

EBSF, el Sistema Europeo de
Autobuses del Futuro

Casos de Estudio



El proyecto **EBSF** es una iniciativa de la Comisión Europea en el contexto del Séptimo Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Este proyecto coordinado por la UITP (Unión Internacional de Transporte Público) se inició en septiembre de 2008, tiene una duración de cuatro años y cuenta con un presupuesto total de 26 millones de euros (cofinanciación de 16 millones).

Por primera vez, el EBSF reunirá a los 5 fabricantes europeos principales de autobuses y a otros 42 socios de 11 países de la UE:

- **Fabricantes europeos de autobuses**

Evobus / Mercedes, Iveco Irisbus, MAN, Scania, Volvo

- **Autoridades públicas**

Vasttraffik Gotemburgo, Nantes Metropole, Consorcio Regional de Transportes Madrid, BIS Bremerhaven

- **Operadores de transporte público y asociaciones nacionales de transporte público**

RATP, ATAC Roma, Veolia, TEC, Bremerhaven Bus, ATV Verona, ATM Milán, RATB, BKV, VDV, ASSTRA, UTP

- **Proveedores de tecnología**

Hübner, Init, Digigroup, Ineo, Pilotfish, Actia, Hogia, Vultron, Tekia

- **Investigación / consultoría**

D'Appolonia, Berends, CERTU, Chalmers, CEIT, Fraunhofer, Transyt, FIT, Universidad de Newcastle, PE International, INRETS, Universidad de Roma 3, Universidad de Roma / DICEA, TIS, CRF

La UITP (Unión Internacional de Transporte Público) representa a 3.400 miembros de 92 países.

www.ebsf.eu

Para más información

Umberto Guida,

Director del Proyecto EBSF
umberto.guida@uitp.org

Maeva Zebrowski,

Gestora del Proyecto EBSF
maeva.zebrowski@uitp.org

UITP

Rue Sainte-Marie 6,
B-1080 Bruselas

Tel: +32 2 673 61 00

Fax: +32 2 660 10 72

www.uitp.org



www.crtm.es

EBSF Casos de Estudio

● ● ● El objetivo del Sistema Europeo de Autobuses del Futuro (EBSF) consiste en desarrollar una nueva generación de autobuses urbanos adaptados a las características específicas de las ciudades europeas. El proyecto quiere actuar como fuerza impulsora para mejorar el atractivo y la imagen de los sistemas de autobús de las zonas urbanas y suburbanas a través del desarrollo de nuevas tecnologías para vehículos e infraestructuras, en combinación con las mejores prácticas operativas.

El EBSF no considera el vehículo de forma aislada, sino como elemento que se encuentra integrado en el sistema de autobuses, junto con la infraestructura y la explotación. Esta lógica, denominada “enfoque de sistema”, es la metodología aplicada

por el Consorcio. El enfoque de sistema refleja también la integración funcional de las partes principales que intervienen en el sistema de autobús: las autoridades organizadoras y los municipios, los operadores y los fabricantes de autobuses.

Objetivos principales del EBSF

- Definición de sistema de autobuses innovador
- Diseño avanzado de vehículos, infraestructura y explotación
- Fortalecimiento de la competitividad de los fabricantes europeos de autobuses
- Fomento de la investigación y el desarrollo europeo para las redes de autobuses urbanos
- Establecimiento de un marco para la armonización y normalización de las soluciones del EBSF

Prueba y evaluación

Las innovaciones desarrolladas se ponen a prueba a través de siete casos de estudio en escenarios operativos reales con el fin de evaluar el valor añadido aportado por las nuevas soluciones con respecto al estado actual. Cada ciudad está probando soluciones específicas a problemas específicos:

Bremerhaven, Budapest, Brunoy,
Gotemburgo, Madrid, Roma y Ruán.

En 2012, una vez concluido el proyecto, los operadores, las autoridades públicas y los proveedores recibirán, a modo de orientación, una serie de recomendaciones sobre cómo implantar unos sistemas de autobús eficientes y atractivos que respondan a los requisitos europeos.



Budapest

Localización
Hungria

Superficie
525 km²

Población
1.815.000 habitantes
(20% de la población del país)

Operador
BKV Zrt

Usuarios del transporte público (diarios)
4,8 millones

Usuarios de los autobuses públicos (diarios)
2 millones

Red de autobuses
1.365 vehículos
204 líneas de autobús (35 líneas nocturnas)
3.809 paradas de autobús

Periodo de prueba del EBSF
De marzo a diciembre de 2011

“Flujo elevado de pasajeros”

En Budapest, dos millones de usuarios optan a diario por los autobuses urbanos en lugar de los otros modos ofrecidos por el transporte público (tranvía, metro, ferrocarril de cercanías y trolebús).

Uno de los retos del caso de estudio del EBSF consiste en mejorar el flujo de los pasajeros de los autobuses de forma simultánea a la comodidad, el espacio y la seguridad.

También se quiere mejorar la eficiencia de los costes de explotación, respondiendo al mismo tiempo a los objetivos de protección medioambiental.

Objetivos

- Menor duración de los desplazamientos
- Flujo de pasajeros
- Seguridad
- Medioambiente
- Mantenimiento remoto



Características técnicas

Prototipo de autobús:
autobús articulado
MAN Lion's City GL de 18,75 m

● Se está probando un nuevo tipo de vehículo en condiciones operativas reales: el MAN Lion's City GL, un autobús urbano innovador que ofrece todo tipo de instalaciones para que los viajes resulten lo más agradables y cómodos posible para los pasajeros.

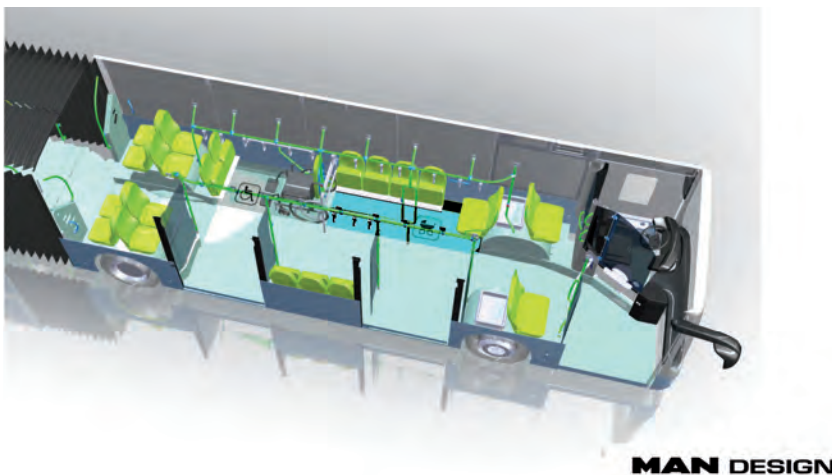
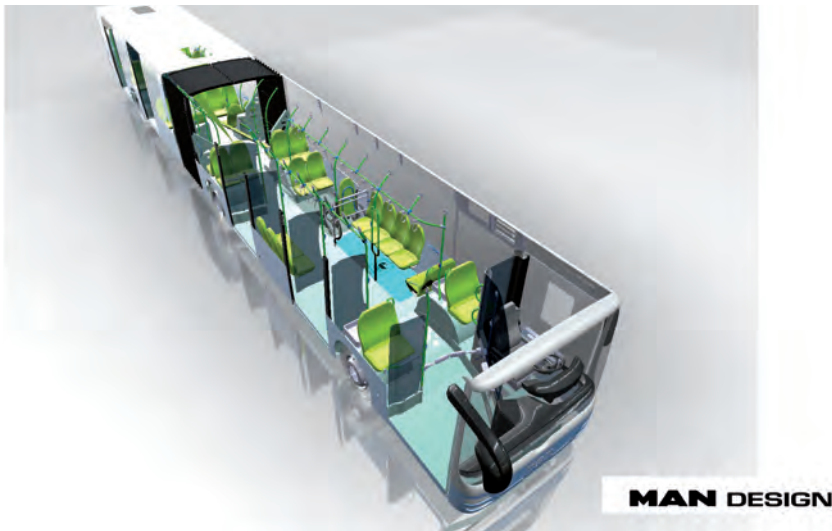
Sus cinco puertas reducen el tiempo que se pasa en las paradas y ofrecen a los pasajeros mayor confort y accesibilidad.

