



I CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid, 22-23 Octubre 2012

Microgeneración/MInigeneración REnovable Distribuida y su CONtrol MIRED-CON

Luis Hernández - CIEMAT

Txetxu Arzuaga - ZIV

Organizan:



GRUPOTECMARED



Entidades Colaboradoras:



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, ENERGÍA
Y TURISMO



MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



I CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid, 22-23 Octubre 2012

INDICE

- Problemática común en los nuevos espacios de futuro
- Objetivos a alcanzar con *MIRED-CON*
- Entorno demostrador: *CEDER-CIEMAT*
- Soluciones tecnológicas
- Conclusiones



Problemática común en los nuevos espacios de futuro

- Aparición de nuevos entornos de futuro: polígonos industriales, campus universitarios, grandes centros comerciales, edificios de la administración pública, etc., integrando *Generación Distribuida (GD)* y su demanda asociada.
- La figura del *agregador* toma especial interés para el correcto funcionamiento de los entornos anteriores.
- Al igual que ha sucedido en las redes eléctricas, estos espacios tendrán que afrontar los siguientes retos:
 - Visibilidad tanto de la demanda como de la producción.
 - Mecanismos de control, seguridad y protección.
 - Fuentes de *GD* Renovable: intermitencia.
 - Herramientas de planificación: predicciones y ajustes.
 - Comunicación *intra/extra* entorno de control.
- Además, resulta de interés tanto para el gestor como para los usuarios finales:
 - Facturación: conocimiento de la factura y optimización de la misma.
 - Conocimiento y gestión de sus activos de red.
 - Entorno Sostenible: información a los usuarios finales de su comportamiento con el medio ambiente (renovables instaladas) a través de ratios medio ambientales.

Objetivos a alcanzar con MIREDCON

- El objetivo de **MIREDCON** es gestionar los activos de la red y tratar de conseguir ciertos funcionamientos, interesantes para el propio escenario o para la *utility* suministradora de la potencia. estableciendo diferentes criterios de operación:
 - Mínimo consumo de la propia red (aumentando su propia autonomía).
 - Mínimo nivel de carga en las línea de transmisión de la red.
 - Mínimo nivel de carga en un determinado punto de la red.
 - Estado de mínimas pérdidas.
 - Maximización del beneficios económico.
 - Criterio definido por la *utility* desde su control central.
- El pilar para el desarrollo de estos sistemas está en las comunicaciones, ya que los dispositivos desplegados deberán intercambiar información en tiempo real. Las *Power Line Communications (PLC)* se posicionan como las mas sensatas y menos costosas. Además de la medida, el control de los elementos en baja tensión se podría hacer empleando la tecnología *Powerline-Realtd Intelligent Metering Evolution (PRIME)*.

Objetivos a alcanzar con MIREDCON

- De esta forma, se dispondrá de una infraestructura avanzada de medida y control de generación, almacenamiento y gestión de la demanda, siendo las ventajas para la propia red:
 - Control y estado de tramos de líneas existentes.
 - Optimización de la generación y consumo en el tramo local de la red de distribución, pudiendo presentar un balance de energía más sostenible hacia el tramo de transporte, con el aporte de las renovables y *GD*.
 - Minimización de pérdidas locales.
 - Mayor penetración de renovables y de manera distribuida.
 - *PLC+PRIME* como solución “*last mile*” para medida y control en BT.
- Ventajas para la *utility*:
 - *PLC+PRIME* como solución al control a través de MT, desde su centro de control hacia los elementos de generación y almacenamiento distribuidos.
 - La inteligencia desplegada en todos los elementos permitirá su control, repercutiendo en un suministro de energía más eficiente y controlado.
 - Eliminación de pérdidas innecesarias en transporte.

