



Secretaría Técnica:

FUNDACIÓN DE LOS
FERROCARRILES
ESPAÑOLES

Jornada:

“EXPERIENCIA Y FUTURO DEL ERTMS EN ESPAÑA”

Madrid, 25 de octubre de 2017

Subsistema ERTMS/ETCS Embarcado

Antonio Rodríguez Blasco (Alstom)

Mónica Municio / David Sánchez (Bombardier)



INDICE



1 Mejoras en Productos e Instalación

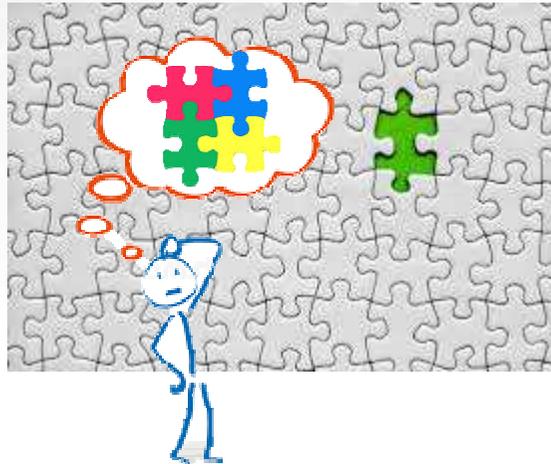
2 Complejidad de los Proyectos Transfronterizos

3 El Proceso de Validación y Homologación

4 Actualización a Baseline 3 (Caso Español)

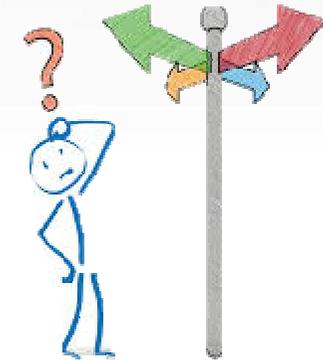
5 Retos de Futuro

Mejoras en Productos e Instalación

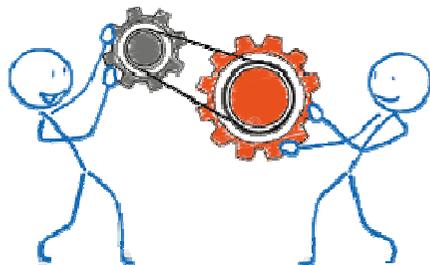


En trenes “antiguos” la mayor complicación es la no existencia de espacios suficientes y apropiados para la instalación de los componentes.

Además es normalmente complicado acceder a los interfaces, y el impacto de las modificaciones es alto.



En trenes nuevos sería deseable disponer de espacios de instalación pre-asignados, y de interfaces disponibles de acuerdo con la ETI.



De esta manera es posible reducir los tiempos de instalación y reducir los costes.

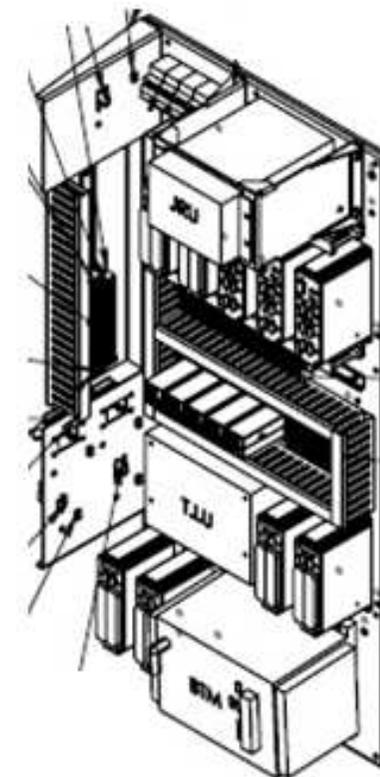


Mejoras en Productos e Instalación

- Desde el punto de vista de los productos
 - Redundancia y Pantallas Compartidas
 - Arquitecturas Centralizadas (1EVC por Tren)
 - Inclusión de nuevos tipos de interfaces (Bus / Red)
 - Integración con sistemas TCMS (MVB, Eth-CIP)
 - Mejoras en la inmunidad contra redes 4G
 - Registradores multifunción (1 TRU por Tren)
 - Desarrollo de los sistemas STM

Mejoras en Productos e Instalación

- Desde el punto de vista de la Instalación
 - Compactación de los sistemas y fabricación de armario pre-instalados “Plug & Play”.