El autobús del EBSF está sometiendo a prueba una nueva generación de puertas provistas de un accionador eléctrico optimizado, que se monta en la parte superior de la columna giratoria. De este modo se ahorra espacio y no se requiere un mecanismo complejo, reduciéndose el peso y las labores de mantenimiento. Estas nuevas puertas se abren y cierran con rapidez, acortándose el tiempo en las paradas.



flujo de
pasajeros

comodidad y
accesibilidad

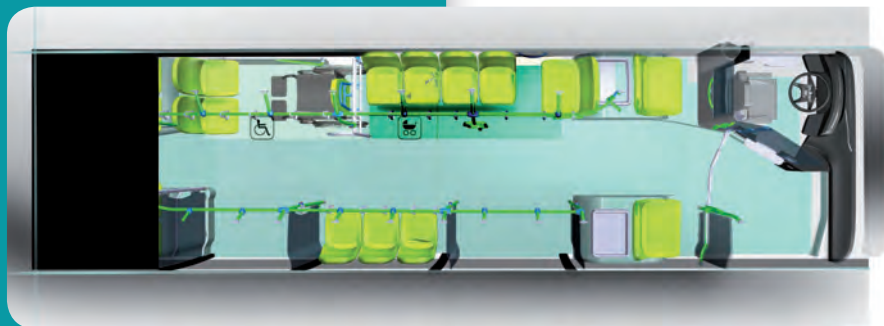


La capacidad estándar se ha incrementado alrededor del 10% con un 30% adicional de plazas de pie en el cuerpo delantero.

- 9 asientos (7 plegables)
- 18 plazas de pie

● Nuevo diseño interior y disposición flexible de los asientos para optimizar el flujo de pasajeros. El compartimento de los pasajeros ha sido concebido para permitir el mejor flujo posible y una flexibilidad y un confort máximos. El diseño se ha basado en estudios científicos llevados a cabo mediante simulaciones para este proyecto.

- Para disponer de más plazas de asiento, el conductor puede habilitar siete asientos con plegado eléctrico en el cuerpo delantero.



El conductor puede bloquear o habilitar dichos asientos pulsando un botón en el tablero de instrumentos. Esto permite disponer de una cantidad abundante de espacio para estar de pie, en beneficio de una subida y bajada más eficaz de los pasajeros en las paradas de autobús.

- Los asientos disponen de una señal óptica que indica a los pasajeros si se encuentran libres u ocupados.
- Un sistema de recuento sofisticado en 3D, situado en las puertas, registra el flujo de pasajeros. Dicho sistema es capaz de distinguir entre niños y adultos.

● **Seguridad optimizada:** el autobús ha sido concebido especialmente para un volumen elevado de pasajeros y está dotado de los sistemas más innovadores para garantizar a todos un viaje seguro, incluso cuando se alcanza la máxima capacidad.

- Los fuelles translúcidos facilitan el movimiento entre el cuerpo trasero y delantero del autobús articulado y aportan un ambiente agradable y luminoso en el interior del vehículo.
- Los montantes de sujeción verdes y prominentes brindan a los pasajeros mayor facilidad de agarre.
- Unas barreras luminosas verticales muestran la entrada para evitar que las puertas queden obstruidas.

Seguridad

Respeto por el medioambiente

- Videovigilancia en el interior del autobús y en las puertas.
- En el compartimento del motor, un sistema de extinción de incendios transmite señales de emergencia a través del sistema de «back office» en caso de detectar fuego y comienza a extinguirlo.

● **Motor MAN de 320 CV y seis cilindros, respetuoso con el medioambiente:** el autobús está propulsado por un motor moderno que reduce el consumo energético. Por lo que se refiere a los gases de escape, cumple con las normas voluntarias VEM (Vehículos Ecológicos Mejorados), que establecen requisitos más severos para las emisiones de partículas que la normativa Euro 5 actual de emisiones.

Duración del viaje

Tiempo de espera
en las paradas

Puntualidad

Sistema de telediagnóstico

El sistema aporta los datos medidos durante los periodos de servicio y se encuentra disponible en línea, ayudando a los operadores a reducir los costes de mantenimiento.

La plataforma de TI del EBSF ofrece interfaces estándar para la arquitectura IP telemática de a bordo y normas estándar para comunicaciones multicanal entre el vehículo y la infraestructura.

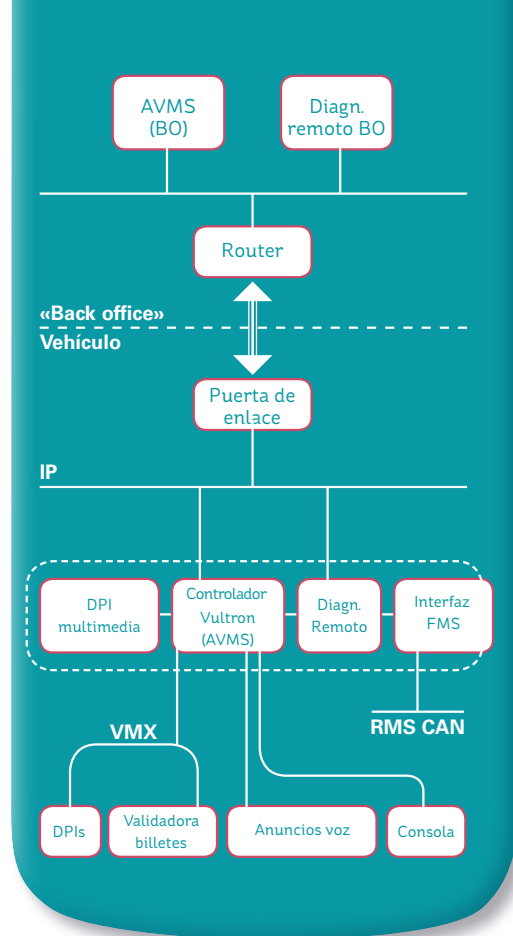
El uso del protocolo de comunicación estándar definido por el EBSF para la información a los viajeros de a bordo y el diagnóstico remoto permitirían la interconexión entre los dispositivos de TI de los distintos fabricantes.

Esta flexibilidad responde a las necesidades de las autoridades y los operadores de transporte público, al permitir la implantación de funciones nuevas y facilitar la renovación de los equipos y aplicaciones mediante la maximización de la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos.

Infraestructura

Las mejoras de la línea de autobús del EBSF contribuyen a reducir el tiempo de desplazamiento y de espera en las paradas, además de mejorar la puntualidad del servicio mediante:

- Paneles de información dinámica para los viajeros en las paradas.
- Influencia en los semáforos para dar prioridad al autobús.





Efectos del caso de estudio

La prueba del autobús MAN Lion's City GL modificado al efecto se lleva a cabo por la ruta 86 de 11 km del centro de Budapest. Esta línea, con volúmenes elevados de pasajeros, es una gran oportunidad para probar conceptos pioneros de forma práctica y comparar los resultados con respecto a la infraestructura existente.

La fase de prueba ofrece conclusiones sobre la optimización del embarque, la mejora del flujo de pasajeros en las paradas, la reducción del tiempo en las paradas y, por consiguiente, la disminución del tiempo requerido para cada circuito de la ruta. La menor duración de los viajes, favorecida por la influencia sobre los semáforos, aumenta el número de circuitos diarios, optimizando la oferta para los pasajeros.



Madrid

Ciudad

Majadahonda
(periferia de Madrid,
a 18 km del centro de la capital)

Localización

España

Operador

Llorente

Conexión con Madrid

6 líneas de autobuses interurbanos
30 autobuses

Pasajeros de autobús
que se desplazan a Madrid a diario

30.000
(más del 50% del total de usuarios
de la red de Majadahonda)

Periodo de prueba del EBSF

De septiembre de 2011 a febrero de 2012

“Información multimodal y en tiempo real”

Los autobuses se han convertido en parte integrante de la vida urbana. Han facilitado la vida de la mayoría de las personas, especialmente de quienes necesitan conexión con las ciudades grandes.

