

UN IMPULSO AL TRANSPORTE PÚBLICO METROPOLITANO

*TECNOLOGÍA NFC, TARJETAS Y MEDIOS DE PAGO*  
*"PARA MEJORAR LOS SERVICIOS AL CIUDADANO"*



Enrique Palma  
24/10/18

# Contenido

- ***Objetivos de la tecnología en el transporte***
- ***Tarjetas de Transporte Interoperables “abiertas”***
- ***Tecnología NFC***
- ***Aplicación de la tecnología NFC en la mejora del transporte***
- ***Otras soluciones y tecnologías que mejoran el transporte***

# OBJETIVOS DE LA TECNOLOGÍA EN EL TRANSPORTE

## **FACILITAR MEJORA ACTUAL Y FUTURA DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE**

- *Mejorar horarios, frecuencias.*
- *Mejorar comodidad, accesibilidad antes, durante y después del servicio ofrecido.*
- *Mejorar el medio ambiente, la contaminación acústica y sonora.*
- *Facilitar la inclusión social.*
- *Promover el uso del transporte público y el uso eficiente de los recursos disponibles.*



## **EN LOS SISTEMAS TARIFARIOS Y MEDIOS DE PAGO**

- *Aumentar la productividad de los servicios (ofrecer más servicios con los mismos recursos)*
- *Uso flexible y cómodo, y oferta de medios de pago flexibles, accesibles, cómodos y fiables.*
- *Sistema abierto a futura innovación sin cortapisas ni cautividades técnicas, operativas o legales.*

# OBJETIVOS DE LA TECNOLOGÍA EN EL TRANSPORTE



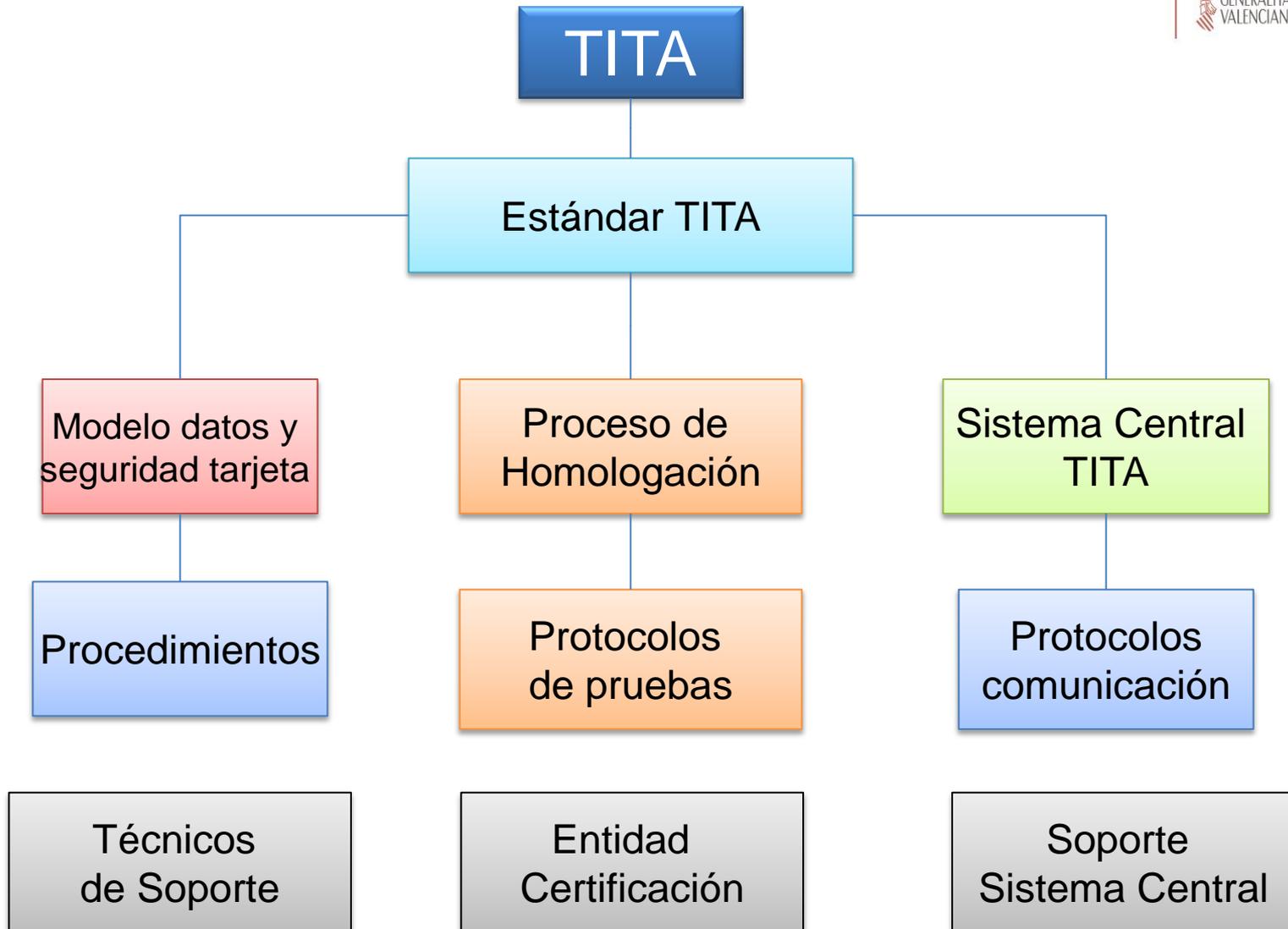
## **RECORDEMOS LA SOLUCIÓN QUE ME PROPONEN.....**