Mejoras en Productos e Instalación

- Desde el punto de vista de la Instalación
 - Integración de varios sistemas en un solo DMI



ERTMS + STMs en
DMI Central



TCMS + ERTMS
redundado en DDU

Mejoras en la Instalación en Vehículos

- Lo que queda por mejorar
 - Establecimiento de mas interfaces interoperables
 - TCU y BCU con interfaz estándar para ETCS (SIL4)
 - Central ODO SIL4
 - Universal DMI SIL2 Multisistema
 - Funciones TCMS/Eth-CIP (SIL2, SIL4)
 - Evitar los sistemas Bi-Standard → STM

INDICE

1

Mejoras en Productos e Instalación

2

Complejidad de los Proyectos Transfronterizos

3

El Proceso de Validación y Homologación

4

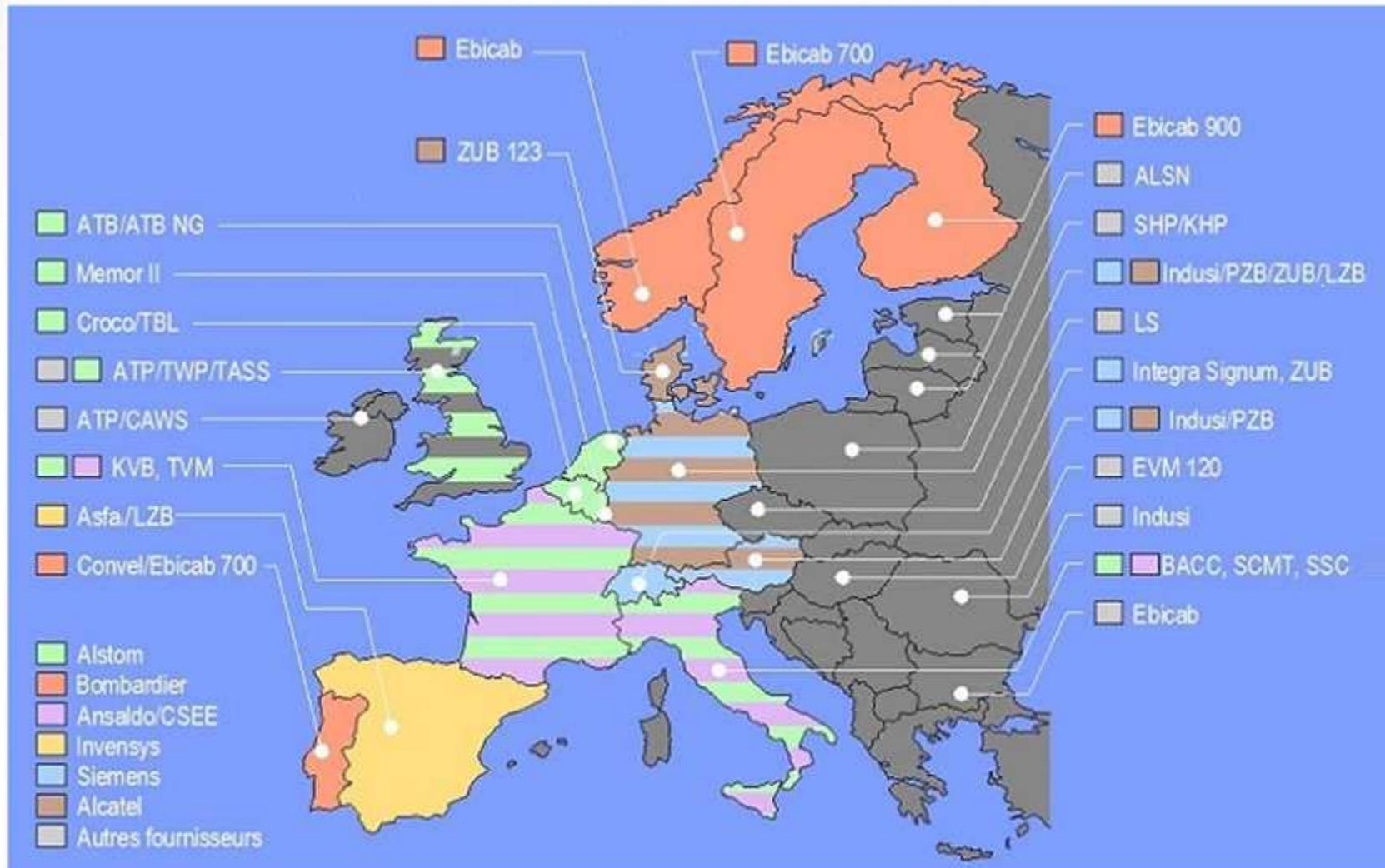
Actualización a Baseline 3 (Caso Español)