El caso de estudio de Madrid afecta a las líneas de autobuses metropolitanos que circulan entre Majadahonda y la ciudad de Madrid. Majadahonda es un municipio situado al oeste de Madrid, a 18 km del centro de la capital. En esta zona, que tiene una tasa de motorización y un nivel de renta elevados, muchos ciudadanos se desplazan a Madrid a diario, provocando mucha congestión durante las horas punta. Para intentar resolver esta situación, en 1995 se introdujo en este corredor un carril BUS-VAO (para autobuses y vehículos de alta ocupación) que favorece el uso del transporte público, con una cuota del 30% del total de viajes mecanizados de Majadahonda. Una red completa de autobuses interurbanos que conecta Maja-

dahonda con la capital y los municipios cercanos desplaza a diario a 30.000 pasajeros, tres veces más que los trenes de cercanías, lo que demuestra la importancia de este sistema de autobuses dentro de la red. Uno de los problemas principales que tienen los pasajeros es la falta de información sobre las distintas opciones disponibles para llegar a la capital lo más rápidamente posible con el transporte público.

Entre Madrid y Majadahonda, el proyecto EBSF pone a prueba un sistema innovador y multimodal de información en tiempo real para ofrecer a los usuarios más información a través de varios medios (web, SMS, sistemas de visualización, bluetooth, etc.). El hecho de que los pasajeros conozcan el tiempo de espera o puedan saber que se ha producido un incidente en el sistema de transporte, les permite decidir qué hacer, si cambiar de modo o aprovechar el tiempo de espera para otras actividades.



Objetivos

- Información a los viajeros
- Gestión avanzada del tráfico
- Información multimodal en tiempo real
- Localización subterránea de vehículos

Características técnicas

Centro Integral de Gestión del Transporte Público

El objetivo principal del caso de estudio de Madrid es la información integrada en tiempo real. Ésta permite al usuario elegir el mejor modo (autobús, tren o vehículo particular) en función de las condiciones reales de la red.

● **Mejora de la información** ofrecida al usuario mediante el suministro de información multimodal en tiempo real (inclu-

yendo autobuses, trenes y tráfico) a lo largo del corredor, a bordo de los vehículos, en las paradas y en los intercambiadores, a través de SMS, Internet, bluetooth, sistemas de visualización, etc.

- Un pasajero del autobús que se acerque a una estación ferroviaria (justo antes de entrar en el corredor de la autovía) puede decidir si bajarse para tomar un tren (en caso de que haya algún problema con el carril VAO, como congestión o un accidente), o bien seguir en el autobús.

- Un pasajero del tren se entera de que ha habido una avería en la vía y decide tomar el autobús.

Con el EBSF, la información sonora habitual (transmitida por los altavoces) ahora se complementa con paneles y pantallas a bordo de los autobuses, en las paradas y en las estaciones.

Puntualidad



“El caso de estudio del EBSF de Madrid reúne toda la información de los distintos modos y la muestra de manera integrada, lo que facilita el uso del transporte público y el acceso a éste, además de ayudar a crear una imagen integrada del transporte público.”

● La información multimodal en tiempo real, que ya se encuentra en funcionamiento en la red ferroviaria y del metro, es posible también en los autobuses gracias a otra innovación importante del EBSF: una nueva arquitectura capaz de gestionar la información de distintos modos y operadores, comunicando e integrando sistemas de seguimiento automático de vehículos (AVMS) muy diferentes (uno por cada operador) en el Centro Integral de Gestión del Transporte Público.

● Integración de información a nivel de «back-office», incluyendo información de transporte público de los autobuses interurbanos, los trenes regionales, las redes de metro y de metro ligero, los intercambiadores multimodales y tráfico por carretera.

Localización subterránea de vehículos a través de sistemas de radiofrecuencia

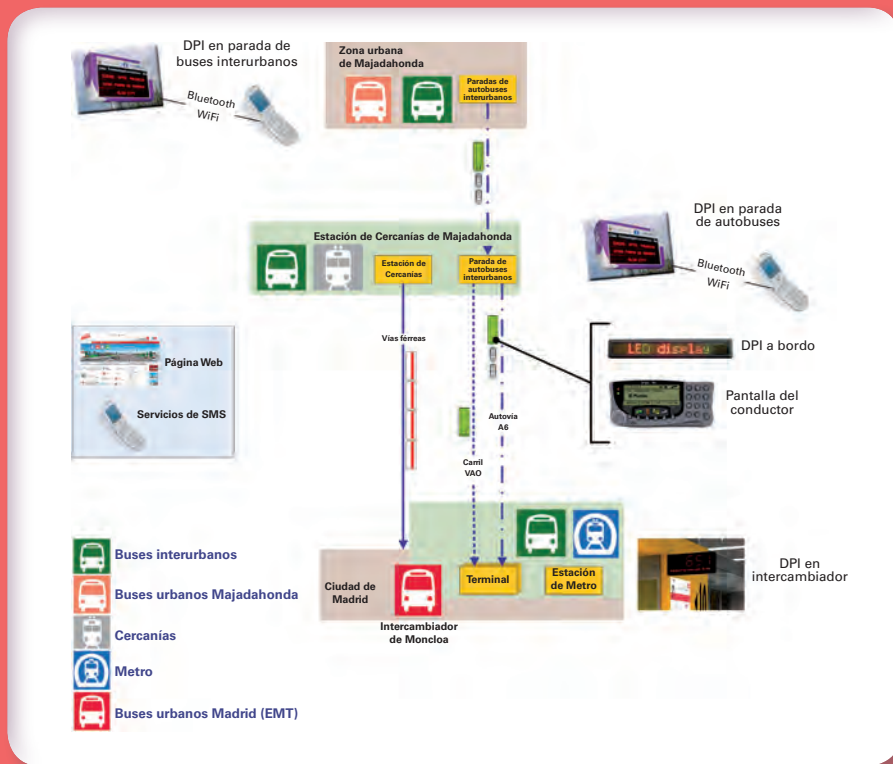
Los AVMS o SAEs (Sistemas de Ayuda a la Explotación) funcionan bien en espacios abiertos aunque, al no haber cobertura GPS bajo tierra, el operador pierde la posición de los autobuses en los túneles o, como sucede en Madrid, cuando los autobuses entran en los intercambiadores subterráneos (por ej., la estación de Moncloa). Evidentemente, el operador ha de poder seguir comunicándose con el autobús para continuar con la

Funcionamiento
del servicio

Fiabilidad

gestión operativa y mandar instrucciones (dónde se ha de aparcar, qué andén hay que utilizar, algún cambio de ruta, etc.). Ahora, en las líneas del EBSF, esto también es posible cuando los autobuses entran en entornos subterráneos.

- Sistema de radiofrecuencia (red WiFi, etc.) para garantizar la localización de los vehículos bajo tierra.
- Planificador de trayectos, sitio web y número telefónico para informar a los viajeros y ayudarles a conectar con otros servicios de transporte público.



“Ofrecer la mejor opción de movilidad a los pasajeros”

Información
multimodal

Información en
tiempo real

Información a los viajeros en tiempo real (IVTR) a bordo

Sobre la duración estimada de los desplazamientos y sobre la salida de los siguientes trenes, teniendo en cuenta el tráfico por carretera:

- IVTR en una parada de autobús de un nodo regional, junto a la estación de ferrocarril, que informa sobre las siguientes salidas;
- IVTR en varias paradas de la zona urbana de Majadahonda a través de sistemas de visualización y bluetooth;

- ITR para los conductores de autobús sobre las salidas siguientes de trenes, hora estimada de llegada, incidentes de tráfico e incidentes en los intercambiadores;
- IVTR a través de página web y SMS enviados desde el Centro Integral de Gestión del Transporte Público;
- IVTR en los intercambiadores, incluyendo las siguientes llegadas y salidas, duración estimada de los desplazamientos e incidentes y condiciones de la carretera.



Prueba del EBSF

Seis líneas de autobús conectan Majadahonda con el intercambiador de Moncloa: las líneas 651, 652, 653, 654 y 655, que circulan por el carril bus VAO, y la 651A, que no circula por el carril VAO.

Durante el periodo de prueba, los autobuses dotados de sistemas de seguimiento automático de vehículos (AVMS) circulan en condiciones normales de funcionamiento. Los 30 autobuses necesarios para suministrar el servicio durante las horas punta están dotados de AVMS (22 autobuses en servicio y 8 autobuses extra para las actividades de mantenimiento y posibles incidentes).



Efectos del caso de estudio

La función principal del caso de estudio de Madrid consiste en ofrecer información multimodal a los viajeros en tiempo real (sobre autobuses, trenes y tráfico) para permitir a los usuarios elegir el mejor modo en función de la situación real de la red, además de fomentar el uso del transporte público. Asimismo, el sistema de seguimiento automático de vehículos modular, que está conectado con el Centro Integral de Gestión del Transporte Público, puede coordinar servicios de todos los modos de transporte, gestionando incidentes con los operadores y los servicios de emergencia (bomberos, ambulancias, policía, etc.) de toda la región.

