



Alamys


Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

**Desarrollo de un ecosistema digital en el
material móvil**
- Desde el tren digital conectado hacia la
generación de conocimiento-

Metro de Madrid



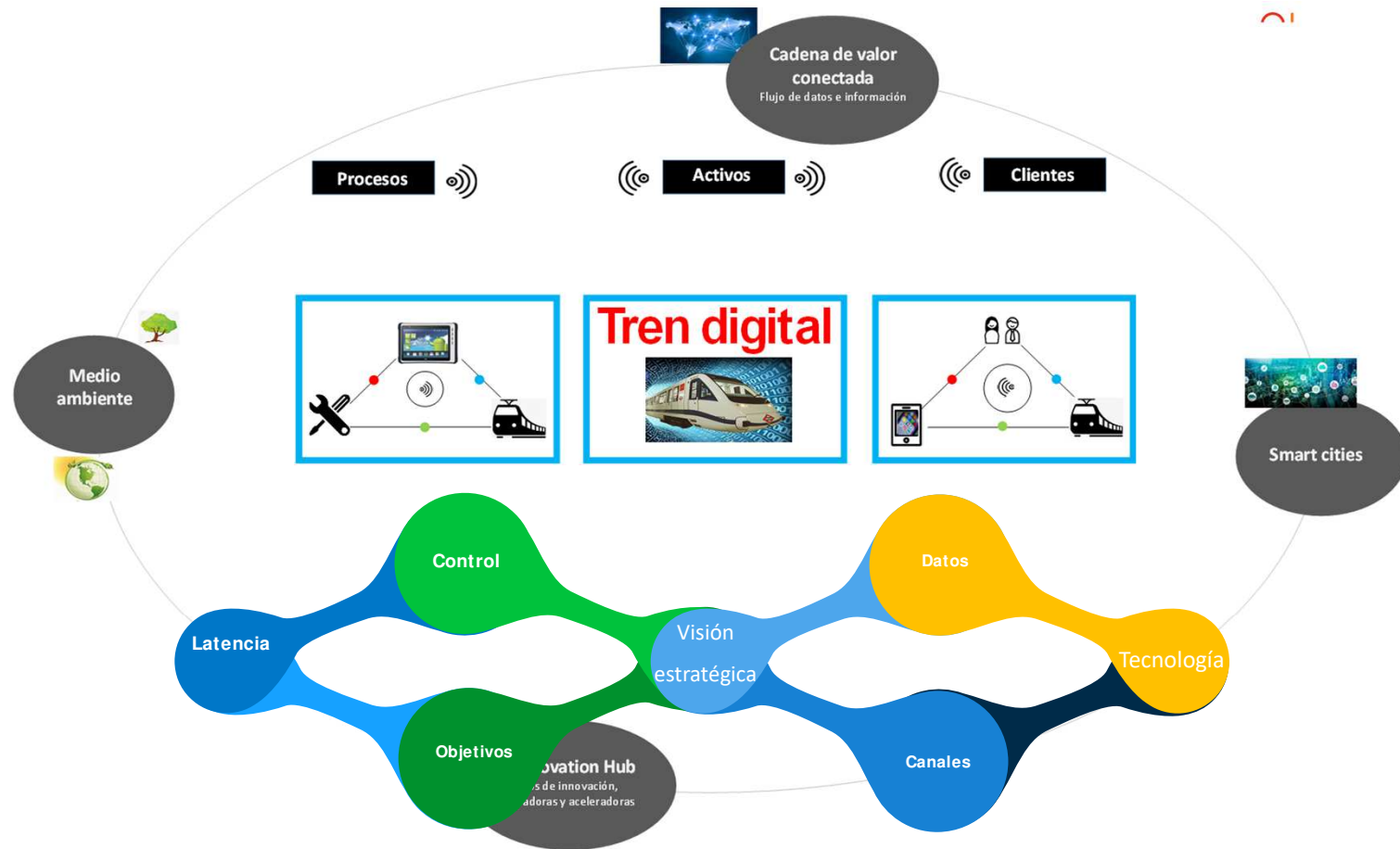
Índice

-  Ecosistema de movilidad digital
-  Tren digital y retos
-  Tren digital y soluciones
-  Tren digital e impacto
-  Reflexiones

