Soluciones eBUS

22/03/2018 Innovación

Ana García

Índice

- ❑ Proyecto ZeEUS
- ❑ Autobuses eléctricos en Europa
- ❑ Autobuses eléctricos en España
- ❑ Recarga por inducción – Endesa
- ❑ Otras actividades del Grupo Enel

ZeEUS

Introducción

El Proyecto Europeo FP7 ZeEUS pretende demostrar la viabilidad técnica, económica y social de los autobuses eléctricos y sus las diferentes tecnologías de recarga actuales en 10 ciudades europeas

- **Objetivo**: Probar las soluciones de electrificación en el corazón de la red del sistema de autobuses urbanos a través de demostraciones en vivo y facilitar la absorción del mercado de los autobuses eléctricos en Europa. ZeEUS, Zero Emission Urban Bus System, pretende ser el proyecto emblemático de la UE para extender la solución completamente eléctrica a la parte central de la red de autobuses urbanos. Sigue las recomendaciones de otros proyectos del sistema de buses de la UITP [EBSF y 3iBS] para aplicar la solución eléctrica a los sistemas de autobuses urbanos.
- **Duración**: Noviembre 2013 – Abril 2018 [54 Meses]
- **Presupuesto**: 22.5M EUR (13.5M EUR EU-funded)
- **Coordinador**: UITP (Unión Internacional de los Transportes Públicos)
- **Socios**: 40 incluyendo UITP, TMB, SOLARIS, SKODA, VOLVO, IRIZAR, EURELECTRIC, VATENFALL, IDIADA, UPC.