Todas las mejoras hacen que el sistema de autobuses sea más atractivo y la infraestructura innovadora ofrece un nuevo modo de desplazarse adaptado a las necesidades de los pasajeros. Las pruebas llevadas a cabo en las líneas con demanda elevada durante las horas punta servirán de ejemplo para el resto de la red regional, donde se aplicará el mismo sistema. Como resultado de ello, el servicio de gran calidad y la información en tiempo real que se ofrecerá en toda la red de transporte público de la región fomentará un cambio modal en favor del transporte público.



Ruán

Localización
Normandía (Francia)

Población
110.276 habitantes

Operador
TCAR

Red de autobuses
27 líneas (3 líneas TEOR)
220 autobuses
150.000 usuarios diarios del autobús

“Accesibilidad para todos los pasajeros”

Los autobuses han facilitado la vida de la mayoría de las personas. Por desgracia, un porcentaje pequeño de la población sigue sin estar plenamente atendida. Las personas con movilidad reducida siguen viendo los autobuses como un obstáculo para los desplazamientos urbanos.

Aunque el sistema TEOR de Ruán ya aporte mejoras significativas en materia de accesibilidad, gracias a un sistema de guiado óptico que permite alinear más fácilmente el autobús con la estación, todavía quedan unos centímetros por cubrir,

especialmente de desnivel. Las innovaciones del EBSF de Ruán van un paso más allá para que el acceso sea sencillo para todos, incluyendo las personas con necesidades especiales.

La accesibilidad mejora gracias a dos soluciones innovadoras que completan el sistema de guiado óptico actual y eliminan toda distancia entre el vehículo y el andén de la estación: la regulación de la altura y una pequeña aleta que actúa como “salvahuecos”.

Objetivos

- Facilidad de embarque/ desembarque para todos los pasajeros
- Aproximación precisa al andén



Características técnicas

Prototipos de autobuses

Dos autobuses Irisbus Iveco: un Citelis articulado y un Agora articulado, ambos con sistema de guiado óptico. En el marco del EBSF, se ha dotado a estos vehículos de dos sistemas mejorados:

- un control electrónico de la suspensión para salvar el desnivel
- un dispositivo para cubrir el hueco horizontal

El nuevo sistema permite salvar simultáneamente el hueco lateral y el desnivel que pueda haber entre el autobús y el

andén, ofreciendo una accesibilidad optimizada para cada tipo de pasajero. De ese modo, esta solución mejorada evita por completo cualquier escalón de desnivel, cubriendo también el hueco horizontal.

A nivel más general, se mejoran mucho la entrada y el flujo de pasajeros, haciendo que el acceso al autobús resulte más agradable y reduciéndose el tiempo en las paradas para ofrecer más comodidad y un sistema de autobús más eficaz.





Accesibilidad

Sistema eléctrico ajustable

Para regular la altura y salvar el desnivel (Agora y Cítelis): el sistema de regulación de la altura detecta la altura del andén mediante unas células electrónicas por infrarrojos situadas en el lateral del vehículo. La altura del vehículo se regula automáticamente con un sistema de suspensión automática, que sitúa el autobús al mismo nivel que el andén.

Esta operación se realiza automáticamente cuando el vehículo se acerca a una estación de autobuses dotada de transpondedores específicos basados en tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID). Además, los movimientos producidos por las suspensiones son parecidos a los de un sistema de suspensión electrónica convencional.

“Los pasajeros sólo tienen que dar un pequeño paso, resultando más fácil y cómodo el acceso al vehículo”.

Prueba del EBSF

La prueba del "salvahuecos" y de la regulación de la altura consta de tres fases diferentes:

- prueba realizada en el taller mediante herramientas de simulación para la aproximación al andén y adaptación a las condiciones del caso de estudio de Ruán;
- prueba en condiciones de funcionamiento sin pasajeros y, por último, a nivel comercial;
- prueba en la explotación comercial con vehículos Agora y Citelis, en seis estaciones específicas dotadas de sistema de reconocimiento RFID de las líneas TEOR de Ruán.

Nivel elevado
de servicio

En Ruán, las demostraciones de autobuses del EBSF se llevan a cabo en tres líneas TEOR, una **red de tránsito rápido de autobuses (BRT)**, con corredores reservados por el eje este/oeste de la red de TCAR. Las estaciones y los vehículos de TEOR están provistos de

un sistema de guiado óptico para mejorar la accesibilidad y la comodidad de los pasajeros en la fases de embarque y desembarque. Además, el control de los semáforos da prioridad a los vehículos de transporte público.



Comodidad

Seguridad

El “salvahuecos”

Entre el autobús y el andén, para cubrir el hueco horizontal (Agora): el “salvahuecos” es una banda retráctil instalada en la segunda puerta de un autobús Agora.

El sistema se despliega automáticamente al abrir la puerta, retirándose cuando ésta se cierra del todo. La plataforma se despliega y se ajusta al andén, eliminando el hueco horizontal, aunque sólo en la estación y con una velocidad del vehículo equivalente a cero.

El dispositivo está vinculado al sistema de reconocimiento RFID del andén para la seguridad e incluye un transpónder instalado en el suelo, unos metros antes de la estación, y un lector de RFID colocado en el bastidor del vehículo.

“Se trata de una solución segura que, con el esfuerzo mínimo requerido para el despliegue del dispositivo, evita que los pasajeros puedan sufrir cualquier lesión.”





Efectos del caso de estudio

El objetivo de este caso de estudio de Ruán consiste en permitir una accesibilidad total a cualquier ciudadano, con independencia de su estado físico. El sistema “salvahuecos” y el de regulación de la altura mejoran el acceso al autobús, condición esencial para que los usuarios elijan los autobuses como sistema óptimo de transporte.

Se tienen especialmente en cuenta las necesidades de las personas con movilidad reducida, incluyéndose aquí a la tercera edad o a los padres con cochecitos para niños. Entre los resultados esperados, también se incluye la mejora de la percepción de la calidad por parte de los pasajeros y de los usuarios potenciales, de forma más general, además de la promoción de los autobuses como un modo de transporte accesible para todos.



Gotemburgo

Localización
Suecia

Población
508.714 habitantes

Operador
Veolia y Göteborgs Spårvägar
por cuenta de Västtrafik AB

Usuarios del transporte público (diarios)
500.000

Usuarios de los autobuses públicos (diarios)
70.000

Red de autobuses
40 autobuses articulados
20 autobuses biarticulados
4 líneas

Periodo de prueba del EBSF
De noviembre de 2011 a enero de 2012

“Cabina central para el conductor”

En los últimos años, las líneas de autobús han ido ganando popularidad en Gotemburgo. Este resultado positivo de los autobuses, aunque también de toda la red de transporte público, es fruto del gran esfuerzo realizado para responder mejor a las necesidades de los usuarios. La implantación del sistema de autobuses troncales, en el que participa el EBSF a través del caso de estudio de Gotemburgo, se incluye en esta nueva ola de interés por el transporte público.

El sistema de autobuses troncales, basado en el tranvía, cuenta con carriles reserva-

dos, embarque por todas las puertas, paradas de autobús de alto nivel, información en tiempo real y pago sencillo de tarifas. El caso de estudio del EBSF se centra en mejorar los servicios y el acceso. Se presta especial atención a las necesidades de las personas con limitaciones sensoriales o de movilidad, la tercera edad, las mujeres y los niños.

Objetivos

- Un nuevo puesto para el conductor
- Accesibilidad para los pasajeros
- Velocidad comercial



Flujo de
pasajeros

Accesibilidad

Características técnicas del caso de estudio

El prototipo Volvo del EBSF

Un autobús con la cabina del conductor centrada, que tiene la primera puerta detrás de las ruedas delanteras y una nueva distribución interna.

Siguiendo el ejemplo de los tranvías, el autobús prototipo de Volvo del EBSF ha desarrollado una nueva cabina central para el conductor, colocando las ruedas

delanteras en las esquinas delanteras del autobús y situando al conductor entre éstas, en posición central. Los conductores se sienten así más seguros y tienen una visión mejor de la situación del tráfico.

- Con la colocación de las ruedas delanteras cerca del conductor, la distribución interior del autobús tiene más posibilidades.
- La ausencia de ruedas entre la primera y la segunda puerta facilita el acceso de las

sillas de ruedas por la puerta delantera.