Alamys | Uniendo
Destinos



El ecosistema de movilidad digital



niendo
estinos



Retos

Antigüedad

Heterogeneidad
tecnológica



Innovación



COCHES
2000 A

1985

COCHES
2000 B

1997

COCHES
7000

2002

COCHES
3000

2006

21 años





COCHES
2000 A

1985



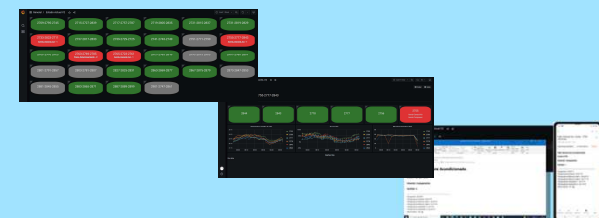
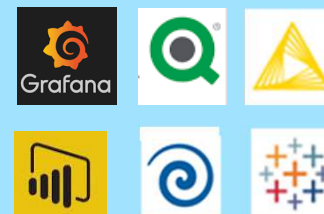
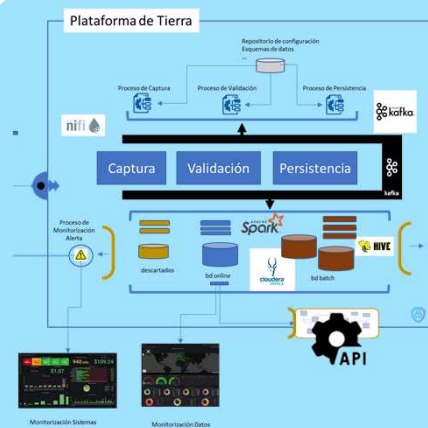
COCHES
2000 B

1997



COCHES
3000

2006



Los datos como activo estratégico

- Información
- Conocimiento

Tren digital



Explotación



Plataforma de Tierra



COC
2000 A

2000 B

1985

1997

2006

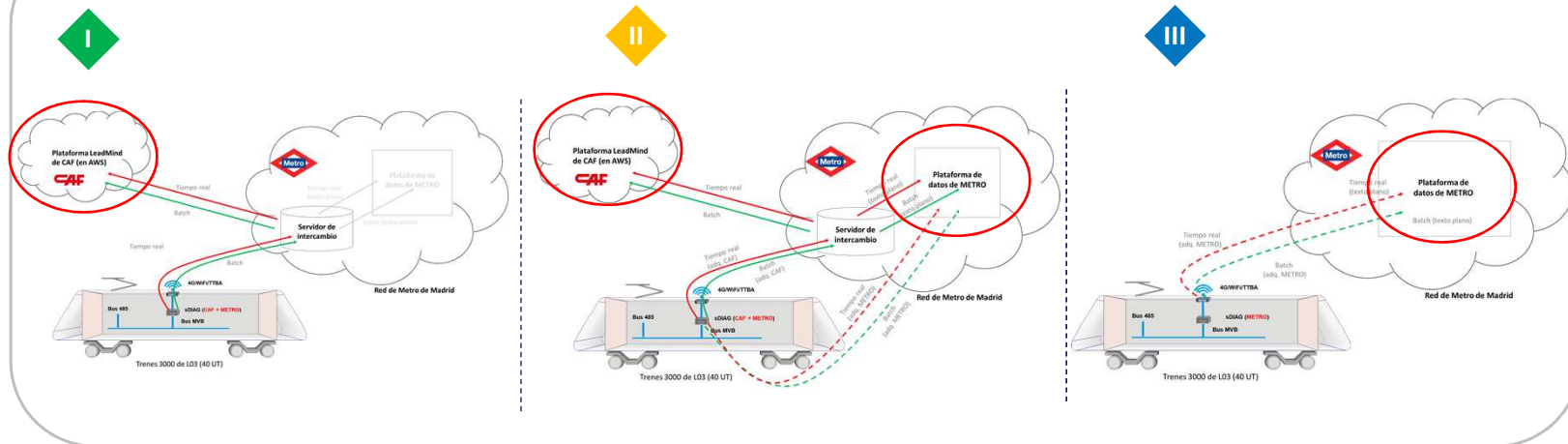




COCHES 3000

Estrategia de Datos

Fases



Propietarios del dato

Propietarios del dato



COCHES 2000 A
1985

¿Dónde actuamos?

