



## SIMON: Movilidad inclusiva. Soluciones TIC para la movilidad de personas con discapacidad

Alberto Ferreras Remesal<sup>1</sup>,  
Amparo López Vicente<sup>1</sup>, José  
Laparra Hernández<sup>1</sup>, José S.  
Solaz Sanahuja<sup>1</sup>, Elisa Signes  
i Pérez<sup>1</sup>, Eva Muñoz Navarro<sup>2</sup>,  
Manuel Serrano Matoses<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Instituto de Biomecánica  
(IBV). Universitat Politècnica de  
València. Edificio 9C. Camino de  
Vera s/n. (46022) Valencia. España

<sup>2</sup> ETRA I+D

La aplicación práctica del concepto movilidad como servicio (MaaS), especialmente en lo que concierne a las necesidades de transporte de las personas con discapacidad y mayores en zonas urbanas, pone de manifiesto evidentes limitaciones del modelo y plantea importantes retos. Entre ellos, el acceso igualitario al transporte, facilidad de desplazamiento y ausencia de barreras en los destinos, incluyendo la posibilidad de aparcar. Sobre este último aspecto, es crítico garantizar que las plazas reservadas para personas con discapacidad son ocupadas por aquellos que tienen derecho a las mismas. El proyecto SIMON da respuesta a estos retos ofreciendo una completa integración de soluciones tecnológicas que facilitan la navegación accesible, la información sobre movilidad y la gestión de los derechos de acceso. Estas soluciones se han probado a gran escala en las ciudades de Madrid, Lisboa, Parma y Reading. Se abre paso así a un nuevo modelo basado en la Movilidad Inclusiva, como derecho para todos los ciudadanos.



## INTRODUCCIÓN

La accesibilidad y la movilidad son dos de los principales retos existentes en el diseño y ordenación de los núcleos urbanos. Aunque en las últimas décadas se ha avanzado de manera notable, todavía existen numerosos obstáculos que impiden o dificultan que las personas con discapacidad puedan moverse y usar los servicios en condiciones de igualdad. Se estima que estos problemas afectan a unos 80 millones de personas en la Unión Europea y suponen una brecha para la correcta integración social de todos los ciudadanos. Algunos ejemplos de estos problemas son los siguientes:

- Las soluciones existentes son parciales o desarrolladas específicamente para un municipio o región concreta, por lo que son difícilmente escalables y carecen de un enfoque específico. No se dispone, por tanto, de una solución integrada que ofrezca estos servicios de forma unificada y que pueda ser utilizada en cualquier ciudad de manera sencilla, ni de una metodología de trabajo que pueda emplearse de manera repetible y con garantías de éxito.
- Falta de información y de recursos sobre las opciones y posibilidades para desplazarse, tanto en transporte público (rutas, medios accesibles, planificación accesible del desplazamiento, información en tiempo real,...) como privado (rutas, ubicación y disponibilidad de plazas de aparcamiento, acceso a áreas restringidas,...).
- Situaciones de fraude en el uso de la Tarjeta Europea de Estacionamiento (falsificación, uso por personas no autorizadas, etc.). Las situaciones de fraude y uso incorrecto de la tarjeta de aparcamiento son problemas muy

relevantes en la agenda de la mayoría de las grandes ciudades europeas, suponiendo tanto un coste económico elevado como la limitación del acceso a los usuarios que realmente necesitan hacer uso de ella.

- Falta de incorporación de las soluciones tecnológicas existentes en la prestación de servicios que faciliten el transporte y la movilidad y que estén adaptadas a las características y necesidades de los usuarios.

El **proyecto SIMON** pretende dar respuesta a estos problemas. SIMON es un proyecto europeo de carácter demostrativo, comenzado en enero de 2014, con cuatro pilotos a gran escala en Madrid, Lisboa, Parma y Reading. SIMON ha tenido como objetivo promover la vida independiente y la participación social de las personas con movilidad reducida en el contexto del transporte urbano multimodal y el acceso al estacionamiento público. Para ello integra diferentes soluciones TIC que han permitido el acceso a la información, la navegación y la gestión de los derechos de acceso.

El proyecto, con una duración de 39 meses –algo más de tres años–, está integrado por un consorcio coordinado por la empresa española ETRA I+D y otros socios de Italia, Portugal, Alemania y España (incluyendo el Ayuntamiento de Madrid, el Consorcio Regional de Transportes de Madrid, la Universidad Politécnica de Madrid y el Instituto de Biomecánica de Valencia). El proyecto está financiado por la Comisión Europea dentro del Programa Marco de Innovación y Competitividad - Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP).



## DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto se ha desarrollado en diferentes etapas, donde se han diferenciado las implementaciones tecnológicas, lideradas por ETRA I+D y la gestión de requerimientos, usabilidad y accesibilidad del sistema, de la mano de IBV. Se comenzó con una fase de preparación para definir los requisitos del sistema, las necesidades de los usuarios y la arquitectura de los diferentes componentes mediante la metodología desarrollada por el Instituto de Biomecánica. Tras la integración y prueba inicial de los diferentes componentes, se ha llevado a cabo una fase de demostración a gran escala para implementar SIMON en condiciones reales en las ciudades piloto. En la fase final del proyecto se desarrolla una hoja de ruta para el despliegue del sistema planteado a nivel europeo, para lo cual se tienen en cuenta todas las conclusiones sobre transferibilidad, escalabilidad y recomendaciones de estandarización para asegurar que SIMON se puede replicar de manera efectiva en cualquier ciudad europea.