http://zeeus.eu/

ZeEUS

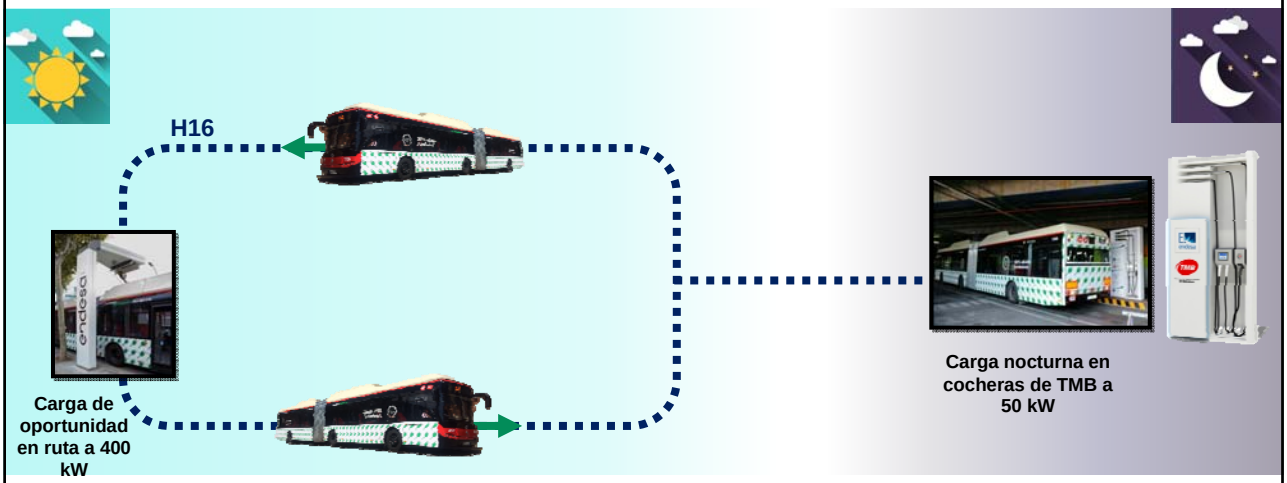
Demostradores

Wide Range of solutions tested in operation

	type	overnight	opportunity
Barcelona	2x12m IRIZAR FEV	only	-
Barcelona	2x18m SOLARIS FEV	yes	Pantograph ↑
Bonn	6x12m SILEO FEV	only	-
Cagliari	4x12m VOSSLOH Battery-Trolley 2x12m SOLARIS Battery-Trolley	Catenary during service and at terminal	
London	3xDD Alexander Dennis PHEV	yes	Induction
Muenster	5x12m VDL FEV	yes	Articulated arm
Pilsen	2x12m SKODA FEV	yes	Pantograph ↑
Stockholm	8x12m VOLVO PHEV	yes	Pantograph ↓
Warsaw	10x12m SOLARIS FEV	yes	Pantograph ↑ (new)
Paris	22x12m BOLLORE'	only	-

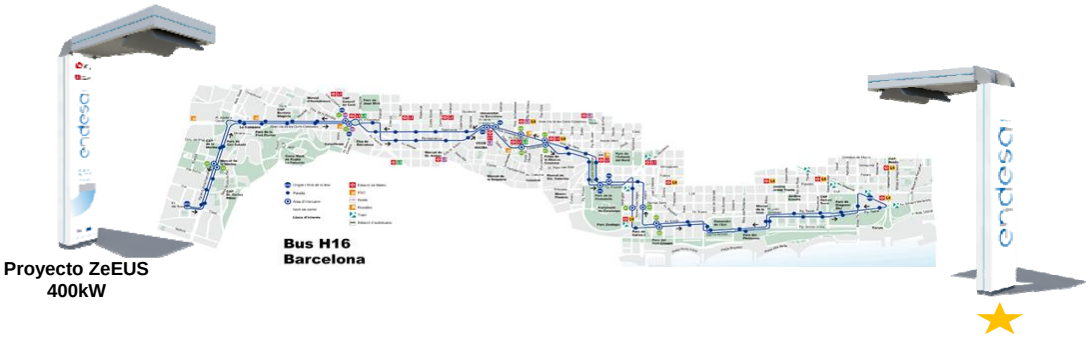
ZeEUS

Demostrador Barcelona



ZeEUS

Demostrador Barcelona - Datos de la línea H16



Instalación prevista en abril 2018

Línea H16: Zona Franca – Fórum	
Longitud (km)	12,5
Flota	20 autobuses
Tipo de vehículo	Articulado (18m)
Flujo de pasajeros	449 pasajeros/hora
Número de paradas en ambas direcciones	40

ZeEUS

Demostrador Barcelona – Sistemas de Recarga

Carga nocturna

1. **Carga nocturna en cocheras** con cargadores de 50kW hasta el 100% de la batería en 2-3 horas
2. Baterías grandes > 6 toneladas
3. Menos pasajeros por autobús
4. Mayores costes iniciales de baterías y recambios
5. Más tiempo y potencia necesaria en las cocheras para la recarga
6. Menores costes en infraestructuras

Carga de oportunidad

1. **Carga de oportunidad al principio y fin de la línea** con cargadores de 400 kW por pantógrafo: **80% de la batería cargada en 5 minutos**
2. Permite operación 24-7
3. Autobuses más ligeros
4. Igual capacidad para pasajeros que un autobús tradicional
5. Menores costes iniciales y por recambio de baterías
6. Mayor coste en infraestructuras