SIBAS 16

Parámetros de tracción
(Tensiones/Corrientes/Temperatura,
etc.)
Averías del regulador de marcha
(Sobretensión, Sobreintensidad,
Sobretensión, etc.)

IHM

Averías del tren (Cromolectra)
Estados del tren
Nº Tren en línea (chapa)

Canal analógico

Ocupación de viajeros

AIRE ACONDICIONADO

Temperaturas sala, cabina, exterior
Estado compresores
Estado evaporadores
Estado calefacción
Averías: Sala / Cabina
Versión de software

¿Cómo lo hacemos?

Sistema de transmisión de datos
(STD 2000A). Diseño propio Talleres
Centrales

Conexión **WiFi** corporativa (Comunicación segura)
2 Puertos RS 485 (Solo lectura)
1 Puerto RS 232
1 convertor A/D (Presión de suspensión)

UNE

Norma Española
UNE-EN 50155

**Certificada en la norma
UNE-EN 50155**

Aplicaciones ferroviarias
Equipos electrónicos utilizados sobre material rodante



COCHES
2000 B
1997

¿Dónde actuamos?

EQUIPO DE FRENO

Situación KM (Línea/Sentido/PK)
Presiones del tren
Ocupación de viajeros
Averías

AIRE ACONDICIONADO

Temperaturas sala, cabina, exterior
Estado compresores
Estado evaporadores
Estado calefacción

**1.500
variables
por tren**

Información
Averías
Estado
Averías

Localización del tren

Averías IRIS
Información carteles

VELOCÍMETRO

Velocidad Real
Velocidad Objetivo
Modo de conducción

¿Cómo lo hacemos?

Sistema de transmisión de datos
(STD 2000B). Diseño propio Talleres
Centrales

Conexión **WiFi** corporativa (Comunicación segura)
4 Puertos RS 485 (Solo lectura)
2 Puertos RS 232
Instalado en todo el parque 2000 B

UNE

Norma Española
UNE-EN 50155

**Certificada en la norma
UNE-EN 50155**

Aplicaciones ferroviarias
Equipos electrónicos utilizados sobre material rodante



COCHES 3000
2006

¿Dónde actuamos?

Más de 15.000 variables

¿Cómo lo hacemos?

Bus de comunicaciones MVB





Sistema de transmisión de datos (STD 7000). Diseño propio Talleres Centrales

Alamyrs | Uniendo
Destinos



COCHES 7000
2002

Retos

Dos buses MVB por tripleta sin
información de aire acondicionado

Sin asistencia del fabricante

¿Cómo lo hacemos?