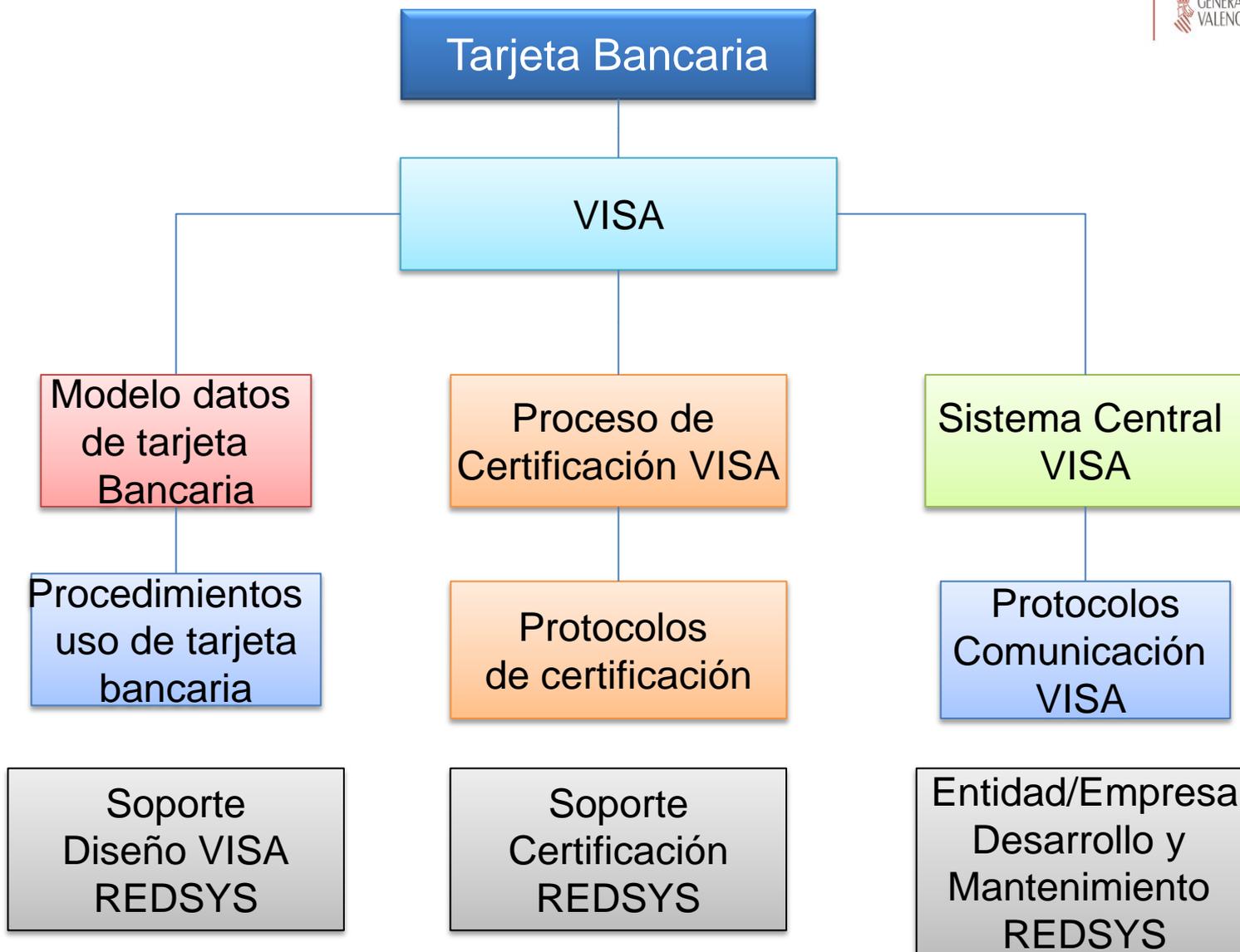
- *¿Mejora mi operación, servicio, fiabilidad etc.?*
- *¿Mejora la calidad real y percibida del servicio?*
- *¿Mejora el medio ambiente y accesibilidad?*
- *¿Facilita el acceso los servicios?*
- *¿Me deja “atado” o “cautivo” o limitado de alguna manera?*

# Contenido

- **Objetivos de la tecnología en el transporte**
- **Tarjetas de Transporte Interoperables “abiertas”**
- **Tecnología NFC**
- **Aplicación de la tecnología NFC en la mejora del transporte**
- **Otras soluciones y tecnologías que mejoran el transporte**

# Modelo Tarjeta Interoperable





# Ejemplo real Comunidad Valenciana

## Móbilis

### Tarjeta Móbilis

16 millones de tarjetas

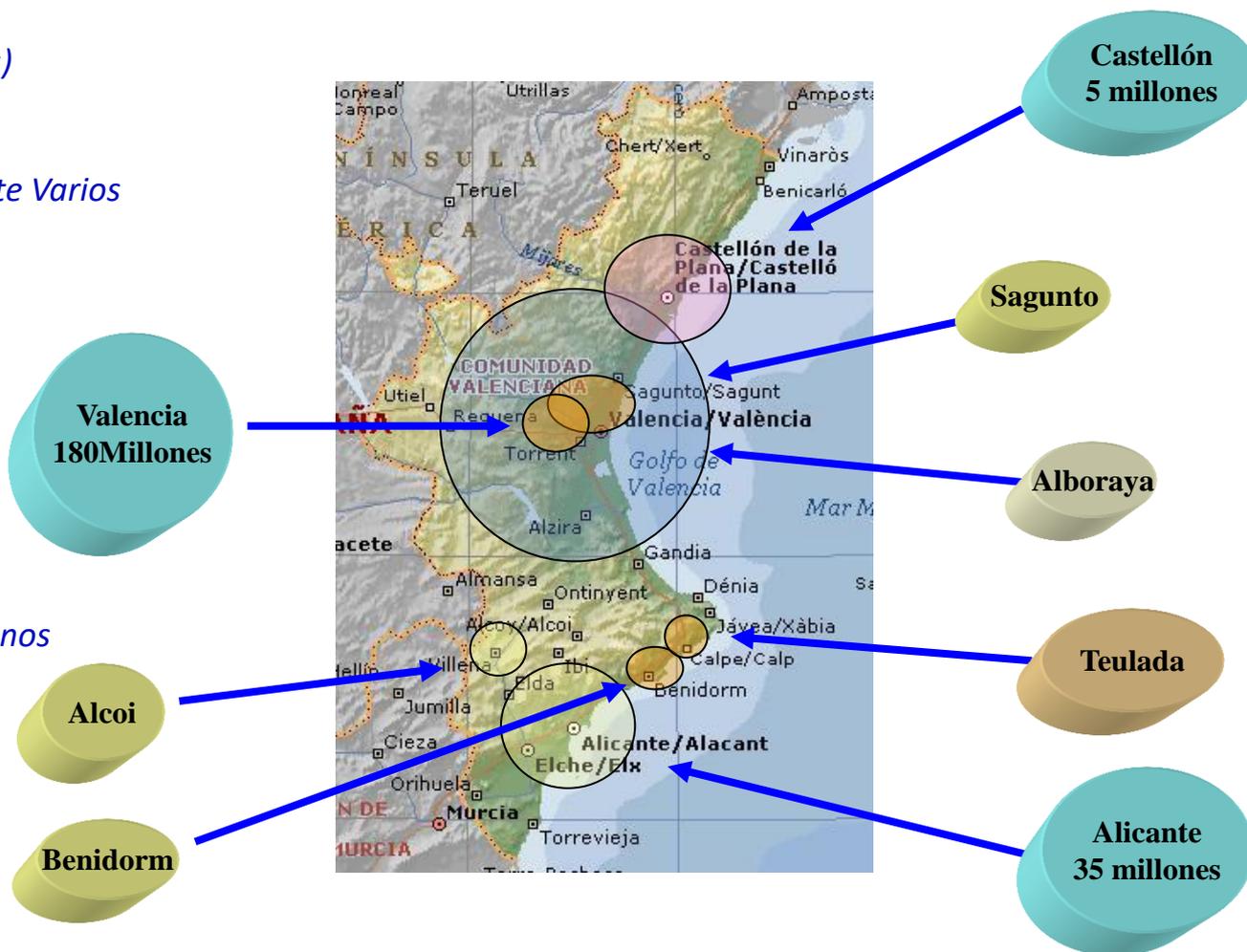
10 ciudades (60 municipios)