ZeEUS

Estación de carga ultra rápida: demostrador Barcelona

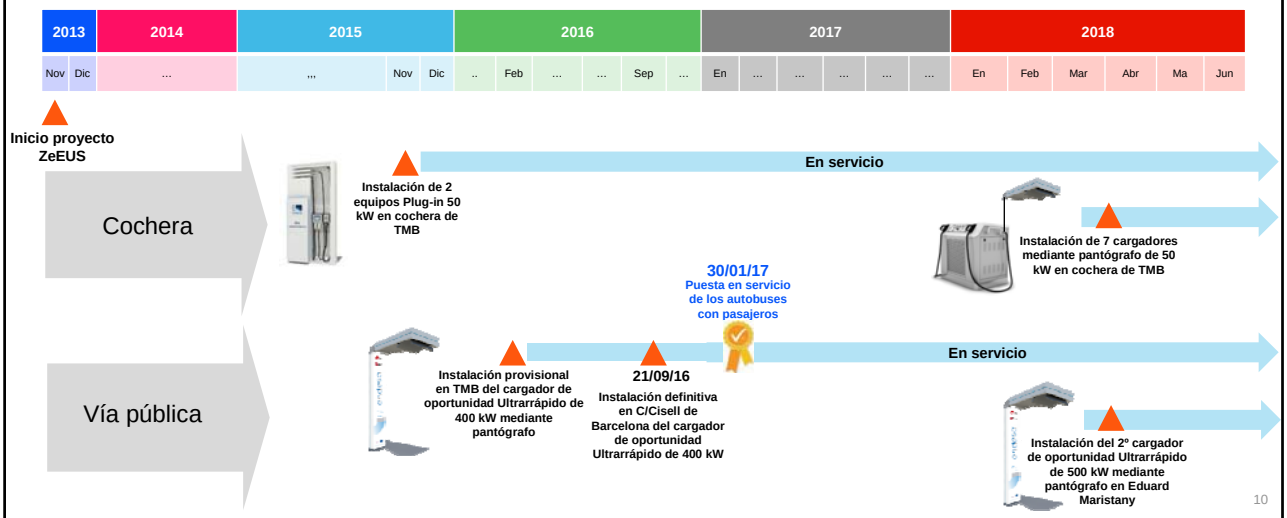
ZeEUS

Alcance de Endesa

- **Instalación y suministro** de la **estación de recarga ultra rápida con pantógrafo 400kW** en final de parada (Passeig Zona Franca) con protocolo comunicación CCS.
- **Punto de suministro**: Instalación Centro Medición (MT-BT) y conexión en BT.
- Suministro de **2 DC Fast chargers (50 kW)** con protocolo CCS, para la recarga nocturna en cochera.
- Conexión del pantógrafo al **Backend System Endesa** con protocolo OCPP.
- Comunicación vía Webservice/VPN Backend System Endesa – Centro Control TMB Buses.
- **Suministro de energía.**
- **Servicio mantenimiento** de infraestructura de recarga.