- El flujo de pasajeros mejora dentro y fuera del autobús gracias a las puertas dobles de hojas grandes.
- El fuelle de articulación semitransparente garantiza un nivel de confort elevado en el interior del autobús, para que los viajes resulten más agradables para los pasajeros.
- Se dedica más espacio a los pasajeros



Parte delantera
con voladizo corto



Puesto de
conducción

que viajan de pie y los asientos plegables se pueden bloquear o habilitar en función del flujo de pasajeros. Esto, unido a una accesibilidad mayor, reduce el tiempo de espera en las paradas.

Para mejorar y probar distintas opciones de distribución interna con la nueva ubicación del puesto de conducción, se ha desarrollado un software de simulación como parte del proyecto EBSF. Esta herramienta se puede utilizar para diseñar el compartimento de los pasajeros sobre la base de los resultados obtenidos mediante simula-

Tiempo de espera en las paradas

Seguridad del conductor

Visibilidad para el conductor

ciones científicas, que reproducen los movimientos de los pasajeros en el interior del vehículo, así como su entrada y salida. El estudio llevado a cabo por la Universidad de Chalmers identifica los distintos tipos de pasajero y presta atención al lugar en que habitan estas personas.

“Con el nuevo diseño delantero externo, la imagen del vehículo gana en atractivo y modernidad”

Formación de los conductores para mejorar la accesibilidad del autobús en la ruta 16

La línea del caso de estudio incluye en sus paradas de autobús un bordillo curvo de 17 cm de altura. Esto se ha hecho para reducir todo lo posible el espacio que queda entre el andén y el suelo del autobús. La parte inferior curva del bordillo le da al conductor la posibilidad de pegar las ruedas al bordillo sin que éstas ni los neumáticos sufran ningún daño.



Velocidad comercial

En teoría, con ello se consigue que el hueco horizontal sea prácticamente inexistente. En la práctica, muchos conductores no aprovechan esta ventaja, con la consiguiente pérdida de calidad para los pasajeros. Al añadir señalización horizontal como guía visual, ayudamos al conductor a encontrar la mejor manera de aproximarse a la parada.

La formación para conductores del EBSF se lleva a cabo en la ruta 16 de Gotemburgo, donde los autobuses ordinarios son los Volvo biarticulados de 24 metros. Al enseñar a

utilizar mejor la infraestructura existente, se espera que la formación consiga:

- Reducir el tiempo de espera en las paradas: al saber cómo actuar al aproximarse a la parada, los conductores tendrán más confianza y la conducción será más suave antes y después de las paradas.
- Aumentar la velocidad comercial de las rutas de autobús: el menor tiempo en las paradas permitirá respetar los horarios, incluyendo el tiempo transcurrido



© GTZ - Andrea Broaddus

en las estaciones terminales.

- Mejor accesibilidad para todos los usuarios, especialmente para las personas con discapacidad: el hueco menor entre el andén y el autobús facilita el embarque de todos los pasajeros, especialmente de los que utilizan silla de ruedas o tienen problemas de vista, al igual que los padres con cochecitos. Esto influirá mucho en la accesibilidad.



Efectos del caso de estudio

El bienestar de los pasajeros y los conductores es fundamental para el caso de estudio de Gotemburgo. El autobús prototipo de Volvo del EBSF, con el puesto de conducción centrado, ofrece nuevas posibilidades de distribución interna que fomentan la comodidad de los pasajeros, mejorando la accesibilidad de todos y reduciendo el tiempo de espera en las paradas. Los conductores se sienten más seguros y pueden ver mejor la situación del tráfico.

La formación de los conductores mostrará lo que se puede lograr cuando se adaptan los conocimientos y las habilidades a la infraestructura existente.



Bremerhaven

Localización
Alemania

Población
114.840 habitantes
Turismo (visitas/pernoctaciones)
2.011 mill./407.730 (2010)

Operador
Bremerhaven Bus

Usuarios de los autobuses públicos
13,59 mill. anuales

Red de autobuses
69 vehículos
(56 articulados / 13 estándar)
16 líneas

Periodo de prueba del EBSF
De abril a diciembre de 2011

“Mejores servicios públicos electrónicos”

El transporte público es un factor que hemos de tener muy en cuenta cuando hablamos de las consecuencias de los cambios demográficos y climáticos (envejecimiento de la población, efectos de la congestión de tráfico, etc.). Los sistemas de autobuses urbanos han de estar preparados para ofrecer soluciones y servicios nuevos en materia de accesibilidad, herramientas de información, comodidad, etc. Una información variada de transporte público y los enlaces con los servicios públicos de comunicación pueden ayudar a superar la “barrera de información” que pueda existir para hacer uso del transporte público y aportar más herramientas de marketing eficaces para ofrecer:

- unos desplazamientos sin interrupciones con un nivel elevado de comodidad a bordo, de seguridad, atractivo, funcionamiento puntual y nivel uniforme de servicio de información;
- mejores servicios públicos electrónicos a través de sistemas de TI específicos a bordo y en determinadas paradas de autobús.

Objetivos

- Desplazamiento sin interrupciones
- Nivel elevado de servicios públicos electrónicos
- Imagen pública



Características técnicas

El autobús prototipo de Evo-Bus del EBSF y los autobuses readaptados

- Basándose en el autobús urbano Citaro G de MercedesBenz, el vehículo prototipo del EBSF es un autobús urbano innovador gracias a las nuevas tecnologías de comunicación e información a los viajeros con elementos visuales exteriores e interiores.
- Marcos de las puertas que se iluminan en color verde o rojo al aproximarse a la parada para indicar a los pasajeros por qué puerta se puede subir al vehículo.

- En la parte trasera del autobús, se ha introducido un sistema de ocupación de asientos. Éste, a través de luces de colores situadas sobre los asientos en el panel del techo, muestra cuáles están ocupados (luz roja) o libres (luz verde).

“Se controla mejor el acceso de los pasajeros al vehículo y el flujo de pasajeros se agiliza al destinarse menos tiempo a la búsqueda de un asiento libre.”

Prueba del EBSF

Alrededor del 56% de la población vive entorno a la línea del caso de estudio (nº 502). Esta línea conecta barrios con mucha densidad de población de las afueras de la ciudad, la zona de mayor atractivo turístico (“Havenwelten”), el centro de la ciudad y la estación principal.

La fase de prueba amplía la oferta de información:

- desde cualquier lugar de la ciudad (los hogares, las paradas de autobús remodeladas, los vehículos, espacios públicos)
- a otros medios de transporte (como los trenes regionales);
- y a otras fuentes de información en línea (como servicios turísticos y públicos electrónicos). El objetivo es mejorar la imagen pública del sistema de transporte en autobús entre los que no son usuarios (ciudadanos, turistas, etc.).

Calidad de la
información



Imagen pública

Para mayor comodidad en el interior, el autobús de demostración también está equipado con:

- dos tomas de 230 V para conectar portátiles o cargar las baterías de los móviles;
- superficies de apoyo y asientos plegables en las dos zonas destinadas a estar de pie;
- router WLAN para garantizar el acceso inalámbrico y gratuito a Internet;
- un amplificador de GPS para que los pasajeros puedan localizar el autobús a través de su aplicación de telefonía móvil;
- amplificador de alta gama para vehículos capaz de adaptar automáticamente los mensajes al nivel de ruido ambiente a través de los altavoces interiores.

Sistemas de TI y de comunicación

El autobús prototipo de EvoBus y los vehículos readaptados están dotados de un terminal para el conductor, sistemas AVMS (ordenador SAE embarcado), elementos informáticos de información dinámica a los viajeros para que éstos dispongan de información visual: sistema de mensajes y

Confort

Servicios a
bordo



pantallas TFT de información a los viajeros (dos de 20 pulg. en cada uno de los 15 autobuses readaptados y cuatro pantallas de 19 pulg. en el autobús prototipo).

En las pantallas se muestra información en tiempo real y, en ellas, los pasajeros pueden ver, por ejemplo, horarios reales de salida desde las siguientes paradas de autobús, interrupciones de los servicios, rutas

alternativas, información turística y relacionada con los servicios públicos (acontecimientos, anuncios del Ayuntamiento), el tiempo, noticias, etc. En los autobuses readaptados, esta misma información se muestra en las pantallas de infoocio.