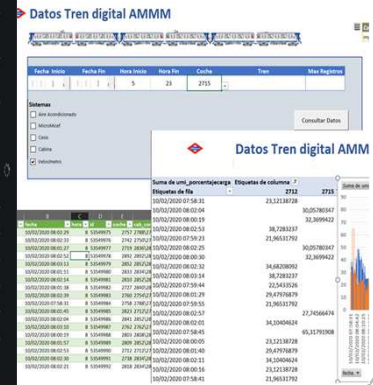
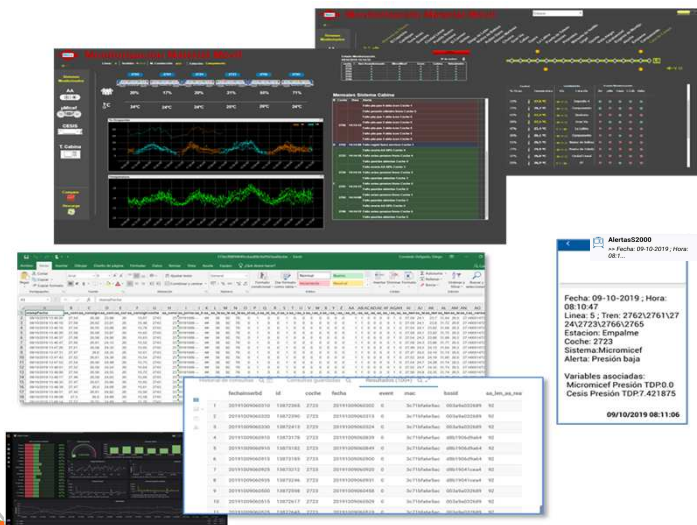
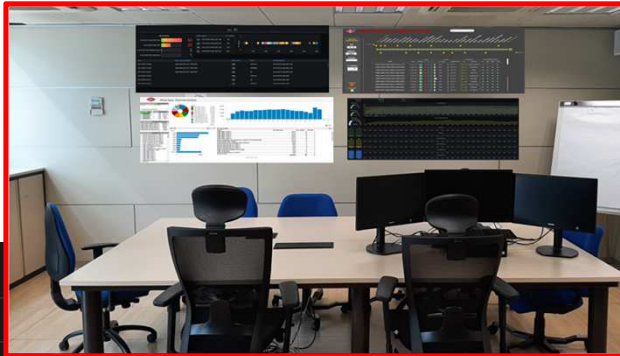
Dos dispositivos principales. Buses MVB
Cuatro satélites para información de aire
acondicionado. Comunicación LORA.
Hardware de diseño propio basado en FPGA
Filtrado de datos redundantes antes de
transmisión a tierra.
Conexión con tierra 4G corporativa





¿Hacia dónde vamos?

Centro Avanzado de Mantenimiento (Mantenimiento de primer nivel)





Innovación

Alamyrs | Uniendo
Destinos

Diseño, desarrollo e implantación de un innovador Sistema de Transmisión de Datos para trenes fabricados en el siglo pasado que no disponen de buses de comunicación MVB.

Plataforma común de datos para diferentes soluciones tecnológicas de transmisión de datos tren-tierra
Visión línea completa

VALOR



Sistema de transmisión de datos (CPL)



4 puertos RS 485
Puertos de solo lectura
2 puertos RS 232
Imposibilidad de escritura HW/SW
Conexión WIFI
Comunicación segura



Sistema
ciberseguro

Inteligencia
colectiva

Centro Avanzado
de Material Móvil



Explotación



Explotación de datos

Ejes de acción

Alamyrs | Uniendo
Destinos

TIEMPO REAL

Sistema de transmisión de datos (GPRS)