5

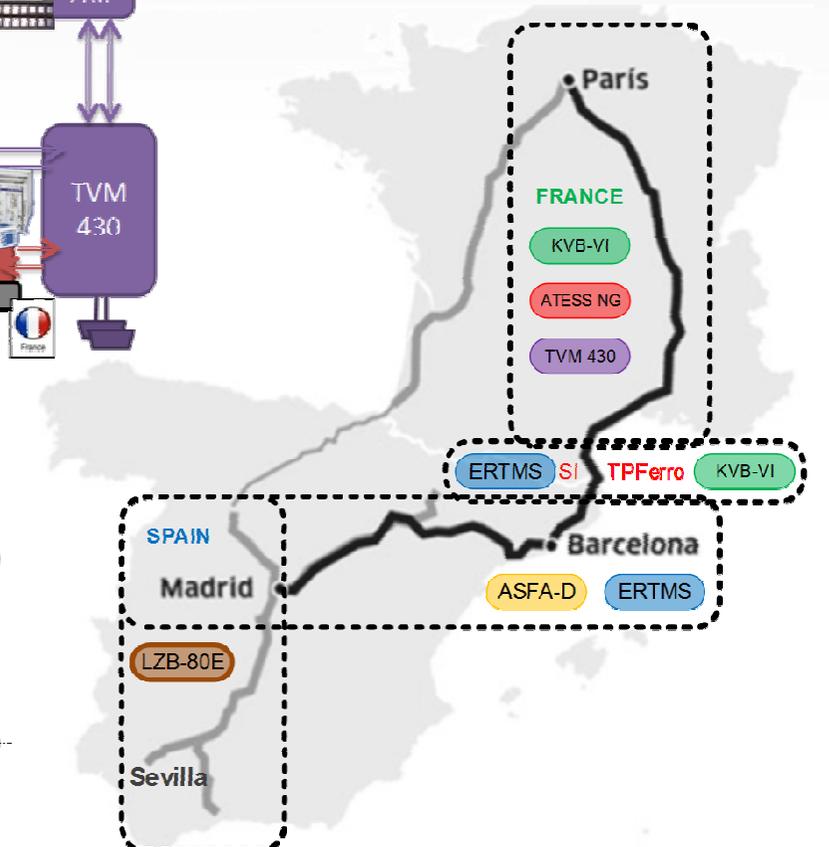
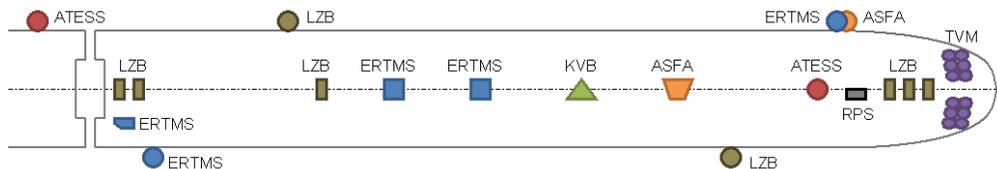
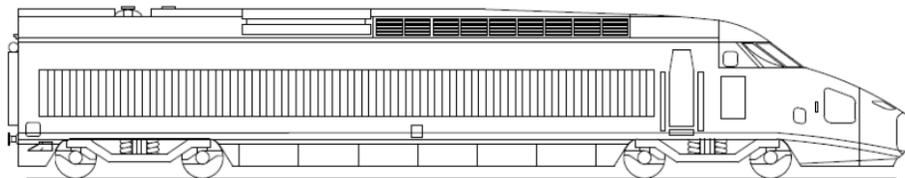
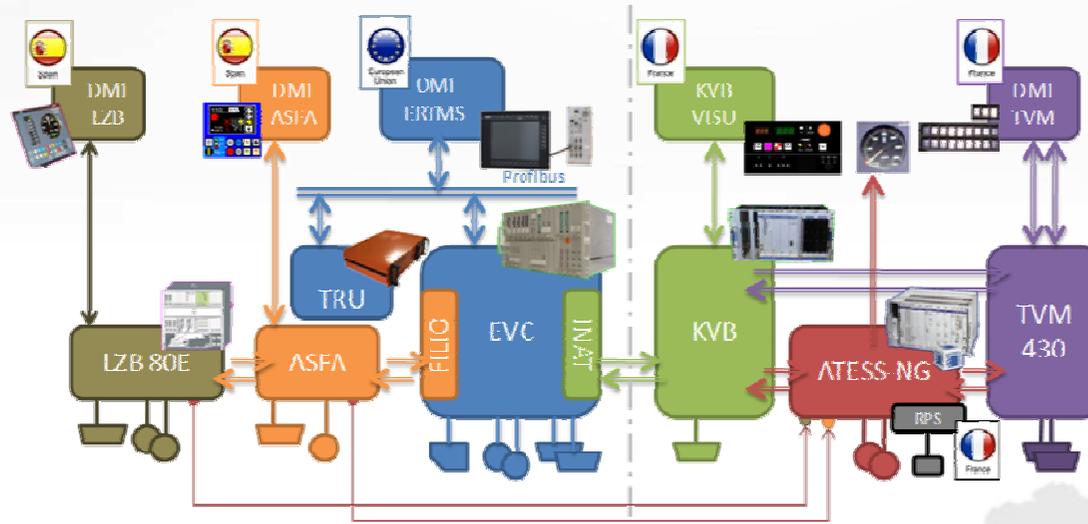
Retos de Futuro