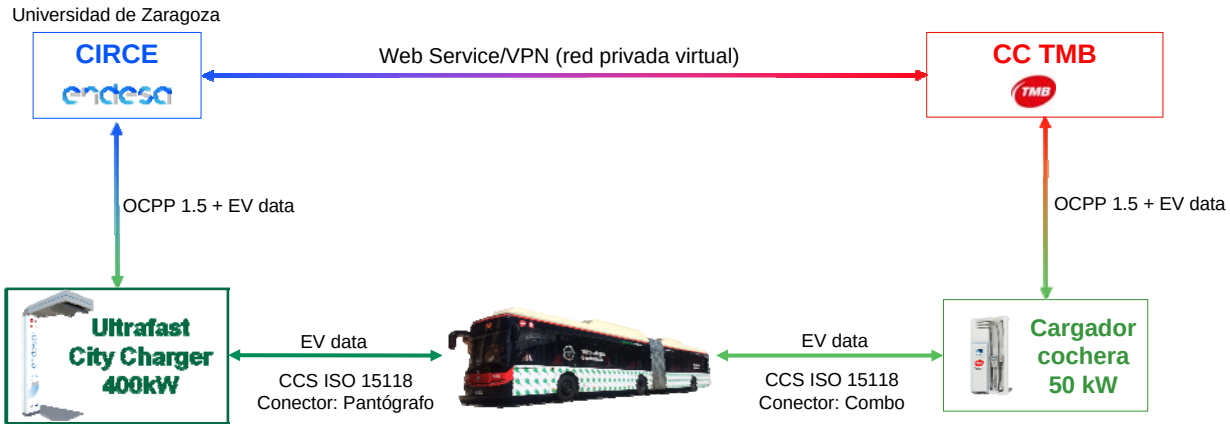
ZeEUS

Fases del proyecto



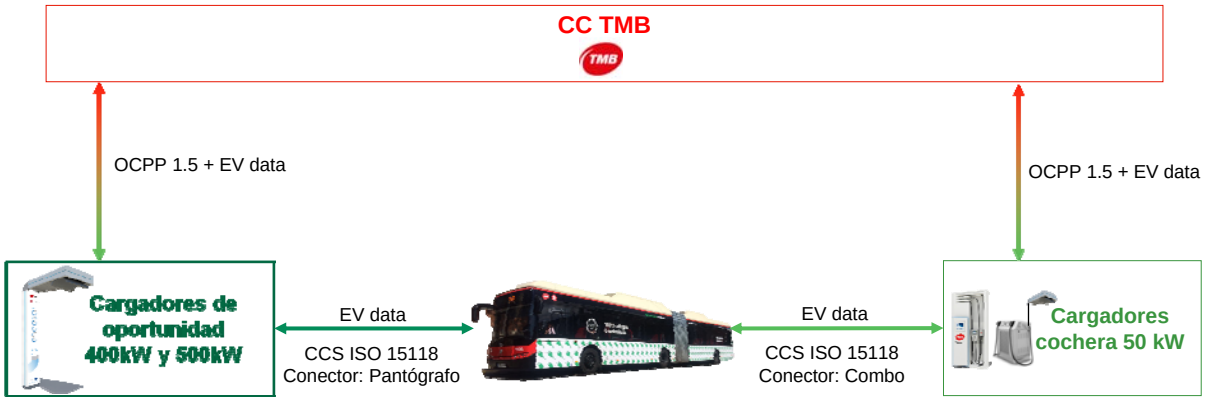
ZeEUS

Sistema de comunicaciones y Centro de control



Gestión actual

Sistema de comunicaciones y Centro de control



ZeEUS

Resultados del Proyecto y Evolución de la Flota de eBuses TMB para H16

Objetivo 2019: línea H16 100% eléctrica

Verano 2018

	2017	2018	2019
Nº cargas al día	12		
*Nº cargas anuales	2.988		
MWh anual	124 MWh		

**Datos referenciados al horario de los e-buses de lunes a viernes de 7:00h a 20:00h, considerando 249 días laborables anuales, incluyendo recarga nocturna.*

ZeEUS

Reducción de las emisiones

Consumo anual 124.500 kWh

Reducción de emisiones*

CO2

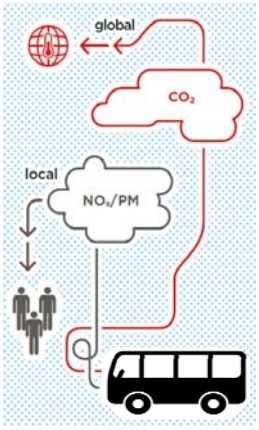
44,03ton de CO2

NOx

58,08kg de NOx

PM10

1.58kg de PM_{10}



*Datos respecto a la norma más restrictiva de diésel, norma euro VI.

ZeEUS

Infografía del proyecto

Autobuses eléctricos en Europa

Tecnología:

Recarga oportunidad + cochera

- Inductiva
- Pantógrafo
- Flash charging (ABB)

Recarga cochera (plug in)

Autobuses eléctricos en España

ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA
•1 x 12m Irizar i2e

BILBAO
•2 X 12m Irizar i2e

SAN SEBASTIÁN
•3 x 12m Irizar i2e

BARCELONA
•2 x 12m Irizar i2e
•2 x 18m Solaris Urbino 18 (1 pantógrafo)
•Junio 2018:
- 3 x 18m Solaris Urbino 18
- 4 x 18m Irizar

SANT CUGAT DEL VALLES
•1 x 12m Solaris Urbino 12

VALLADOLID
•5 x 12m Vectia + (1 pantógrafo)

MADRID
•2 x 12m retrofit (inducción)
•2018: 15 X 12m Irizar i2e

Recarga por inducción

Proyecto UNPLUGGED – 7FP

Objetivo: Desarrollo y validación de un sistema de recarga inductiva estática, totalmente inalámbrico, interoperable y de fácil uso para el cliente, capaz de cargar tanto coches privados como vehículos pesados.

