energía eléctrica.
 - **ELECTROFILM: Preparación y estudio de láminas delgadas microporosas para la conversión electroquímica de energía en pilas de combustible.** Este proyecto profundizará en aspectos básicos de los métodos de depósito de fabricación de electrodos, electro-depósito y electro-pulverización, con objeto de ser aplicados en la preparación de láminas para pilas de combustible de tipo PEMFC. Dichas láminas constituirán principalmente componentes de los electrodos de este tipo de pila, es decir, la capa difusora de gases y la capa de catalizador, y membranas catalizadas, buscando una optimización de sus propiedades para la reacción electroquímica de reducción de oxígeno en condiciones de trabajo del cátodo de una pila PEMFC.
 - **Gestión energética en subestaciones ferroviarias para la recarga de vehículos eléctricos apoyada por energías renovables.** El objetivo del proyecto es dotar de la funcionalidad adicional de la recarga de vehículos eléctricos al sistema implementado en una subestación de la red de Cercanías de Madrid en el proyecto SA2VE. El sistema completo consta de almacenadores cinéticos de energía, ultra-condensadores, células fotovoltaicas, una conexión bi-direccional con la catenaria de corriente continua de la red de cercanías y los sistemas de recarga de vehículos eléctricos. En dicho proyecto también se desarrolla la de gestión de la energía de todo el sistema ante cargas desequilibradas.
 - **Train2Car.** El objetivo del proyecto es desarrollar sistemas de gestión de energía para la red de Metro de Madrid ante la inclusión de sistemas recarga de vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento de energía mediante ultra-condensadores y gestión del tráfico y la señalización en dicha red.
 - **Proyecto INNDISOL.** El desarrollo de esta estrategia es precisamente el foco del proyecto INNDISOL, cuyos objetivos vienen a ser los siguientes: a) aumentar la eficiencia de los módulos de silicio en lámina delgada de unión simple; b) generar toda la tecnología necesaria para la fabricación de células de heterounión de silicio; c) favorecer el desarrollo de módulos semitransparentes, tanto de silicio en lamina delgada como de heterounión de silicio; y d) favorecer el desarrollo de elementos fotovoltaicos integrados en edificios.
 - **Proyecto H2RENOV.** El objetivo principal del proyecto es el desarrollo de Tecnologías de producción de hidrógeno eficientes y competitivas que permitan la implantación de la economía del hidrógeno en España a partir de energías renovables autóctonas, situando a España en la vanguardia del conocimiento y promoviendo un sector altamente competitivo.