Complejidad de los Proyectos transfronterizos



Complejidad de los Proyectos transfronterizos

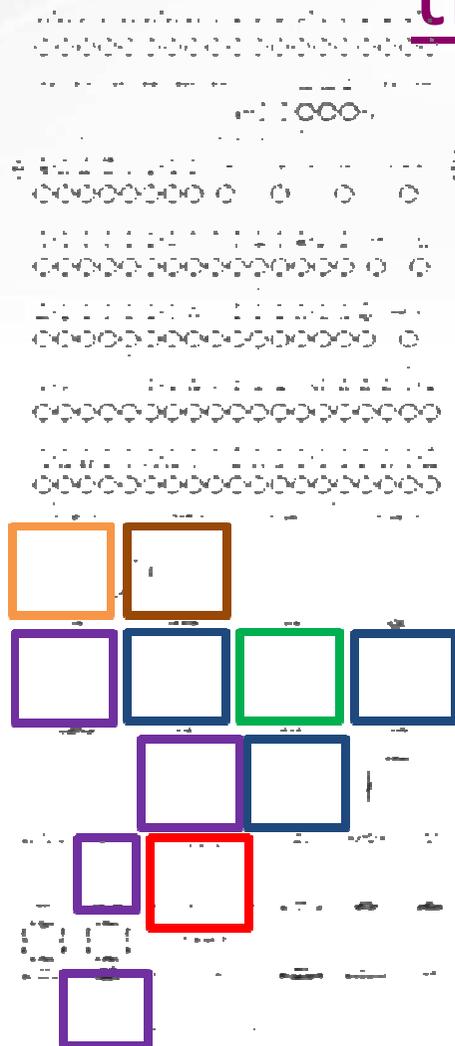


Complejidad de los Proyectos transfronterizos



Complejidad de los Proyectos

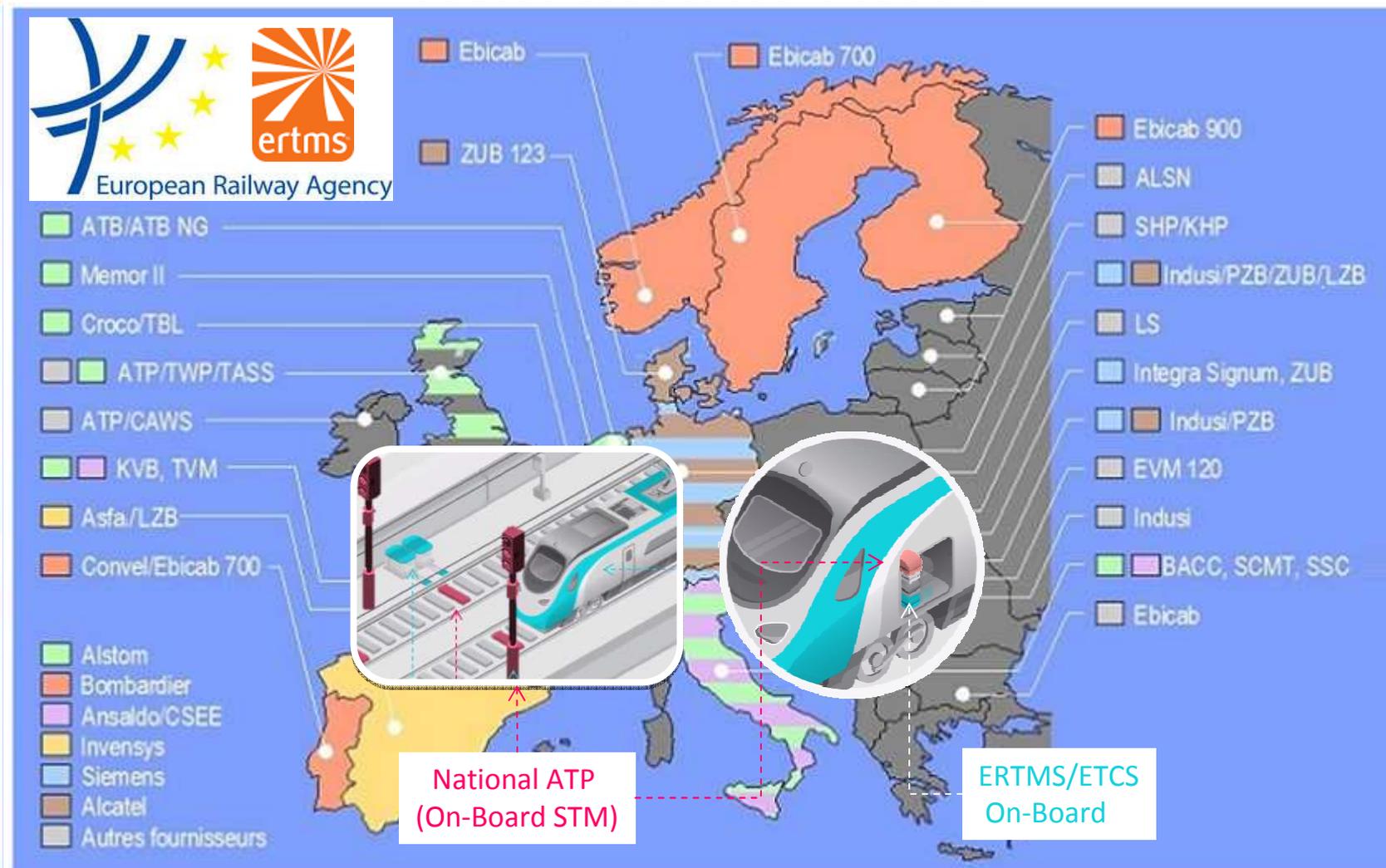
transfronterizos



Complejidad de los Proyectos transfronterizos



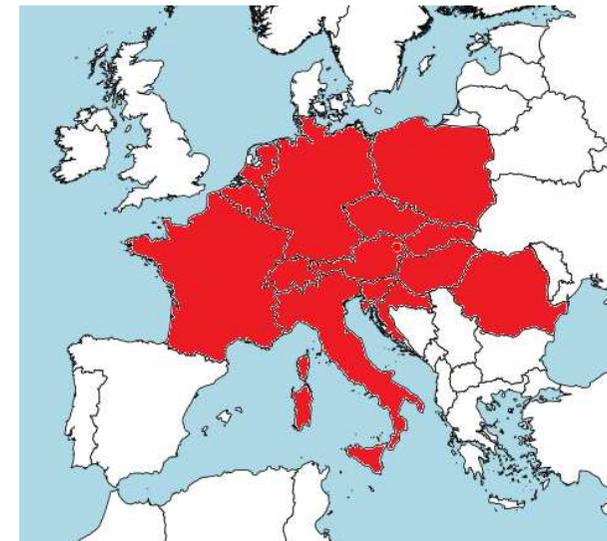
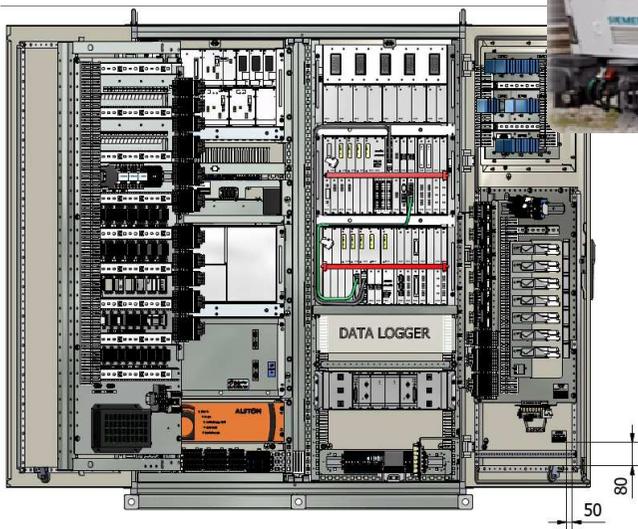
Complejidad de los Proyectos transfronterizos



Complejidad de los Proyectos transfronterizos

- The project delivers signalling cubicles for the protection of X4/Vectron locomotives
- Deliveries:
 - Atlas 200 - ETCS: European Train Control System (IVC platform) with STM-SCT + ATB + TBL + STM-KVB +
 - TRU crossborder
 - Train interfaces (Siemens CCU, DMI, relays, MVB bus, pneumatic plate,...)