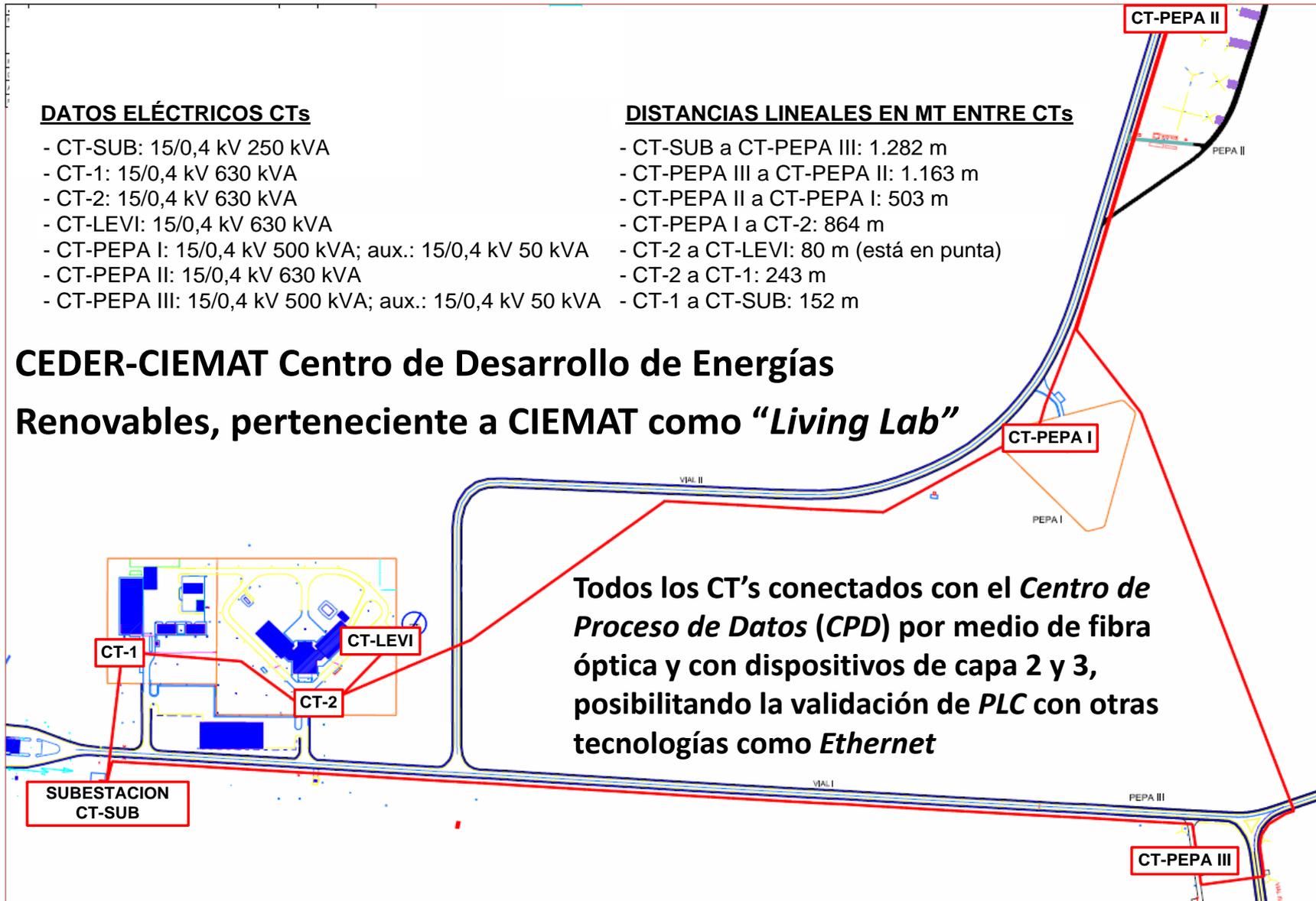
DATOS ELÉCTRICOS CTs

- CT-SUB: 15/0,4 kV 250 kVA
- CT-1: 15/0,4 kV 630 kVA
- CT-2: 15/0,4 kV 630 kVA
- CT-LEVI: 15/0,4 kV 630 kVA
- CT-PEPA I: 15/0,4 kV 500 kVA; aux.: 15/0,4 kV 50 kVA
- CT-PEPA II: 15/0,4 kV 630 kVA
- CT-PEPA III: 15/0,4 kV 500 kVA; aux.: 15/0,4 kV 50 kVA