Todos los autobuses se comunican con la aplicación central a través de radio de datos (para obtener datos operativos actualizados),

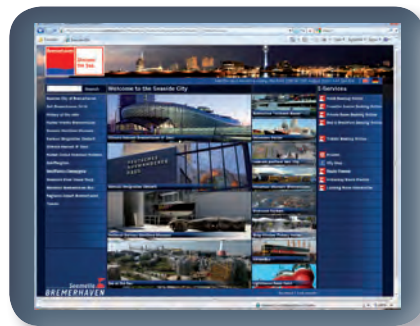
parte de ellos a través de UMTS/GPRS y WLAN. Los protocolos de comunicación entre estos elementos se basan en las especificaciones técnicas desarrolladas en las actividades de investigación del EBSF (servicios de AVMS y terminal MADT a bordo).

Diversidad de información

Información a los viajeros

Atractivo del sistema de autobuses

Disposición de los terminales de información (pantalla inferior)



Infraestructuras

La infraestructura se centra en paradas de autobús remodeladas a lo largo de la línea 502 del caso de estudio.

Diez paradas de autobús situadas estratégicamente en Bremerhaven (es decir, la zona de mayor atractivo turístico “Havenwelten”, el centro de la ciudad, la estación principal, edificios públicos) se mejoran con la presencia de nuevos terminales de información que muestran información de transporte público y de servicios públicos, actualizándose ésta constantemente a lo largo del día. Dichos terminales de información son más avanzados que los existentes, ya que ahora cuentan con pantallas

de 22 pulg. (formato 16/9) y características adicionales de comunicación (bluetooth, WLAN).

Cuatro paradas de autobús incluyen dos pantallas: la pantalla superior muestra la hora de salida de los autobuses y la pantalla inferior (al igual que los otros seis terminales de información) da acceso a información de transporte público en línea (horarios, estado de las conexiones de los servicios ferroviarios, etc.) y otras fuentes de información en línea (turística y sobre acontecimientos, planificador de trayectos, servicios públicos electrónicos, anuncios de las autoridades, horarios de

autobuses, etc.).

El nuevo diseño y la disposición de los terminales de información del EBSF mejoran la calidad del servicio a nivel de información visual y no visual (oral) gracias a una visibilidad mayor (pantallas TFT retroiluminadas, microcristal protector no reflectante, información mostrada - texto/imágenes - rica en contraste, protección anti-reflejos solares), la disposición de los elementos de control (teclado, trackball) y la posibilidad de descargar contenidos específicos de vídeo, audio, imagen o archivos de texto a través de bluetooth (probado únicamente en una de las cuatro paradas).



Efectos del caso de estudio

Bremerhaven ofrece las condiciones ideales para probar en la explotación real características y servicios nuevos de un sistema avanzado y modular de información a los viajeros. De hecho, como ciudad de tamaño medio, Bremerhaven ha de hacer frente a los retos que plantea la regeneración urbana (adaptación al cambio demográfico y climático), que instan a fortalecer el papel del transporte público. Además, el sistema de transporte público de la ciudad recibe a diario a muchos turistas.

La fase de prueba amplía la oferta de información desde cualquier lugar de la ciudad (los hogares, las paradas de autobús remodeladas, los vehículos, espacios públicos) a otros medios de transporte (como los trenes regionales) y a otras fuentes de información en lí-

nea (como los servicios públicos electrónicos y turísticos). El objetivo es mejorar la imagen pública del sistema de transporte en autobús entre quienes no sean usuarios (ciudadanos, turistas, etc.).

Las innovaciones del EBSF aportadas al autobús prototipo de EvoBus facilitan los desplazamientos de los pasajeros y, en las paradas de autobús remodeladas, el tiempo de espera no actúa como barrera para elegir el autobús como modo de transporte. Las nuevas soluciones mejoran el nivel de calidad del servicio de autobuses para todos los pasajeros y, en particular, para las personas con discapacidad visual o auditiva.



Brunoy

Localización

Francia, a 25 km de París

Población

190.000 habitantes
con acceso a la red

Operador

STRAV

Red de autobuses

150 vehículos
22 líneas

Características de la línea J

38 estaciones
17.000 usuarios diarios del autobús

Periodo de prueba del EBSF

De marzo de 2011 a junio de 2012

“Sistema de telediagnóstico y mantenimiento remoto”

Actualmente, las actividades de un taller de autobuses relacionado con el mantenimiento de los vehículos se divide principalmente en dos partes:

- actividades periódicas: controles técnicos, cambio de líquidos, etc.;
- actividades correctivas: arreglo de los fallos del vehículo.

Para un operador de flotas de transporte público, las cuestiones principales de mantenimiento están vinculadas a fallos técnicos que aparecen en línea durante el servicio del vehículo. Este tipo de fallo influye

en la calidad del servicio y en los costes de explotación:

- para el pasajero: cambio de vehículo durante el trayecto y retraso;
- para el operador: sustitución del vehículo durante el servicio, inmovilización y reparación del vehículo que falla.

En Brunoy, el caso de estudio del EBSF somete a prueba un sistema nuevo de telediagnóstico y mantenimiento remoto basado en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Objetivos

- **Mantenimiento preventivo**
para limitar las consecuencias de los fallos técnicos
- **Mantenimiento predictivo**
para prever fallos técnicos críticos antes de la inmovilización del vehículo y reducir el número de fallos técnicos durante el servicio.

Disponibilidad
de vehículos

“Se espera que la optimización de las actividades de mantenimiento reduzca los costes de explotación, mejore el funcionamiento y la percepción de la calidad del servicio. También mejora la seguridad y la confianza de los conductores en el vehículo”.

Fiabilidad del servicio

Percepción de la
calidad del servicio

Características técnicas

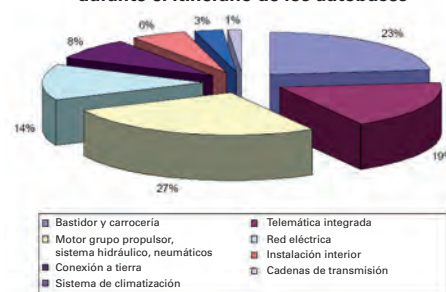
Diez vehículos CITELIS Euro IV del fabricante de autobuses IRISBUS han sido equipados con un nuevo sistema basado en una arquitectura técnica innovadora que permite extraer información de los subsistemas de los vehículos.

Paso 1: La fase de a bordo, cuando tiene lugar la recopilación de datos

Los autobuses están preparados para recolectar tres fuentes de datos de los vehículos:

- Red de multiplexación para los avisadores e indicadores, incluyendo las luces del tablero de instrumentos;
- CAN (Red de Control de Área) a través de datos de interfaz estandarizada BusFMS2;
- Sensores adicionales específicos para tres elementos clave: las puertas, la batería y el sistema de frenado. Se utilizan tres sensores para supervisar con detalle la evolución de los datos clave.

Distribución de averías durante el itinerario de los autobuses



Prever las intervenciones

Limitar las averías de los vehículos

Reducir el tiempo y coste de las intervenciones



Se utilizan dos canales de comunicación para la descarga de datos en el taller, en función de su tipo, prioridad y niveles críticos:

- Canal de comunicación de largo alcance: GPRS para datos críticos como los chivatos rojos. Los datos se descargan en tiempo real cuando aparece un chivato rojo.
- Canal de comunicación de corto alcance: WiFi para los datos de la caja negra procedentes de sensores específicos y otras alertas no críticas. Los datos se descargan cuando el vehículo vuelve a la cochera.

Los datos de telediagnóstico se clasifican por tipo, prioridad y niveles críticos.

Paso 2: La fase de «back office» incluye diagnósticos predictivos

Una vez recopilados los datos, toda la información se transmite al taller, donde se analiza con algoritmos avanzados especiales.

Los datos se encuentran disponibles para la consulta en un sitio web y se pueden solicitar de acuerdo con distintos parámetros

(número de autobús, periodo de tiempo, tipo de alerta, etc.).