24 proveedores diferentes

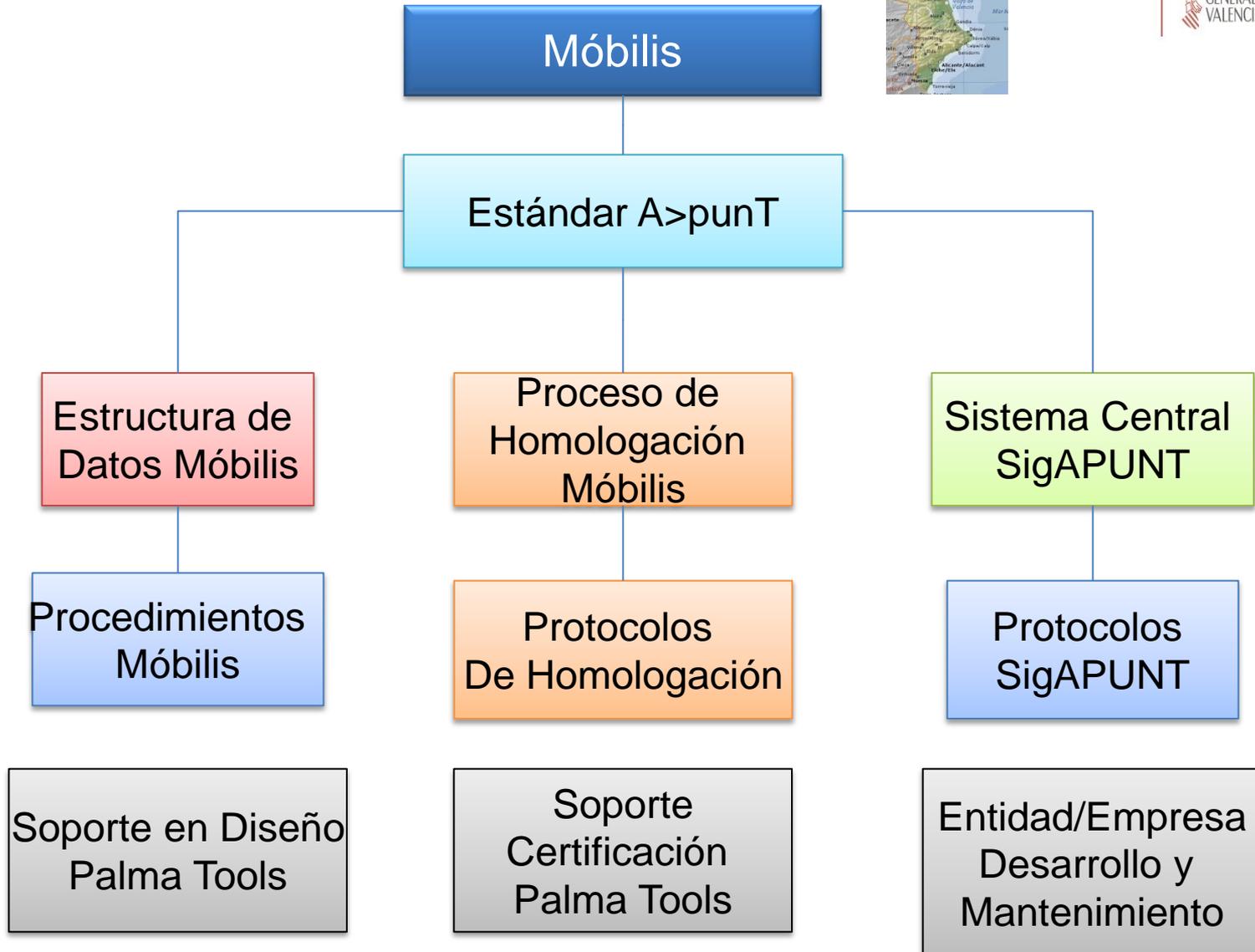
32 operadores de transporte Varios

modos de transporte

- Metro
- Tranvía
- Tren/tranvía
- Autobús guiado óptico
- Autobuses urbanos
- Autobuses Metropolitanos
- Bicicletas
- Car sharing eléctrico



# Móbilis



# Historia de la Móbilis

*2002-2003: Diseño y desarrollo de la arquitectura del modelo basado en un estándar de tarjeta y comunicaciones, un Sistema Central y Sistema de certificación.*

*2004-2006: Proceso de certificación y pilotos e ejecución.*

*2006-2007: Implantación en Área Metropolitana de Alicante y Castellón y TREN TRAM Hasta Denia*