DISTANCIAS LINEALES EN MT ENTRE CTs

- CT-SUB a CT-PEPA III: 1.282 m
- CT-PEPA III a CT-PEPA II: 1.163 m
- CT-PEPA II a CT-PEPA I: 503 m
- CT-PEPA I a CT-2: 864 m
- CT-2 a CT-LEVI: 80 m (está en punta)
- CT-2 a CT-1: 243 m
- CT-1 a CT-SUB: 152 m

CEDER-CIEMAT Centro de Desarrollo de Energías Renovables, perteneciente a CIEMAT como “Living Lab”



Todos los CT's conectados con el *Centro de Proceso de Datos (CPD)* por medio de fibra óptica y con dispositivos de capa 2 y 3, posibilitando la validación de *PLC* con otras tecnologías como *Ethernet*

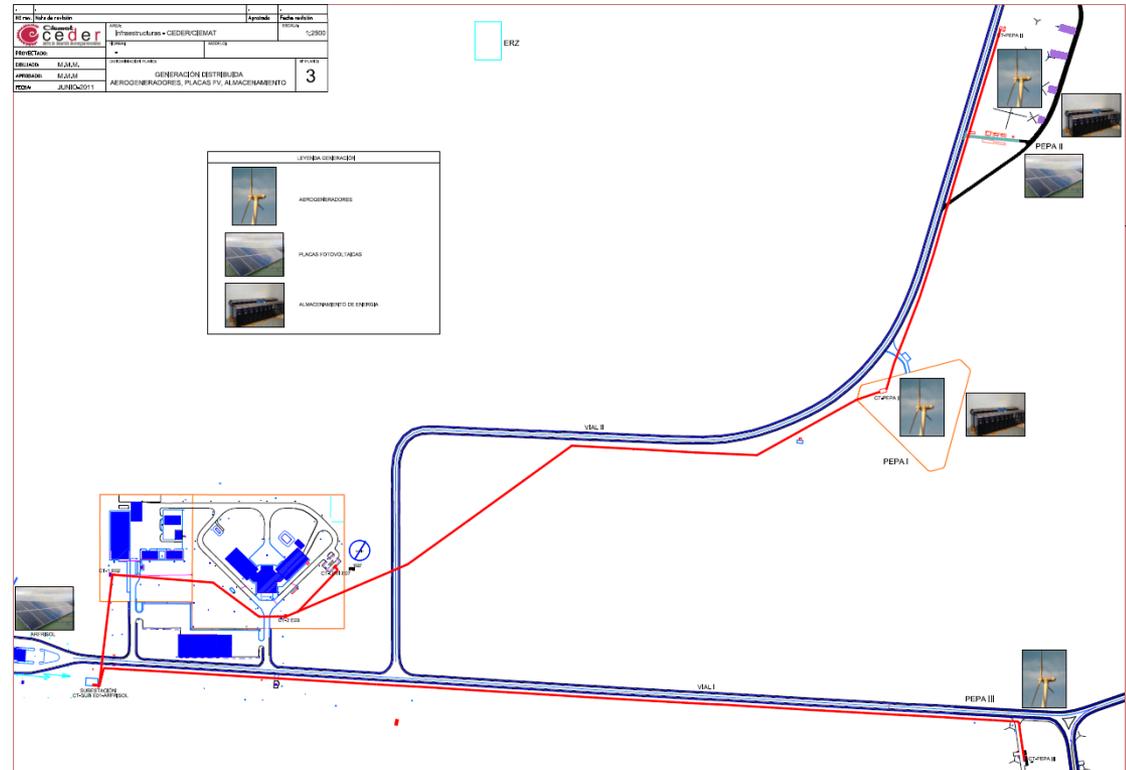


Entorno demostrador: CEDER-CIEMAT

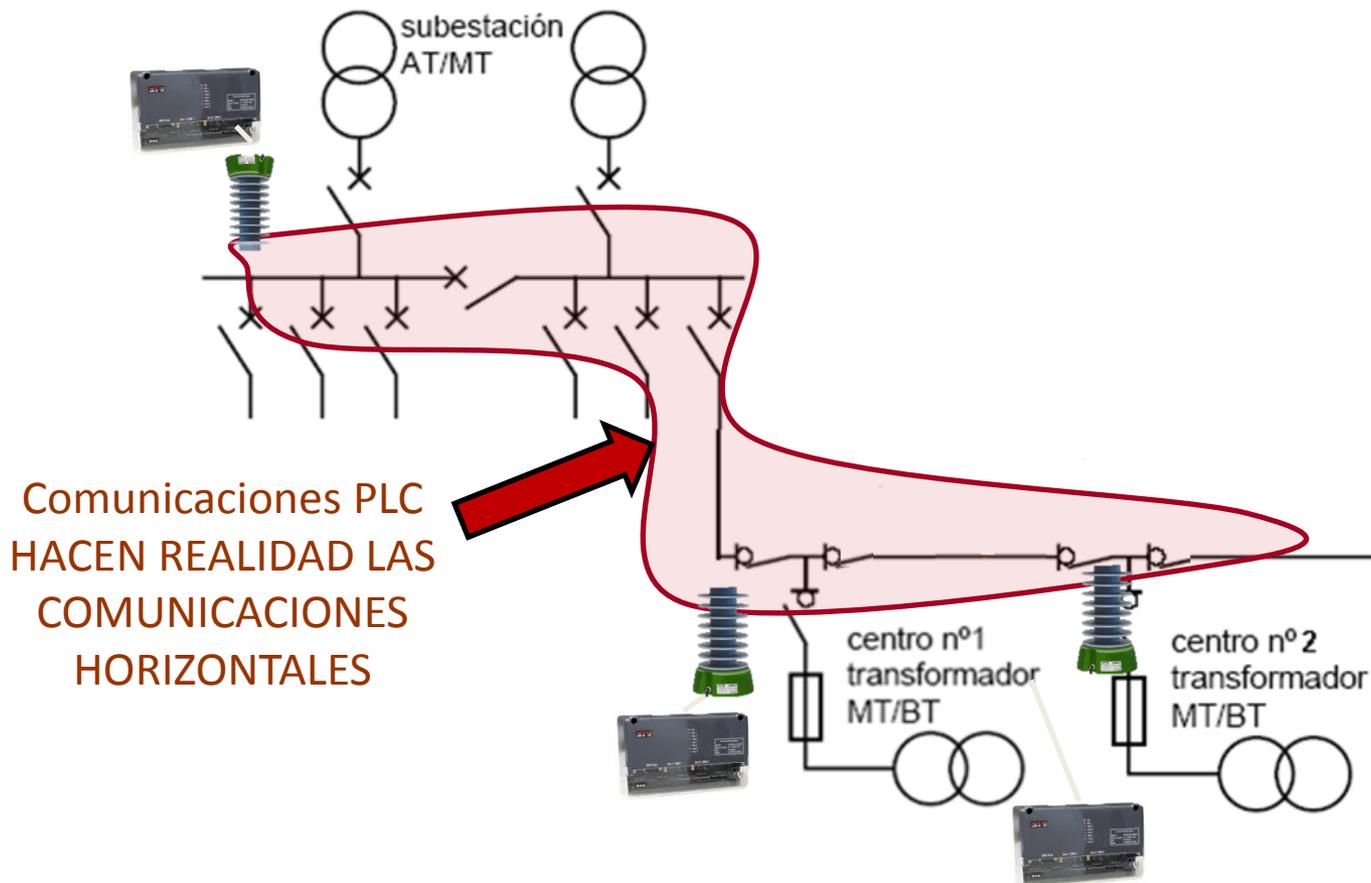
- Presentando cargas controlables: electrónicas (3x2,8 kW/unidad), resistivas (36 kW con armario de relés) y calderas eléctricas (2 calderas de 90 kW/unidad).
- Los propios consumos de los edificios con personal investigador haciendo vida normal. Más de 10 edificios con diferentes perfiles de consumo (laboratorios, semi-industrial, oficinas, etc.).
- En cuanto a *GD* en el centro:
 - Mini-eólica: cuatro máquinas desde 1,5 kW hasta 250 kW.
 - Fotovoltaica: cuatro mini-plantas (tejado y suelo) desde 8,28 kW a 12 kW.
 - Micro-central hidráulica: en fase de desarrollo para instalación de Pelton de 30 kW, estrategias de bombeo con bombas (almacenamiento).
- En cuanto al almacenamiento en el centro:
 - Baterías Pb-Ácido: dos bancadas de 240 Vdc y una bancada de 48 Vdc, conectadas a red.
 - Batería Ion-Litio: 60 kW con inversor a red.
 - *Flywheel* CIEMAT: 25 kW; autonomía 6 minutos.