Duración: Oct 2012 - Mar 2015

Presupuesto: 2,2M€

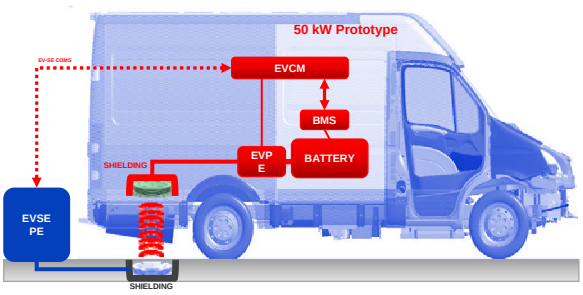
Demosite: Zaragoza

Advisory Board
BOMBARDIER
APTS
AVERE
TNO Innovation for life
POLIS
RENAULT
COMUNE DI FIRENZE
Ajuntament de Barcelona

Recarga por inducción

Proyecto UNPLUGGED – 7FP

CONCEPTO → **DEMOSITE ZARAGOZA**



Recarga por inducción

VICTORIA – CDTI

Objetivo: Desarrollo tecnológico de un sistema de recarga estática y dinámica por inducción que permitan la carga dinámica de vehículos eléctricos con el objetivo de su introducción en el transporte eléctrico urbano rodado en ciudades de una forma segura, eficiente y rentable.

- Diseño ad-hoc, simulación y pruebas de laboratorio
- Implantación y pruebas reales de funcionamiento en vía pública
- Recoge conocimientos previos y comparte lecciones aprendidas de otros proyectos tecnológicos: Unplugged, ZeEUS, etc.

Duración: 2013 - 2015

Presupuesto: 3,7 M€

Demosite: Málaga

Otras actividades del grupo Enel

Colombia

Objetivo:

1. Participar en el primer Piloto de un Bus Articulado Piso Alto 100% a baterías (BYD KF1 E-bus Andino 18 m 100% Eléctrico) en Latinoamérica.
2. Mostrar las ventajas de la tecnología eléctrica en el sistema troncal Transmilenio mediante la operación real de un bus articulado a baterías, y de cara para futuras reposiciones de buses en Bogotá: Licitación Fase I Transmilenio (670 Buses, 2017) y Fase II (900 Buses, 2018).
3. Validar KPI´s tales como: Eficiencia Energética, Autonomía, AOM, Operación de Recarga, funcionamiento de la infraestructura eléctrica asociada, variables ambientales, entre otras.
4. Ser referentes a nivel nacional en el sector de movilidad eléctrica y posicionar la tecnología vs otras tecnologías o empresas competidoras.

BYD KF1 E-bus Andino 18 m 100% Eléctrico

Resultados hasta la fecha:

101 días de operación | **23.000 km recorridos** | **32.000 kWh consumidos**

Otras actividades del grupo Enel

Chile

- Transantiago (sistema de transporte público urbano que opera en la zona metropolitana de la ciudad de Santiago de Chile) cuenta con los primeros dos buses 100% eléctricos de marca china BYD en el recorrido de la línea 516.
- La carga completa del autobús se realiza entre 3 y 4 horas, lo que permite una autonomía de 250 kilómetros.
- Cada autobús realiza cuatro veces el recorrido de un extremo de la línea al otro, cubriendo una media de 230 kilómetros al día.

Próximo proyecto:

- Piloto de recarga rápida en extremos de línea con dos cargadores de 300 kW -> julio 2018.
- Retrofit del autobús mediante pantógrafo.
- Integración en plataforma de gestión de movilidad eléctrica.
- La línea contará con 18 autobuses que recorrerán una media de 250 km al día.

Gracias

ana.garcia@enel.com