*2009: Implantación en Áreas Metropolitanas de Valencia y Castellón y todo FGV*

*2010: Eliminación de billete magnético.*

**2010-2018:**

*Implantación en Benidorm y Alcoi , Valle de Carcer etc.*

*Implantación en bicicletas públicas de Valencia y otros núcleos.*

*Implantación de carsharing eléctrico,*

*Implantación de tarjeta ciudadana de Alicante.*

*Implantación de tarjeta en móvil: **Móbilis NFC.***

*Implantación de autorecarga con el móvil: **Recarga Móbilis***

*Implantación de viajar con relojes y pulseras.*

## Futuro de la Mòbilis: MÓBILIS PLUS

*Migración eficiente de tecnología de tarjeta*

*(Mifare CLASSIC → Mifare PLUS)*





# MÓBILIS PLUS

## *Nuevas características*

- *Mejora en la seguridad en el cambio de claves.*
- *Mejora en la implantación de la seguridad de manera flexible y progresiva.*
- *Migración progresiva "sin fisuras" (No exige 100% en nivel seguridad como DESFIRE )*
- *Puede ser tratada por móviles que no podían leer Mifare CLASSIC (ver NFC)*
- *Flexibilidad para nuevos servicios (seguridad configurable local y progresiva)*

# MÓBILIS PLUS



## *Nuevos desarrollos, funcionalidades y usos.*

- *Nueva Versión de Estructura de Datos manteniendo compatibilidad, aprovechando espacio adicional y mejorando transacciones incompletas.*
- *Inclusión del monedero seguro integrado.*
- *Inclusión de DAT4M (TESC) modelo de tarjeta interoperable nacional.*
- *Implantación de modelo ABT (Account Based Ticketing) en todas sus variantes.*
- *Inclusión de modelo de datos basados en QR.*
- *Adaptación sistema Central SIGAPUNT*
- *Uso en la recarga del vehículo eléctrico.*



**PROYECTO INELVE**  
SISTEMA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

**VEHÍCULO ELÉCTRICO**  


**INNOVACIONES INTEGRADAS:**

-  Transporte Público
-  Tecnología NFC
-  Reservas en la nube

**MÓBILIS**  
Tarjeta de transporte y servicios ciudadanos de la Comunidad Valenciana



**MOVUS**  
www.movus.es

**PALMA TOOLS**  
www.palmatools.com

# Contenido

- **Objetivos de la tecnología en el transporte**
- **Tarjetas de Transporte Interoperables “abiertas”**
- **Tecnología NFC**
- **Aplicación de la tecnología NFC en la mejora del transporte**
- **Otras soluciones y tecnologías que mejoran el transporte**

# NFC (Near Field Communication)

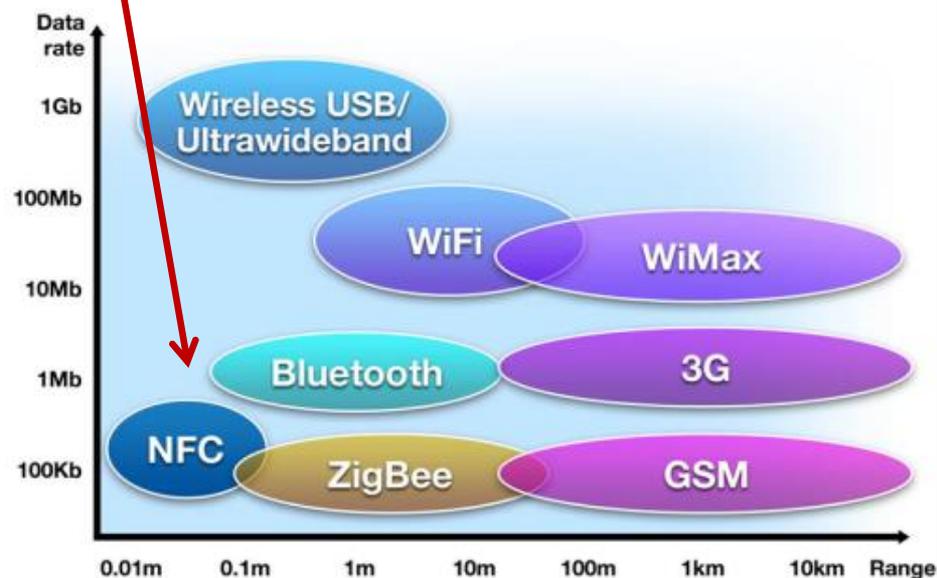
Es un canal inalámbrico de campo corto rápido, robusto y fiable

## Características Generales

- \*Norma ISO 18092 (2004) (**basada en ISO 14443**)
- \*Robusta y fiable (**Acoplamiento Inductivo**)
- \*Orientada a transacciones y operaciones entre dos elementos (**Punto a Punto**)

## De interés para el transporte Público

- \***Validadores de transporte son ISO 14443**
- \***¡NFC disponible en los móviles**



# NFC y Bluetooth

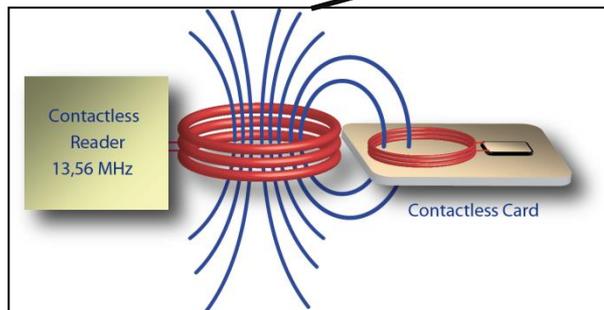
Característica	NFC	Bluetooth
Red	Punto-a-Punto	Punto-a-Multipunto
Alcance	0-10 cm	10-100 m
Velocidad de comunicación	424Kbit/s	10-100Mbit/s
Tiempo de conexión	5 milisegundos	6 segundos
Tiempos de transacción	0,2 segundos	6-10 segundos
Probabilidad de fracaso	1/100.000	1/100
Compatible con Tarjetas Transporte RFID	SI	NO
Robustez a Interferencias	Muy Alta	Media

Peligro "validar" porque "pasaba cerca"

Muy lento para entrar en transporte

Demasiadas incidencias

Obliga a poner nuevo equipamiento a bordo



Por ello ha surgido BLE: Bluetooth Low Energy

## *Génesis del NFC*

*1990-2000: Surgen tarjeta sin contacto: Phillips Mifare Classic, Sony Felica e Infineon*

*2001: Surge norma: ISO 14443 (Mifare+Infineon, no Felica) Comunicación lector-tarjeta*

*LA MAYORÍA DE TARJETAS DE TRANSPORTE FUNCIONAN CON ESTA NORMA*

*2004: Surge norma ISO 18092 (NFC) que se construye sobre la misma norma ISO 14443 añadiendo:*