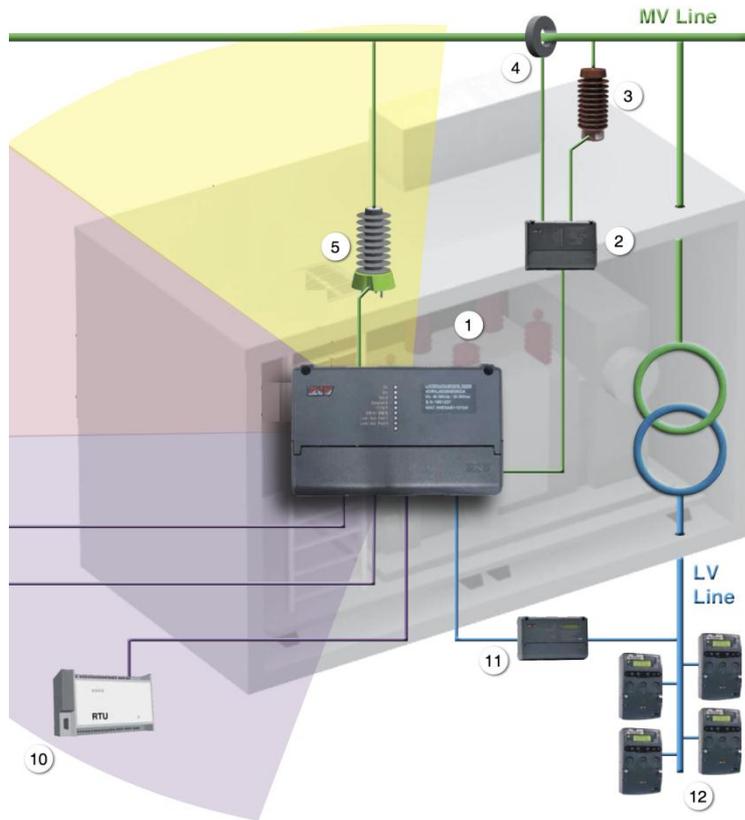
Soluciones Tecnológicas TECNOLOGÍAS CLAVES



Soluciones Tecnológicas COMUNICACIONES PLC



Soluciones Tecnológicas IED's, sensores, acoplamientos...



- IED's
 - Comunicaciones (1) y acoplos (5)
 - Automatización (2) y sensórica (3, 4)
 - Control de GD (10)
 - Supervisión y control de BT (11)
 - Medida (12)

- **MIREC-CON** pretende demostrar y potenciar la posibilidad de la integración y gestión de fuentes de origen renovable en redes, así como el almacenamiento.
- Lo anterior precisa el despliegue de sensórica con inteligencia asociada, tratando de evolucionar los actuales *Intelligent Electronic Devices (IDE's)*.
- La capa de comunicación es fundamental, tanto para la transmisión de la medida, como para la supervisión y control por medio de *PLC* en BT. *PRIME* como solución “*last mile*” de futuro.
- En estos entornos, se precisa un sistema de información para supervisar y operar los *IDE's*, e intercambiar información con el sistema de información del operador del sistema.



I CONGRESO **SMART GRIDS** Madrid, 22-23 Octubre 2012

Muchas Gracias

Luis Hernández: luis.hernandez@ciemat.es

Txetxu Arzuaga: t.arzuaga@ziv.es



Ciemat Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas



Organizan:



Entidades Colaboradoras:



I CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid, 22-23 Octubre 2012