Signalling Systems	Countries
ETCS level 1 incl. Euroloop	Currently designed to be used
ETCS level 2	in the NL, AT, CH and LU
SCMT	Italy
TBL1+ / MEMOR	Belgium
ATB-EG vV	The Netherlands
KVB / RPS	France
PZB / LZB	Germany / Austria
ZUB 262 ct / INTEGRA	Switzerland
LS	Czech Republic / Slovakia
EVM	Hungary
SHP	Poland



Complejidad de los Proyectos transfronterizos





Complejidad de los Proyectos transfronterizos

	ETCS		STM-SCMT	TBL1+	ATB-EG		PZB/LZB			ZUB/INTEGRA		Mirel		SHP		RPS	STM-KVB	Active vigilance	Speed	
	ETCS	Eurobalise Antenna	SCMT		ATB EG	ATB EB	LZB 80E	LZB Antenna	PZB Antenna	ZUB/Integra	ETM antenna	MREL	MREL EB	SHP	SHP EB				Speed display Source	Reference speed for supervision
NL - ERTMS	Level 1 / 2	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	SDMU (GEOS)	SDMU (GEOS)
NL - ATB	Level STM ATB (1)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Active (ATBM or BDM)	Not inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	SDMU (GEOS)	ATB Odo.
BE - TBL1+	Level STM TBL1+ (28)	Active	Cold Standby	Data Available	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	SDMU (GEOS)	SDMU (GEOS)
BE - ERTMS	Level 1 / 2	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	SDMU (GEOS)	SDMU (GEOS)
LU - ERTMS	Level 1	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	SDMU (GEOS)	SDMU (GEOS)
DE - PZB/LZB	Level STM PZB/LZB (9)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Data Available	Active	Active	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	CCU	PZB/LZB Odo.
DE - ERTMS	Level 1 / 2	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Hot /Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	SDMU (GEOS)	SDMU (GEOS)
FR - KVB	Level STM KVB (8)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Activated by CCU	Data Available	SIFA	ATESS	ATESS
FR - RPS	Level STM RPS (32)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Activated by CCU	Isolated	SIFA	ATESS	ATESS
CH - ERTMS	Level 2	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	Active/active	Inhibited	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	SDMU (GEOS)	SDMU (GEOS)
CH - ZUB/INTEGRA	Level 0	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	Active/active	Active	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	SDMU (GEOS)	SDMU (GEOS) and ZUB Odo.
IT - SCMT	Level STM SCMT (11)	Active	Data Available	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	Max between SDMU (GEOS) and CCU	SDMU (GEOS)
AU - ERTMS	Level 1 / 2	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	SDMU (GEOS)	SDMU (GEOS) and PZB/LZB Odo.
AU - PZB/LZB	Level STM PZB/LZB (9)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Data Available	Active	Active	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	CCU	PZB/LZB Odo.
PL - SHP	Level STM SHP (26)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	ON	Not inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	CCU	Not applicable
CZ - LS	Level STM LS (33)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Active (LS)	Not Inhibited	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	MIREL	CCU	MIREL Odo.
SK - LS	Level STM LS (33)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Active (LS)	Not Inhibited	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	MIREL	CCU	MIREL Odo.
HU - EVM	Level STM EVM (17)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Active (EVM)	Not Inhibited	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	MIREL	CCU	MIREL Odo
HU - ERTMS	Level 1	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Cold Standby	OFF	OFF	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	MIREL	SDMU (GEOS)	SDMU (GEOS)
SL - PZB/LZB	Level STM PZB/LZB (9)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Data Available	Active	Active	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	CCU	PZB/LZB Odo.
HR - PZB/LZB	Level STM PZB/LZB (9)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Data Available	Active	Active	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	CCU	PZB/LZB Odo.
RO - PZB/LZB	Level STM PZB/LZB (9)	Active	Cold Standby	Cold Standby	Standby (BDGM)	Inhibited	Data Available	Active	Active	OFF/OFF	OFF	Standby	Inhibited by ETCS	OFF	Inhibited	Inhibited by CCU	Cold Standby	SIFA	CCU	PZB/LZB Odo.