*Añade comunicación Sony Felica.*

*Canal de comunicaciones bidireccional entre equipos activos.*

*Añade activación automática de procesos con de etiqueta NFC (tags NFC).*

*Creación "NFC forum" incorporando a los principales actores mundiales.*

*2008: Primer móvil (Nokia 6212) con NFC incorporado.*

*2018: Previsión de superar los 1.000 millones de móviles NFC en el mundo.*

## *Elementos nuevos con el NFC*

*Móvil con comunicación NFC*



*Etiqueta NFC (Tags NFC)*

*Cuando el móvil se acerca a un tag este*

*"dispara" una acción a ejecutar por el celular*

RFID NFC Sticker



## OTRAS CONSIDERACIONES

- *El NFC es un estándar de comunicaciones y por lo tanto NO es un sistema, NI una solución.*
- *Lo importante es lo que pueda construir utilizando esta norma y aprovechar que "por suerte" la industria ha empujado a los móviles tenga este canal.*
- *Que los móviles sean NFC es una buena noticia, pero.....*
  - *No todos los móviles son NFC (esto es cada vez menos)*
  - *No todos los móviles que tiene NFC puede utilizar ese canal libremente, por interés comercial de los actores implicados que solo permite las soluciones propias del fabricante (ej. APPLE PAY)*
  - *No todos los móviles NFC hacen exactamente lo mismo por detalles técnicos. En particular no todos los móviles pueden acceder a leer una tarjeta con el chip MIFARE CLASSIC que es el chip actual MÓBILIS (ver más adelante Móbilis Mifare PLUS)*

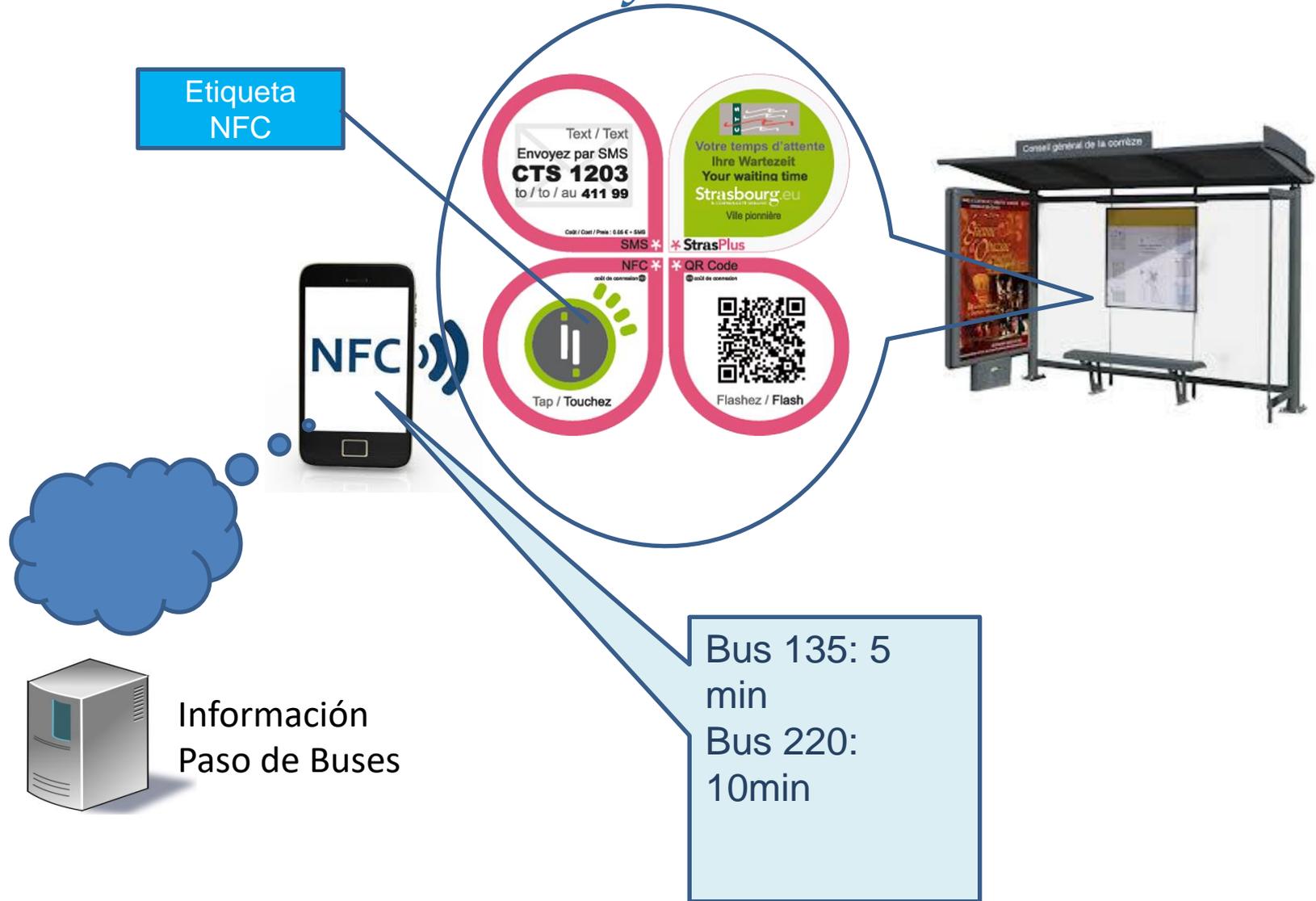
# Contenido

- **Objetivos de la tecnología en el transporte**
- **Tarjetas de Transporte Interoperables “abiertas”**
- **Tecnología NFC**
- **Aplicación de la tecnología NFC en la mejora del transporte**
- **Otras soluciones y tecnologías que mejoran el transporte**

## *Aplicación de uso en el transporte Público*

- *Consulta de información transporte con tag NFC*
- *Consulta de saldos con el móvil*
- *Auto recarga de tarjetas con el móvil*
- *Viajar con tarjeta “dentro” del móvil.*
- *Validación directa del móvil utilizando P2P*
- *Validación directa sobre etiquetas NFC*