UNE Norma Española
UNE-EN 50155
Seguridad 2018

4 puertos RS 485

Puertos de solo lectura

2 puertos RS 232

Imposibilidad de escritura HW/SW

Conexión WIFI

Comunicación segura

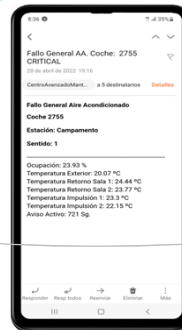


Sistema
ciberseguro

VALOR



**ANALÍTICA
DESCRIPTIVA
(Business
Intelligence)**



**ACCESIBILIDAD
MULTIPLATAFORMA**

**MANTENIMIENTO
AVANZADO**





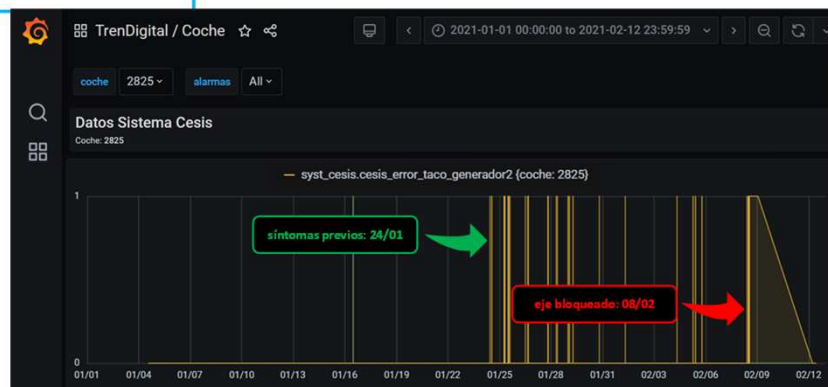
Impacto en los procesos

- ❖ Cambio en la **filosofía y cultura** de análisis, estudios y ensayos en los trenes.
- ❖ Tratamiento de datos para conseguir su lectura de una forma amigable y legible, así como la generación de **alertas y avisos**.
- ❖ **Evitar fallos catastróficos** con alto impacto en la eficiencia
- ❖ Solicitudes de trabajos preventivos para la **mejora de la fiabilidad**
- ❖ Detección y resolución precoz de **averías ocultas**.
- ❖ Detección de averías repetitivas e identificación de equipos conflictivos.
- ❖ Identificación de patrones de comportamiento anormales.
- ❖ Asistencia remota al conductor en caso de incidencia al acceder en remoto a los datos del tren.
- ❖ Monitorizaciones de las reparaciones realizadas.
- ❖ Implementación de información en soluciones de **movilidad en tablets**.
- ❖ Acceso a **nuevas métricas** de mantenimiento basadas en el número de horas de funcionamiento





Caso de uso



Históricos



Correctivo catastrófico: eje bloqueado



Cambio de eje



Avisos parametrizados



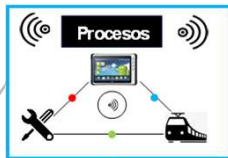
Verificación de patrón



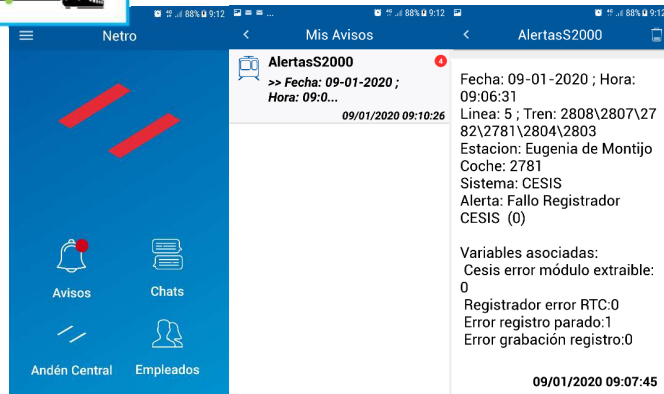
Programación intervención preventiva

Sustitución de rodamiento





Caso de uso



Notificaciones/alertas en APP interna

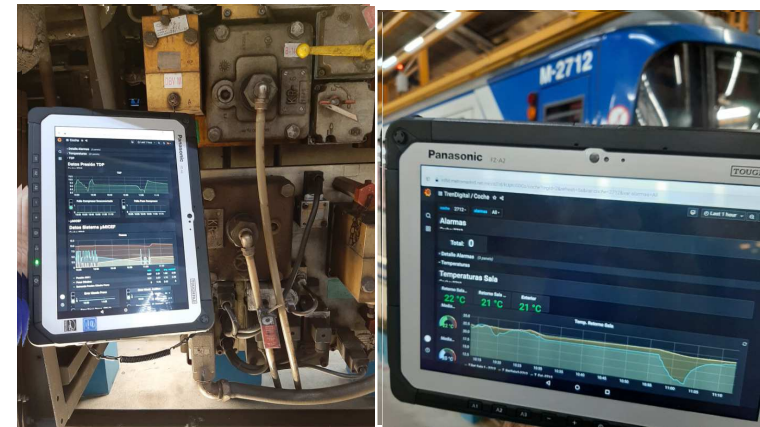


Mejora la calidad.



Eficiencia y rapidez digital

Herramientas de movilidad



Tablets



Comunicación directa.