INDICE

1

Mejoras en Productos e Instalación

2

Complejidad de los Proyectos Transfronterizos

3

El Proceso de Validación y Homologación

4

Actualización a Baseline 3 (Caso Español)

5

Retos de Futuro

El Proceso de Validación y Homologación

- **Necesidad de nuevo enfoque para las estrategias de Validación**
 - Apuesta por la ejecución de pruebas formales de aceptación en laboratorio (independiente o de los propios suministradores) para minimizar las pruebas en vía.
 - Apuesta por la estandarización de los datos de infraestructura (Nivel 1) para facilitar las pruebas en laboratorio. Por ejemplo el uso del formato SS-112.
 - Reconsiderar los casos de prueba a ser realizados en vía para la obtención de las AES, para su optimización (objetivo: reducir su número al estrictamente necesario)
 - Necesidad de medidas para agilizar la ejecución de pruebas en vía (mejorar la coordinación entre los distintos actores, disponibilidad de trenes, de vía...)

El Proceso de Validación y Homologación

- **Problemas más habituales en fase de Certificación y A.E.S.**

- La identificación de todos los actores involucrados no siempre es evidente ni sencilla.
- Marco normativo en ocasiones poco claro y/o cambiante.
- Falta de agilidad en el proceso (por parte de todos).



- Falta de proporcionalidad entre el volumen de la modificación y la complejidad del proceso de certificación. (Caso particular de las actualizaciones de versiones de SW o componentes ETCS)
- Extensión de la AES a nuevas vías, no siempre es ágil/rápido.
- Gestión de la modificación a nivel vehículo (ETH), no es trivial y se agrava enormemente cuando el material es totalmente ajeno al suministrador del equipo ETCS y/o relativamente antiguo → Se hace necesario el compromiso de soporte por parte del operador/propietario del vehículo.

El Proceso de Validación y Homologación

- **Consecuencias:**

- En nuevas ofertas, se hace difícil ofrecer precios/plazos de entrega competitivos, o se deben asumir grandes riesgos debido a la imposibilidad de cumplirlos (ej: los 4 meses de plazo de consideración de la AESF)
- En proyectos finalizados o en curso por varios años, el marco normativo cambiante, dificulta aún más las actualizaciones de los equipos ETCS, al requerirse nueva documentación para las nuevas AES (i.e.: derogaciones...) lo que repercute en extra costes difíciles de gestionar y retrasa la implantación de correcciones y mejoras.



El Proceso de Validación y Homologación

- **Consecuencias:**



- Trabajos que históricamente han sido de carácter fundamentalmente técnico, acaban convirtiéndose en una pesadilla legal.
- En general, la confusión entre aspectos técnicos, legales y organizativos acaba provocando grandes demoras en la puesta en servicio de los sistemas ETCS, que repercute en la seguridad de la operación.

INDICE



- 1 Mejoras en Productos e Instalación
- 2 Complejidad de los Proyectos Transfronterizos
- 3 El Proceso de Validación y Homologación
- 4 Actualización a Baseline 3 (Caso Español)**
- 5 Retos de Futuro

Actualización a Baseline 3 (Caso español)

- Importancia de crear una estrategia de actualización coordinada entre operadores y administrador de infraestructura.
 - Conveniencia de infraestructura ‘estable’ en BL2 hasta una amplia implantación (efectiva) de BL3 en la flota.



- Consideración de las lecciones aprendidas con 2.2.2, 2.2.2+ y 2.3.0d para intentar caer en los mismos errores.
- Consideración de los informes BCA (Baseline Compatibility Assessment) desde el origen de los proyectos de vía.

Actualización a Baseline 3 (Caso Español)



- Conveniencia de discutir, acordar y especificar cuanto antes (en nuevas NAS 840?) que nueva funcionalidad BL3 se prevé usar en España.