# Consulta de información

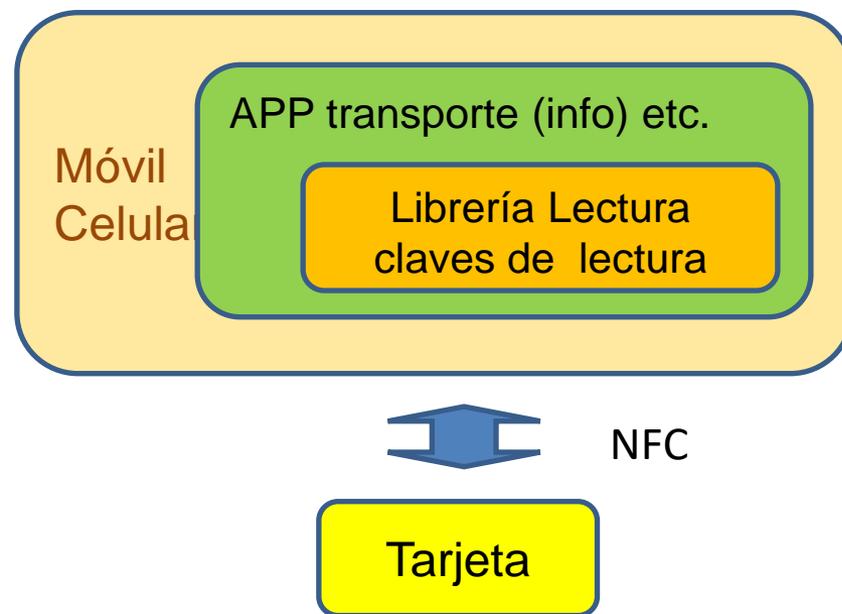


# Consulta de saldos y viajes



Saldo: 32 euros  
Viajes:  
10/2/17: 7:30 Plaza de España  
10/2/17 17:15 Angel Guimerá  
.....

## Arquitectura



## Recarga de tarjeta con celular NFC

RECARGA INMEDIATA DE TU TARJETA  
MOBILIS DE PLÁSTICO O CARTÓN



¡ Y también  
tu reloj Mobilis !