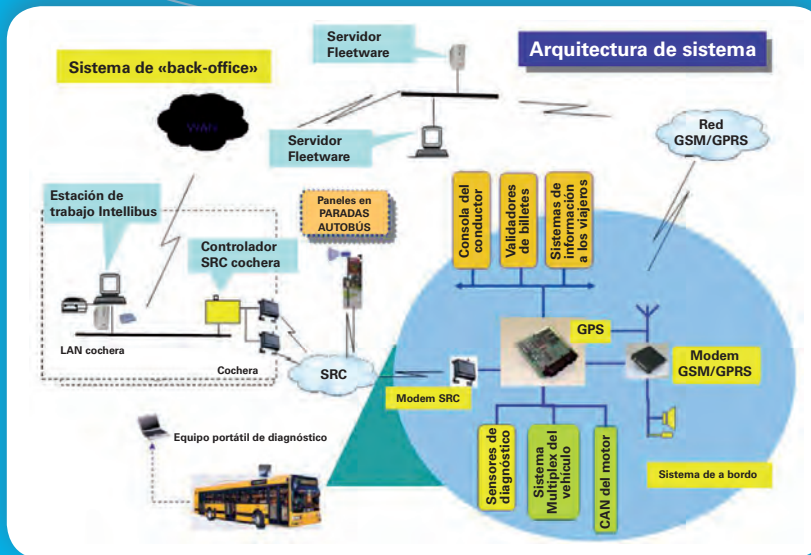
Además, los avisadores, alertas y acontecimientos se vinculan a un mapa, que permite correlacionar los acontecimientos con la línea.

Se está desarrollando un software específico relacionado con los tres elementos clave (puertas, sistema de frenado y batería) con fines de **mantenimiento predictivo**. El objetivo consiste en prever los fallos técnicos y las repercusiones serias correspondientes, como fallos técnicos durante el servicio.

Prueba del EBSF

El experimento se lleva a cabo en la línea J, que es la línea principal de la red de STRAV, en la comuna de Brunoy. La línea conecta con RER A y RER D, que son líneas ferroviarias principales de transporte público que llevan a los pasajeros hasta París. Esta línea también tiene un perfil

topográfico específico (pendientes) y está sometida a unas condiciones de circulación importantes. Aporta una gran variedad de condiciones de funcionamiento, en particular, para los tres elementos clave controlados por el sistema de telediagnóstico y mantenimiento predictivo.



Datos de telediagnóstico disponibles para su consulta en un sitio web



Arquitectura del sistema de telediagnóstico

Datos del telediagnóstico solicitados en un mapa

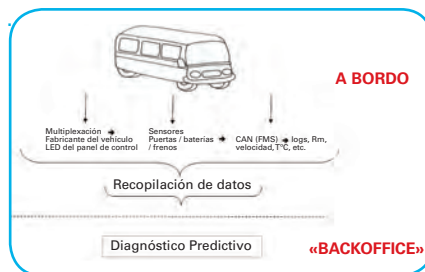
La reducción de los costes de explotación es uno de los aspectos clave que necesitan abordar las autoridades y los operadores de transporte público sin que ello vaya en detrimento de la calidad de los servicios. Las estrategias principales a tener en cuenta para lograr este objetivo son:

- mejora de los procesos de mantenimiento (que también influyen en la fiabilidad general del servicio);

- planteamiento centrado en el coste del ciclo de vida, incluyendo los costes de explotación, de mantenimiento y de inversión;
- estandarización y adopción de enfoques y soluciones comunes que podrían aplicarse a una flota de vehículos heterogénea (distinta antigüedad, marca y modelo) sin adaptación ni desarrollos específicos.

Este software específico se basa en algoritmos avanzados y desarrollados mediante la fusión de datos, el muestreo y el procesamiento de señales.

La **arquitectura** técnica global del sistema de telediagnóstico que se somete a prueba en el caso de estudio de Brunoy se integra y cumple con la arquitectura telemática del EBSF, que ha sido desarrollada por veintidós socios del proyecto y ha sido validada en un banco de pruebas. Dicha arquitectura se basa en estándares ya existentes a nivel de protocolos de comunicación e interfaz.



Sistema de telediagnóstico





Efectos del caso de estudio

Efectos del caso de estudio de Brunoy sobre:

- la reducción del número de vehículos reservados;
- la inmovilización de vehículos para tareas de mantenimiento;
- la reducción de los fallos técnicos durante el servicio.

Los análisis avanzados de datos permiten controlar con procesos automáticos todos los acontecimientos y problemas que afectan a los vehículos y, por tanto, permiten la implantación de aplicaciones optimizadas y eficientes de mantenimiento preventivo y predictivo, que podrían integrarse en el sistema de telediagnóstico. Estos análisis mejoran la fiabilidad del mantenimiento de los vehículos.

Por último, la arquitectura de la solución de telediagnóstico, que es conforme con el banco de pruebas telemático estándar del EBSF, aporta una solución que se puede incluir en arquitecturas integradas y formar parte del sistema global.

La fase de prueba aportará resultados sobre la optimización de los costes de explotación. Y todas las mejoras de estas innovaciones del EBSF en materia de sistemas de telediagnóstico y mantenimiento remoto optimizarán a su vez la percepción de la calidad del servicio.



Roma

Localización
Italia

Población
4 millones de habitantes

Operador
ATAC

Usuarios de los autobuses públicos
605 millones anuales

Red de autobuses
2.764 vehículos
274 líneas

Periodo de prueba del EBSF
De septiembre de 2010 a agosto de 2011

“Distribución interna flexible”

En los últimos años, se ha producido un cambio modal drástico en favor de los automóviles particulares debido a un crecimiento urbano descontrolado que no se ha visto respaldado por unos servicios de transporte adecuados, el desequilibrio entre la demanda y la oferta de transporte, la seguridad personal y el confort que se percibe con respecto al autobús, la imagen social y muchas otras “barreras”.

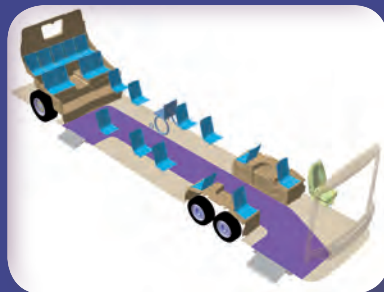
En la ciudad de Roma, hay actualmente más de 2 millones de automóviles. Dentro del conjunto de la movilidad, el transporte público y los desplazamientos a pie sólo tienen una cuota del 20% cada uno, mientras que el 60% de los desplazamientos se

realizan con medios de transporte privados.

El aumento de la movilidad personal dentro del área metropolitana ha provocado un declive rápido y generalizado de la calidad de vida de la ciudad. El caso de estudio del EBSF de Roma está desarrollando innovaciones para mejorar la movilidad y cambiar el reparto modal en favor del transporte público.

Objetivos

- Eficiencia de los servicios
- Costes de mantenimiento
- Costes de explotación



"Adaptación del número de asientos disponibles en función del flujo real de pasajeros"

Características técnicas

Modularidad/distribución interna en los prototipos de autobuses de Irisbus

Los prototipos de autobuses del EBSF se basan en el concepto de autobús Hynovis desarrollado por Irisbus Iveco. Este autobús ya ofrece un compartimento muy innovador para los pasajeros, que les aporta confort y bienestar:

- fácil acceso a los asientos: sin escalones en los 10 primeros metros del autobús (de 12 m);
- un pasillo central mayor, de 1,2 m (en lugar de 0,9 m) para facilitar el movimiento de los pasajeros por el interior del vehículo;

- un 20% más de superficie acristalada para abrir el vehículo a la ciudad y tener más luz en el interior.

El proyecto EBSF ha desarrollado una nueva disposición modular de los asientos para adaptar la capacidad del vehículo a las necesidades y optimizar la cantidad de asientos y el confort que se ofrece a los pasajeros.

El sistema consiste en un **asiento deslizante**, que permite alinear los dos asientos al mismo nivel para mayor comodidad.

El conductor es el que se encarga de la disposición de los asientos, en función de la afluencia que haya a lo largo del día, pu-

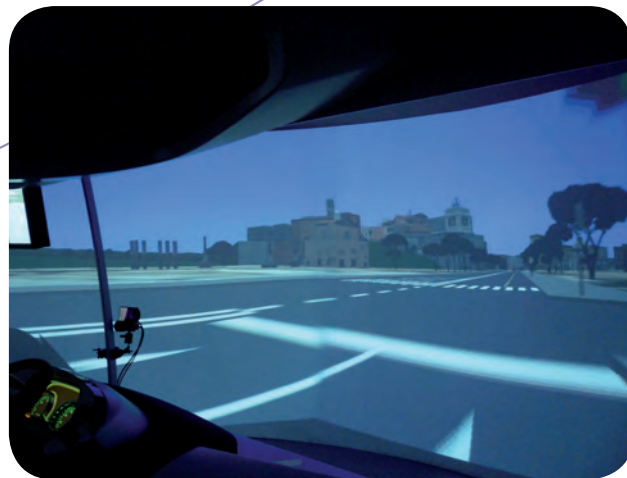
diéndola modificar en la estación terminal. El proceso puede ser manual o totalmente automático.