- *Las especificaciones ERTMS/ETCS son muy amplias y flexibles, pero no todas las funciones definidas, son realmente útiles/necesarias en todas las administraciones.*
- *La experiencia ya ha demostrado que a mayor número de funciones empleadas, mayor heterogeneidad en la ingeniería de vía, lo que conduce a una mayor probabilidad de derivar en diferentes 'interpretaciones' y potenciales problemas de integración.*



INDICE



- 1 Mejoras en Productos e Instalación
- 2 Complejidad de los Proyectos Transfronterizos
- 3 El Proceso de Validación y Homologación
- 4 Actualización a Baseline 3 (Caso Español)
- 5 Retos de Futuro**

Retos de Futuro

- Equipar toda la flota con ETCS, incluidos los vehículos de mercancías (ahorros debidos a economías de escala que redundarían en una mayor seguridad global)
- Establecimiento de una fecha límite para la supresión de los sistemas nacionales (al menos de los no-STMs)
- Standard ATO
 - No ser demasiado ambiciosos y acordar una interfaz ‘de mínimos’ entre vehículos y ETCS que pueda estar disponible en el corto/medio plazo.
- Mayor dialogo ‘sincero’ entre todos los actores para lograr los objetivos de todas las partes.

Retos de Futuro

- Equipar toda la flota con ETCS, incluidos los vehículos de mercancías (ahorros debidos a economías de escala que redundarían en una mayor seguridad global)



La flota de trenes más moderna de Europa

renfe

 GOBIERNO DE ESPAÑA

 MINISTERIO DE FOMENTO

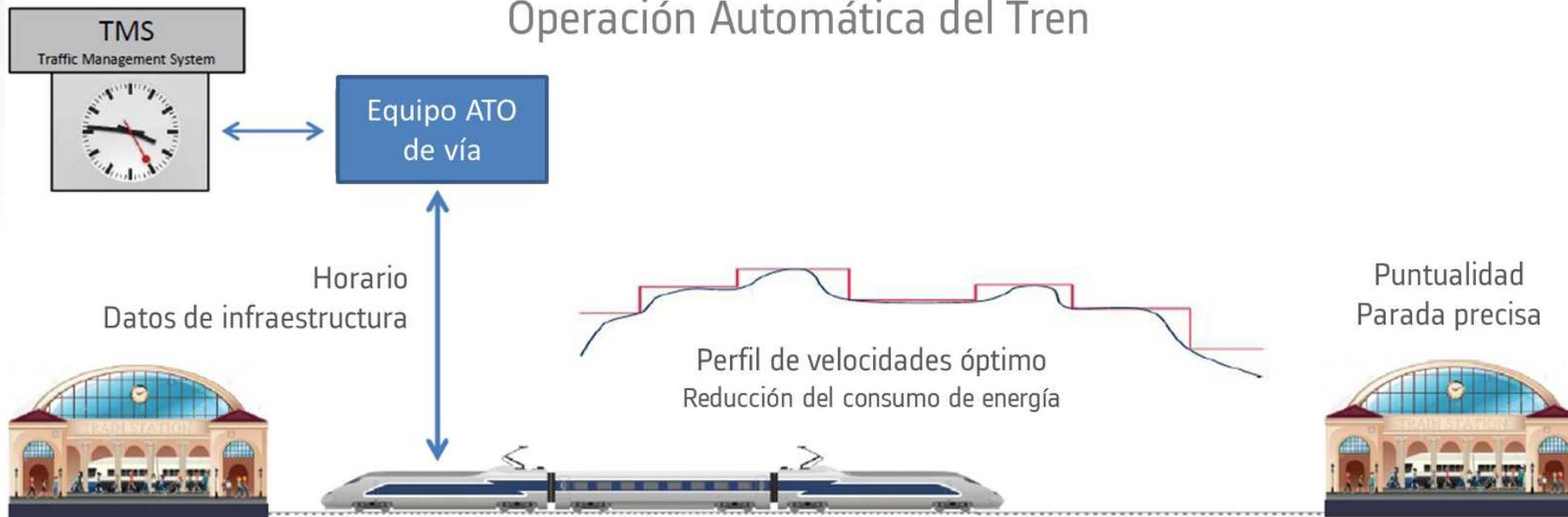
Retos de Futuro

- Establecimiento de una fecha límite para la supresión de los sistema nacionales (al menos de los no-STMs)



Retos de Futuro

Operación Automática del Tren



- Standard ATO
 - No ser demasiado ambiciosos y acordar una interfaz ‘de mínimos’ entre vehículos y ETCS que pueda estar disponible en el corto/medio plazo.

Retos de Futuro

- Mayor dialogo 'sincero' entre todos los actores para lograr los objetivos de todas las partes.





Jornada:
“EXPERIENCIA Y FUTURO DEL ERTMS EN ESPAÑA”
Madrid, 25 de octubre de 2017

GRACIAS POR SU
ATENCIÓN

Antonio Rodríguez Blasco (Alstom)
Jose Miguel Soler (Bombardier)