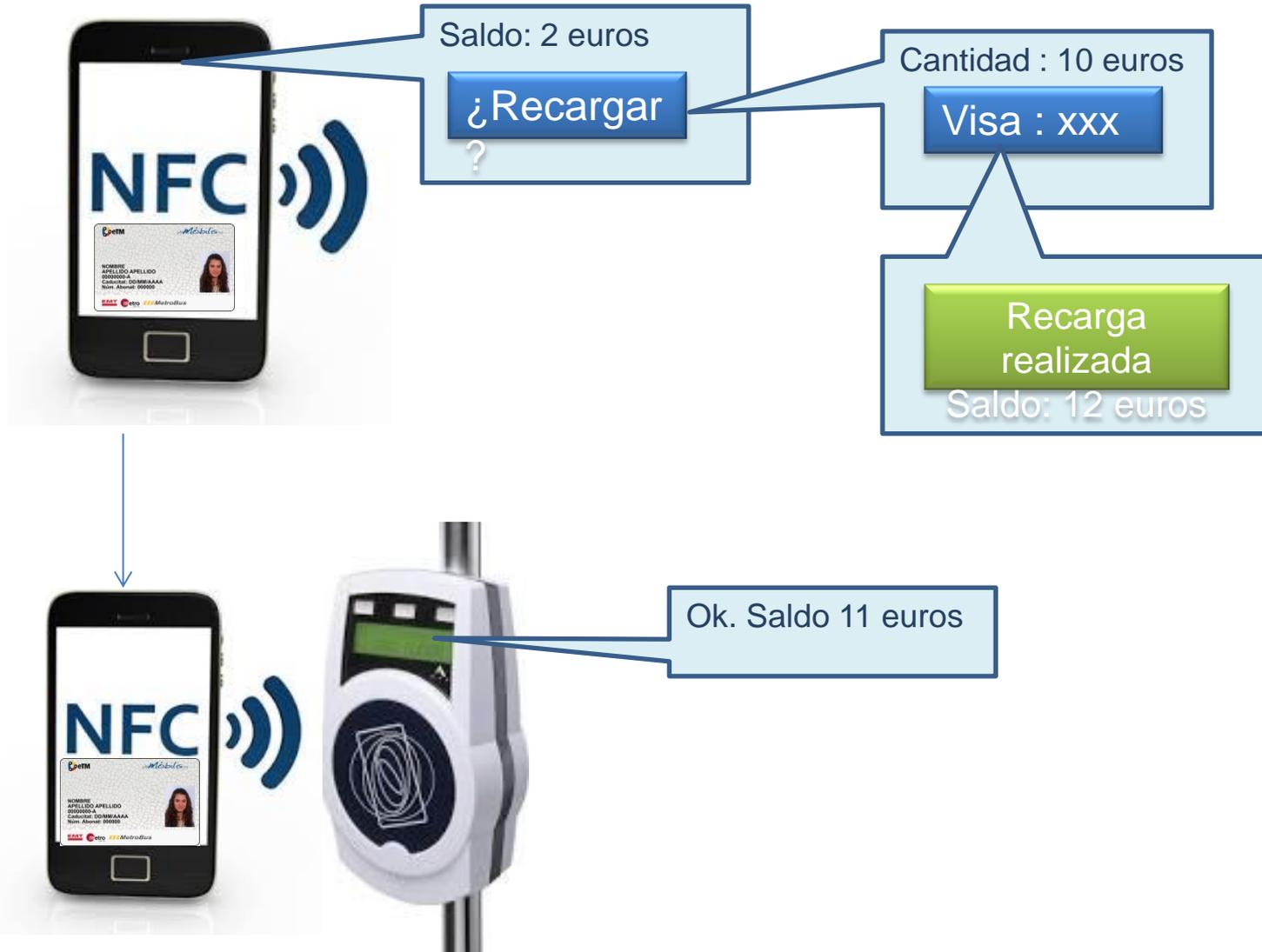
Recarga  
Mobilis

TRANSPORTE PÚBLICO  
Ciudad de Valencia



RECARGA  
INMEDIATA  
SIN PASAR POR  
VALIDADORA

# Autorecarga tarjeta en móvil





1. La tarjeta emulada debe estar lugar seguro en la tarjeta.

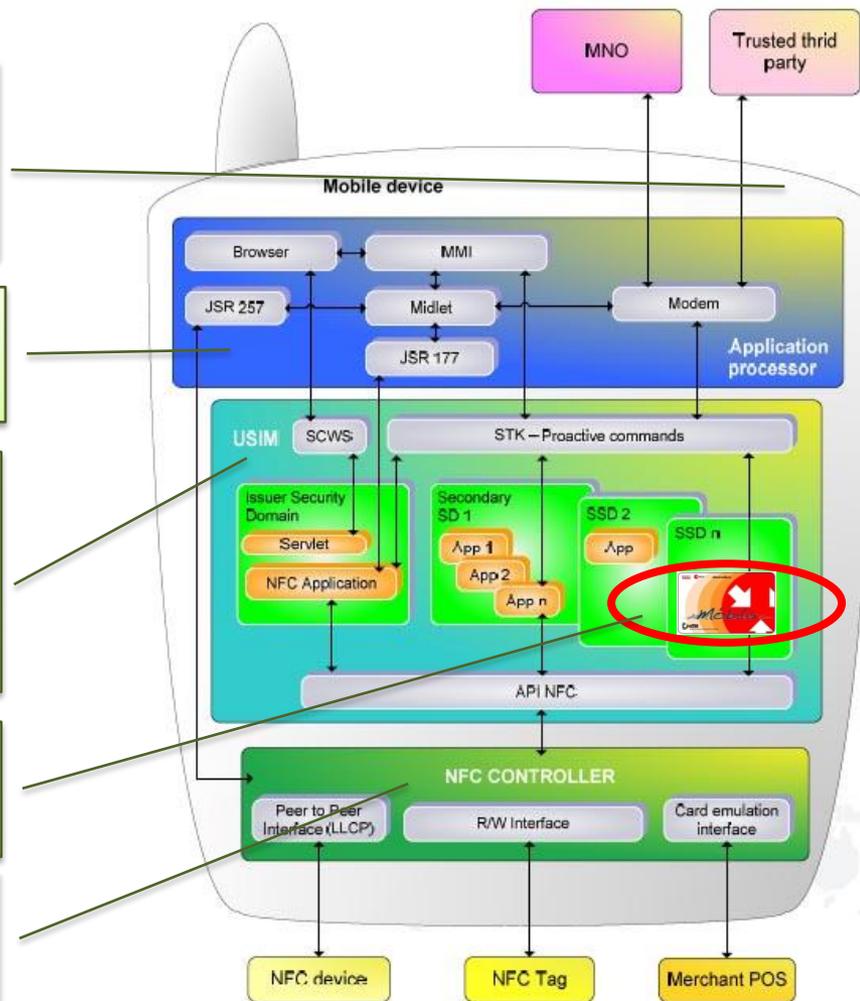
Comunicación “segura” desde los sistemas externos hasta llegar la tarjeta en el SIM

Aplicación de recarga

Elemento Seguro “SIM-NFC” basado en “Global Platform” que permite tener múltiples aplicaciones o HCE: Host Card Emulation

Emulador Mifare “Mifare4Mobile” Con datos tarjeta Transporte

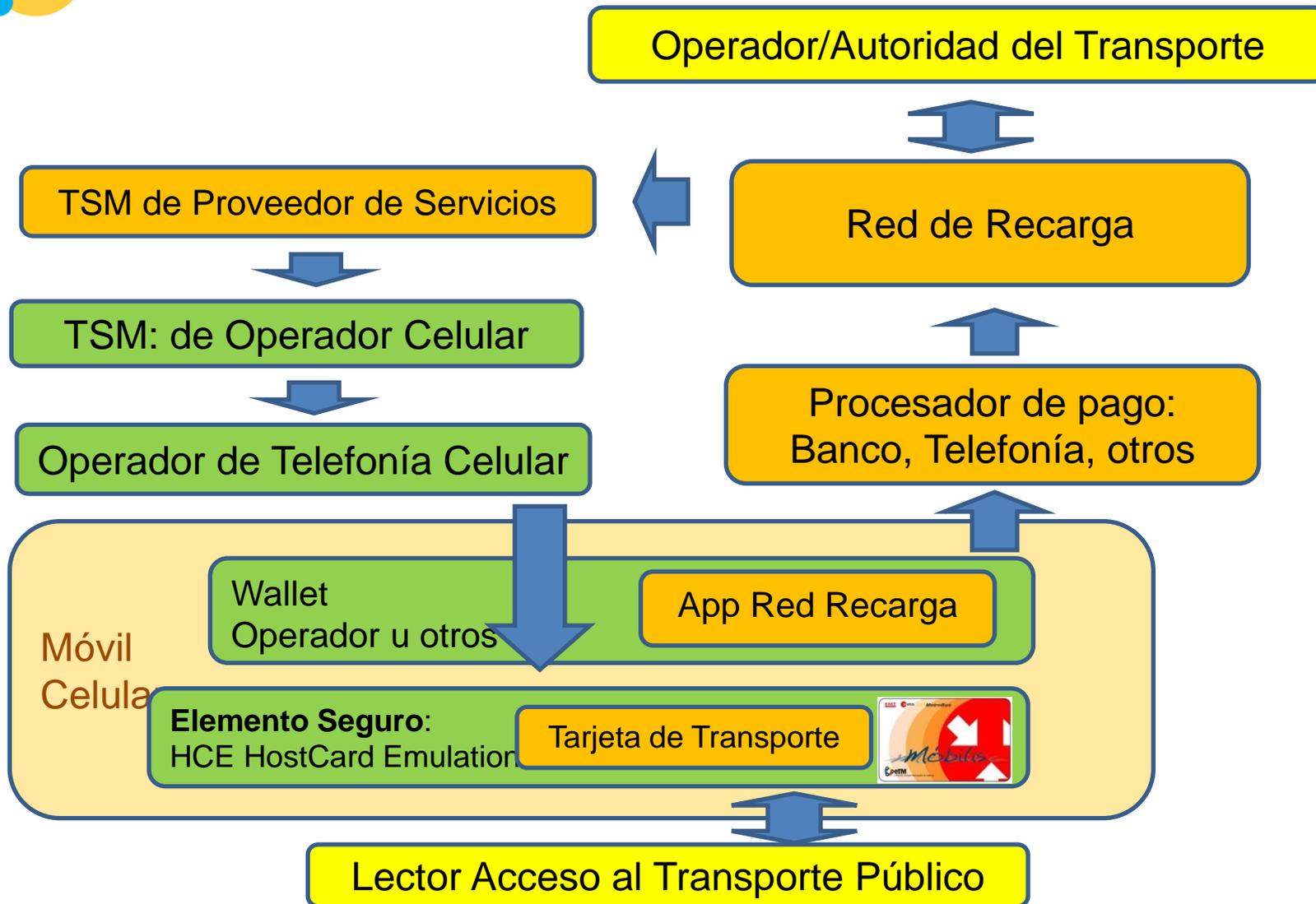
Chip controlador NFC



## Emulación de tarjeta con móvil NFC



2. Se requiere ecosistema complejo para que sea abierto.



# Contenido

- ***Objetivos de la tecnología en el transporte***
- ***Tarjetas de Transporte Interoperables “abiertas”***
- ***Tecnología NFC***
- ***Aplicación de la tecnología NFC en la mejora del transporte***
- ***Otras soluciones y tecnologías que mejoran el transporte***