Las pruebas del EBSF permitirán comprobar distintas **combinaciones de disposición de los asientos**, y ver cuál es el número límite de pasajeros que permite un flujo adecuado durante el funcionamiento del autobús. Además de un mayor confort para los usuarios, se mejorará la accesibilidad del vehículo gracias a la optimización del flujo de pasajeros y se reducirán los costes de explotación con mayor capacidad de los autobuses durante las horas punta.

Confort elevado

Accesibilidad

Puesto de
conducción



Simulador de conducción del EBSF

El puesto de conducción

Mejorar las condiciones en que trabaja el conductor es clave para la mejora del servicio, el funcionamiento y las relaciones laborales entre la compañía y los empleados. La cabina es un lugar en el que el conductor pasa de 6 a 8 horas de su vida diaria y, por ello, ha de ser cómoda, ergonómica, segura y ofrecer las mejores condiciones microclimáticas. Hoy en día, hay una gran heterogeneidad de cabinas en Europa, al no existir normas oficiales de la UE y contarse con una variedad enorme de tipos de autobús.

Sobre la base de las necesidades reales de los conductores, el nuevo puesto de conducción del EBSF mejora la seguridad personal y favorece un estilo de conducción más sencillo e intuitivo. Se han mejorado la ergonomía del puesto de conducción y la facilidad de uso de acuerdo con los requisitos de las principales partes interesadas, como operadores, fabricantes y autoridades.

Se ha elaborado una maqueta estática del puesto de conducción europeo del futuro específicamente para la realización de pruebas en el simulador de conducción del Instituto de Sistemas de Transporte e Infraestructura IVI-Fraunhofer Gesellschaft de Dresde (Alemania). Los conductores de varias ciudades europeas (Dresde, Gotemburgo y Roma) están probando la calidad ergonómica de la maqueta en el simulador de conducción.



Puesto de conducción del EBSF

Mantenimiento remoto

La mejora del mantenimiento remoto es una cuestión clave para garantizar una calidad mayor de la flota de vehículos, reducir de manera significativa los costes de mantenimiento y explotación y ofrecer un servicio más fiable y que funcione mejor. En Roma, el proyecto del EBSF se centra en las necesidades de mantenimiento de

los autobuses propulsados por metano que explota ATAC, distintas a las necesidades de los autobuses diésel o eléctricos.

En el marco del EBSF, 50 autobuses IRIS-BUS ya existentes de GNC están equipados con un nuevo sistema de diagnóstico a bordo (sistema iDiag de DIGIGROUP).

Mejoras del puesto de conducción del EBSF

Comodidad del conductor

- Nueva ergonomía para reducir el cansancio y facilitar el acceso a los mandos
- Diseño de los asientos adaptado a la morfología variada de los conductores
- Asiento sumamente protegido contra las vibraciones
- Condiciones elevadas de confort acústico y microclimático

Seguridad del conductor

- Vista periférica amplia y despejada gracias al nuevo diseño de la cabina
- Acceso cómodo y ergonómico a la cabina con mejora modular (puerta de la cabina con ventana de seguridad o cabina cerrada), lo que aporta gran seguridad al conductor.

Mejor funcionamiento del servicio

- La consola del conductor informa sobre el estado del autobús y cualquier malfuncionamiento. El diseño de la cabina permite a los conductores dar información a los pasajeros, darles la bienvenida a bordo y venderles billetes con facilidad.

Costes de
mantenimiento

Eficiencia de
los servicios

Costes de
explotación

El dispositivo de a bordo recopilará información del vehículo a través de sensores instalados al efecto y de una Red de Control de Área (CAN). Los datos recopilados se enviarán a la aplicación de «back office» a través de la red GPRS. Los ingenieros de mantenimiento de ATAC, tras el análisis de los datos recopilados, adaptarán el programa de mantenimiento de cada vehículo en función de la vida real y del esfuerzo al que se vea sometido cada uno de ellos.



Arquitectura del sistema Intellibus para el caso de estudio de Roma





Efectos del caso de estudio

La modularidad inteligente de la distribución interna del caso de estudio del EBSF aumenta el nivel del servicio de autobuses, en particular, durante las horas punta: las nuevas soluciones evitan que el confort de los pasajeros se vea afectado por una gran afluencia.

Se responde mejor a las necesidades de los conductores a través de la labor conjunta de los socios para concebir y crear un puesto de conducción común que ofrezca el nivel más elevado de seguridad y de confort.

Las innovaciones del sistema de mantenimiento remoto tendrán un efecto positivo general sobre la flota, la fiabilidad y los costes de explotación y mantenimiento del operador.

Inteligente, innovador, integrado

El Sistema Europeo de Autobuses del Futuro es:

Un sistema inteligente...

- uso eficaz de la información
- diferentes soluciones de sistemas de autobús adaptados a las necesidades específicas de todas las partes intervinientes



... con infraestructuras y vehículos innovadores...

- mayor confort para los conductores y los pasajeros
- accesibilidad mejorada para todos los usuarios
- uso inteligente de la energía

... un sistema integrado en los escenarios urbanos europeos

- adaptado a distintos contextos de ciudades modernas e históricas
- que tiene en cuenta las tendencias futuras de movilidad
- con servicios nuevos para los pasajeros y los operadores
- parte central de la red global de transporte para una movilidad sin interrupciones para los ciudadanos

(Automatic Vehicle Monitoring System)
= **SAE** (Sistema de Ayuda a la Explotación)

BO (Back-Office)
= back office, gestión interna

BRT (Bus Rapid Transit)
= Tránsito rápido de autobuses

EBSF (European Bus System of the Future)
= Sistema Europeo de Autobuses del Futuro

CAN (Control Area Network)
= protocolo de comunicaciones
CAN (Red de Control de Área)

DPI (Dynamic Passenger information)
= Información dinámica a los viajeros

FMS (Fleet Managment System)
= Interfaz de protocolo FMS (sistema de gestión de flotas)

ITCS (Intelligent Transport Communication System)
= ordenador SAE embarcado /
Sistema de Comunicación Inteligente de Transporte

IVTR (Información a los viajeros en tiempo real)
= **RTPI** (Real Time Passenger Information)

MADT (Multiple Application Driver Terminal)
= Terminal multiaplicación universal del conductor

RFID (Radio Frequency Identification)
= identificación por radiofrecuencia

RMS (Remote Maintenance System)
= Sistema de Mantenimiento Remoto

SRC (Short Range Communication)
= Comunicación de corto alcance

TI Tecnología de la información
= **IT** (Information Technology)

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)
= Sistema universal de telecomunicaciones móviles

WLAN (Wireless Local Area Network)
= Red de área local inalámbrica

VAO -Carril para- Vehículos de Alta Ocupación
= **HOV** (High Occupancy Vehicles)

VEM Vehículos Ecológicos Mejorados
= **EEV** (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle)

PRÓXIMO DESTINO

BUDAPEST

PÁGINA 2

MADRID

PÁGINA 8

GOTENBURGO

PÁGINA 20

BREMERHAVEN

PÁGINA 26

RUÁN

PÁGINA 14

BRUNOY

PÁGINA 32

ROMA

PÁGINA 38

Autores

Los socios del proyecto EBSF en el marco de las actividades del Subproyecto 4 "Validación, evaluación, divulgación y explotación".

Persona de contacto

Maeva Zebrowski, Gestora de Proyectos de la UITP y Responsable del Subproyecto 4
maeva.zebrowski@uitp.org

Copyright©2011 EBSF Project

El presente estudio está sujeto a copyright y exención de responsabilidad. Este estudio ha sido llevado a cabo por la Comisión Europea dentro del 7º Programa Marco de I+D.

Traducción al español

Coordinación: Consorcio Regional de Transportes de Madrid

El Consorcio del EBSF es el propietario del copyright del presente estudio. Se invita a las personas que deseen hacer uso del contenido de este estudio (de forma total o parcial) para fines que no sean personales que envíen una solicitud por escrito a la dirección siguiente:

UITP - Unión Internacional de Transporte Público

Rue Sainte-Marie 6
BE - 1080 Brussels
Belgium

Diseño

<http://charlottelambert.net>