Respeto al Medio Ambiente

Datos en tiempo real, documentación, generación de datos estructurados y no estructurados, notificaciones de trabajos, traspasos de trenes, comunicaciones bidireccionales, story book, stocks, priorización, averías históricas, variables, geolocalización, etc.



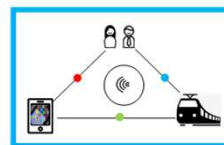
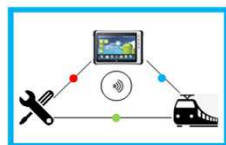
UX

Alamyrs | Uniendo
Destinos

Impacto en los clientes

- ❖ Evitar **fallos catastróficos** con alto impacto en la disponibilidad y el servicio.
- ❖ Acceso a información a través de **app**.
- ❖ **Climatización**: identificación de trenes con temperaturas elevadas cercanas a los valores máximos gracias a la generación de avisos de mantenimiento a medida.
- ❖ **Grado de ocupación**: monitorización de señales de transductores de peso que permiten la rápida resolución rápida de averías ocultas.
- ❖ Desarrollo de una **nueva experiencia digital** en los viajeros





Impacto en el desarrollo de capacidades

- ❖ Fuertes dosis de liderazgo para generar una **nueva visión digital del mantenimiento de material móvil** que fomente la existencia de equipos motivados e integrados. **Mantenimiento intensivo en conocimiento.**
- ❖ Crear un **ecosistema innovador centrado en el cliente** que desarrolle un mantenimiento estratégico.

Impacto en la cultura

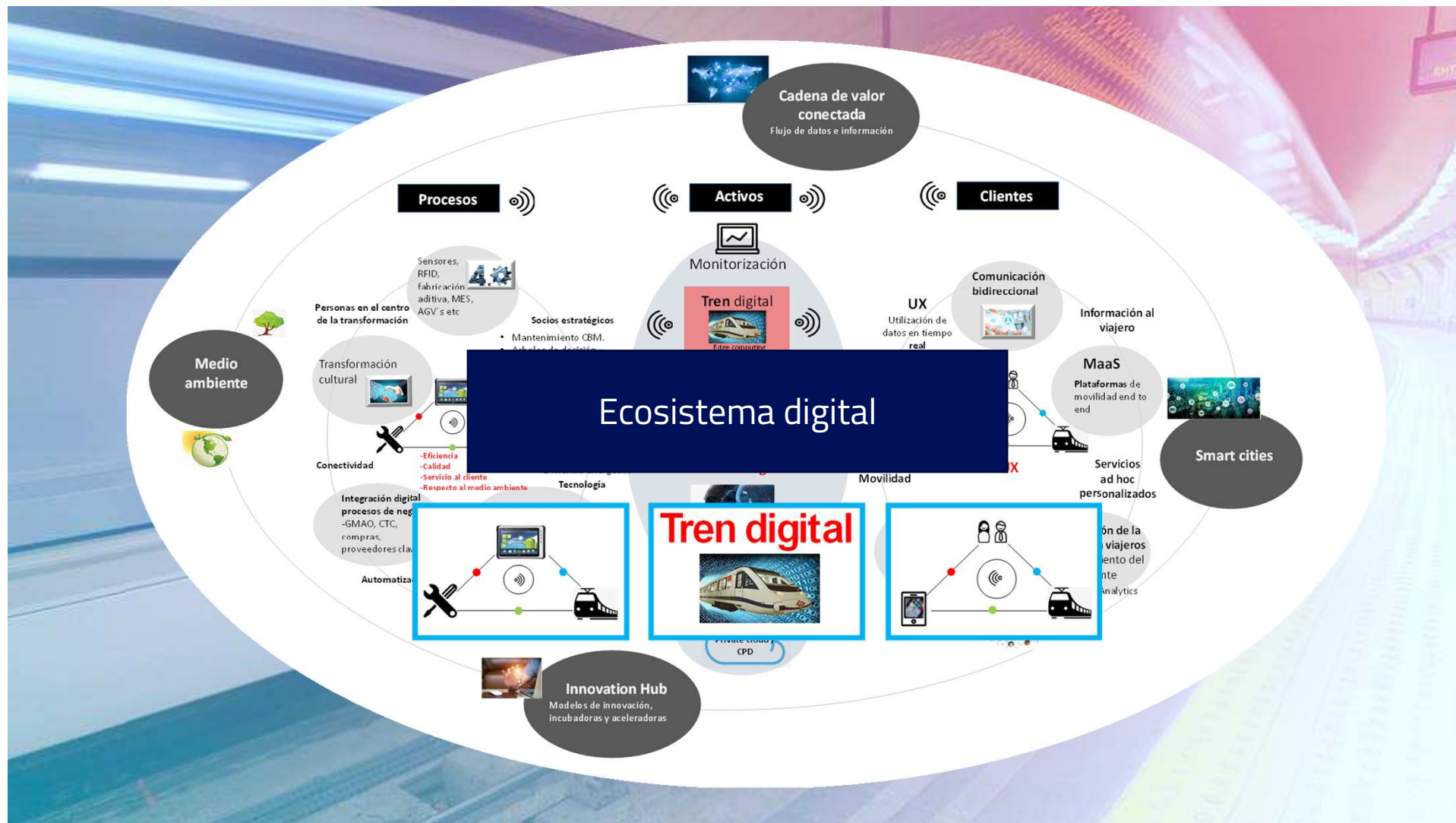
- ❖ **Romper** la habitual **resistencia al cambio** a través de la confianza, el apoyo y tolerancia al error.
- ❖ Fomentar la formación como eje transformador a través de los empleados.
- ❖ Avanzar en la **estandarización** de modelos.
- ❖ Iniciar el proceso de transformación mediante **quick wins y modelos escalables** para romper la resistencia a realizar grandes inversiones.