*ABT = "Account Based Ticketing"*

*Es un Sistema de acceso al transporte público basado en una "cuenta" o saldo del usuario que no está situada en la tarjeta sino en servidores centrales en la nube.*

## ABT Procesos básicos

1. *Usuario firma contrato de cuenta en la nube asociada a tarjeta/soporte (reloj, celular ...)*



2. *El usuario valida con su tarjeta/soporte y el sistema "registra" los usos.*



3. *El Sistema de recaudo calcula la tarifa a aplicar periódicamente (diario, semanal, mensual)*



4. *Sistema le descuenta de la "cuenta" los saldos.*



5. *Si se produce impago, se bloquea el uso de la tarjeta/soporte.*



## *ABT: Cambios a resaltar*

- *La tarjeta/soporte es "identificador" del usuario y no una tarjeta con "saldos".*
- *Se elimina el concepto de "recarga" de saldos en la tarjeta.*
- *Es como un contrato de suministro (agua, luz o llamadas de celular)*

## *ABT con tarjetas EMV*



## ABT con tarjetas de transporte

- Tarjeta de transporte como Identificador
- Usar las mismas tarjetas pero con diferentes procesos.
- No hay que cambiar equipos.

LAVANGUARDIA | Tarragona

Al Minuto Internacional Política Opinión Vida Deportes Economía Local Gente Cultura Sucesos Temas

Local Tarragona

### Tarragona implanta en sus autobuses una tarjeta postpago pionera en España

La nueva T-Avança permite hacer un número ilimitado de viajes, sin necesidad de recargarla, y el importe se paga a final de mes



Imagen de la primera tarjeta T-Avança que se ha entregado a un usuario de los autobuses municipales de Tarragona (Propias)

Comparte en Facebook | Comparte en Twitter

04/09/2013 15:09 | Actualizado a 04/09/2013 15:25

Tarragona.(Redacción).- La **Empresa Municipal de Transportes de Tarragona (EMT)** ha puesto en marcha hoy miércoles una **tarjeta postpago** pionera en España y que se aplica en los autobuses de la ciudad. Así, ya se puede solicitar la llamada T-Avança, que permite realizar un número ilimitado de viajes, sin que caduquen, y abonar el importe a final de mes. Así pues, no se tendrá que recargar, evitando largas colas y esperas.

La teniente de alcalde de Movilidad y presidenta de la EMT, Begoña Floria, ha anunciado que la tarjeta es personal e intransferible. En caso de pérdida, no puede ser usada por terceras personas. A los usuarios se les aplicará la tarifa más baja disponible dentro del abanico de precios, en función de los viajes que se cubran mensualmente. El bus urbano, con esta nueva tarjeta, también resultará más económico para las familias.

Más noticias

La reina Sofía quita hierro al desencuentro con la reina Letizia

Nadar a contracorriente

Noelia de GH17, irreconocible después de su cambio físico

En nuestro aniversario ¡LOS REGALOS SON PARA TI!

¡IDE REGALO!

¡DÁNDOLO TODO!

345-

# ABT con tarjeta Interoperable Nacional

Ejemplo:

DAT4M (TESC ): Tarjeta Interoperable nacional ABT (Norma: AEN/CTN 159 SC 3)

Modelo abierto a todo tipo de soportes:

- Tarjetas (Mifare CLASSIC, PLUS Y DESFIRE, JAVA)CARD),
- QR
- SMS, Mensaje etc.



## ABT y NFC (celulares) Con etiquetas NFC



## ABT + Celular NFC + TAG NFC

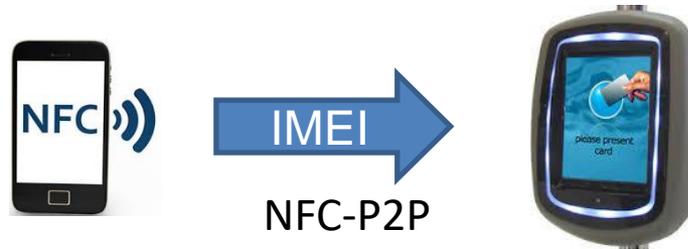


- NO REQUIERE EQUIPAMIENTO DE RECAUDO
- Se valida con un Tag NFC en el vehículo. 
- Requiere SAE avanzado que sepa lugar y hora del Tag NFC
- Requiere gestión de seguridad en el celular.
- Acceso con barreras y trípodes es compleja.

## ABT + NFC (IMEI)

*El identificador es celular utilizando su número de IMEI*

*Requiere comunicación NFC P2P: "Peer-to-Peer"*



- *Lectores recaudo requiere comunicación NFC Peer-to-Peer no habitual: Posible cambio firmware o Hardware.*
- *No requiere emulación de tarjeta y sus complejidad asociada.*
- *Totalmente nuevo sin proyectos implementados y están bajo análisis las aplicaciones y necesarias y los problemas de seguridad a resolver.*

# VIAJAR CON QR EN EL MÓVIL



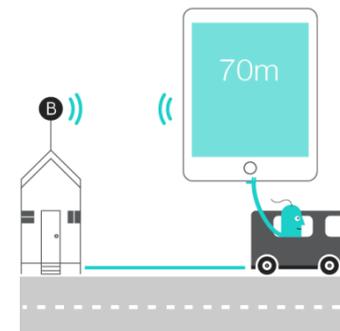
## VIAJAR CON QR EN EL VEHÍCULO

*Validación sin equipamiento a bordo con QR*



## Bluetooth Low Energy : BLE

- Nuevo Bluetooth mas potente, rápido y menos consumo.
- Uso de BEACONS
- Detección de autobuses, usuarios.



## Uso de ultrasonidos:

### PAY THUNDER



## SMS TICKET





***GRACIAS***