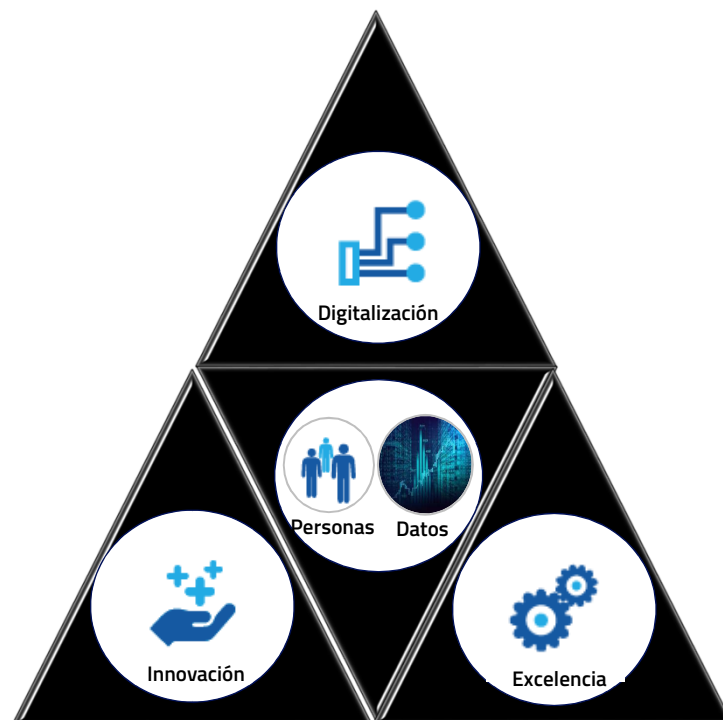


Reflexiones

Alamy | Uniendo
Destinos

- ◆ Transformación
- ◆ Liderazgo digital
- ◆ Gobierno del dato
- ◆ Agenda público privada compartida
- ◆ Outcome
- ◆ La tecnología, los datos y la innovación al servicio de la estrategia.
- ◆ Mirando hacia el futuro.







Enjoy it.
Because
it's
happening.



Desarrollo de un ecosistema digital en el material móvil

- Desde el tren digital conectado hacia la generación de conocimiento-



MUCHAS GRACIAS

david.blazquez@metromadrid.es