Lo que diferencia un modelo basado en MaaS de una solución enfocada en la Movilidad Inclusiva es la capacidad de integrar desde el primer momento al usuario final en el proceso de definición y creación de la solución tecnológica y la garantía de accesibilidad de todos y cada uno de los componentes del sistema final. Así, durante todas las fases de SIMON, las actividades de diseño e integración se combinan con la participación directa de los grupos implicados e interesados, especialmente de las personas con discapacidad. A este respecto, el Instituto de Biomecánica ha tenido un papel destacado en la puesta a punto y despliegue de la metodología para la evaluación e implantación de soluciones de movilidad inclusiva en las ciudades (Figura 1)

que ha sido desarrollada en el proyecto. Con este enfoque se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Revisión de la situación existente y las necesidades en las diferentes ciudades piloto.
- Definición de las características de los usuarios finales del sistema (personas con movilidad reducida), en cuanto a su capacidad funcional y requisitos de accesibilidad y usabilidad.

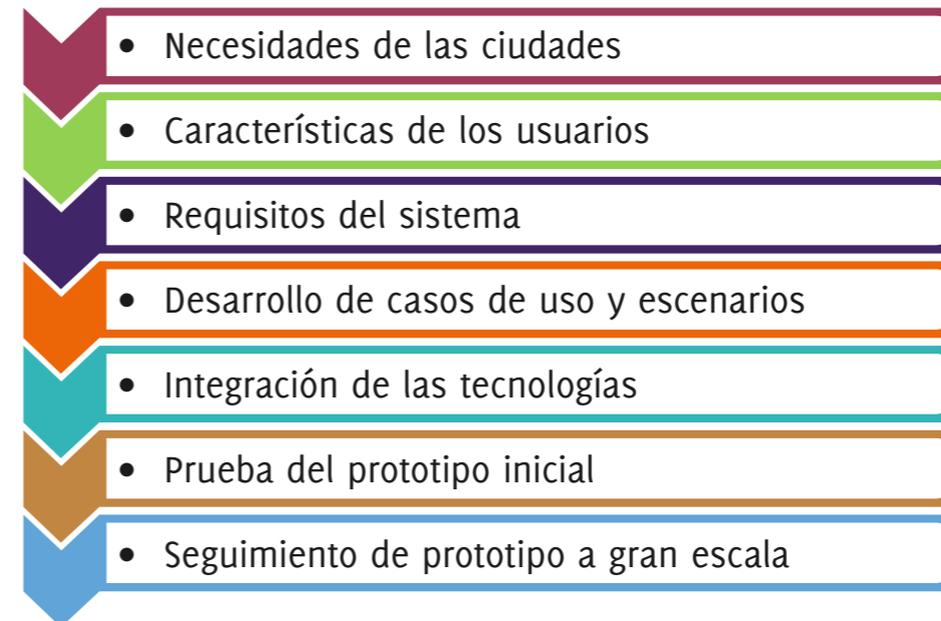


Figura 1

Metodología IBV para la evaluación de soluciones MaaS.



- Elaboración de los requisitos del sistema en lo referente a funcionalidad, usabilidad y accesibilidad.
- Desarrollo de los diferentes casos de uso y escenarios.
- Adaptación de las tecnologías y aplicaciones existentes que forman los distintos componentes del sistema usando técnicas de diseño conceptual.
- Lanzamiento del prototipo inicial con el fin de probarlo en condiciones de uso controladas. Las pruebas de uso con usuarios con discapacidad han permitido definir tanto las funciones prioritarias del sistema como corregir y mejorar las condiciones de accesibilidad y usabilidad.
- Seguimiento del piloto a gran escala mediante actividades de comunicación y motivación dirigidas a los usuarios finales y con técnicas de recogida de información tanto automáticas (recogida de datos de uso de las aplicaciones) como personales (cuestionarios).





## RESULTADOS OBTENIDOS: EL SISTEMA SIMON

SIMON se dirige principalmente a ciudadanos con movilidad reducida (personas mayores y con discapacidad), que requieren información específica y gestión efectiva de sus derechos de acceso al transporte y al aparcamiento. El sistema SIMON se ha diseñado para permitir a estos usuarios la planificación unificada de los viajes tanto con transporte público como privado, incluyendo servicios de acceso y validación. Se ha empleado como elemento principal de validación una Tarjeta Europea de estacionamiento común, en combinación con el uso de teléfonos móviles inteligentes, tanto para las prestaciones de navegación e información como para la gestión de la validación. Estos sistemas, en combinación con otros elementos como los parquímetros, se han usado de manera flexible, de forma que sean accesibles a usuarios con diferentes requisitos y disponibilidad tecnológica.

Además de los ciudadanos con movilidad reducida, SIMON también se dirige a las autoridades públicas, operadores de transporte público y gestores de servicios de aparcamiento.

En las ciudades que lo implementen, SIMON les permitirá gestionar el uso del espacio público de aparcamiento, recibiendo información en tiempo real sobre el uso de las plazas reservadas, reduciendo de esta manera el fraude y permitiendo el establecimiento de políticas de inclusión para promover el uso sostenible de todos los modos de transporte.

SIMON se ha desarrollado sobre la base de aplicaciones móviles y un nuevo modelo de Tarjeta Europea de estacionamiento que incorpora soluciones TIC. El sistema se compone de cuatro servicios flexibles:

- SIMON SAYS: Gestión de los derechos de acceso a las plazas de aparcamiento.
- SIMON ANSWERS: Navegación multimodal (con transporte privado y público) e información sobre accesibilidad.
- SIMON BOOKS: Reserva de las plazas de aparcamiento e información sobre el estado (libre u ocupado) de las zonas de aparcamiento.



# SIMON

ASSISTED MOBILITY  
FOR OLDER AND IMPAIRED USERS





- SIMON OPENS: Gestión del acceso para las personas con movilidad reducida a las zonas urbanas restringidas.

Estos servicios se implementan en tres aplicaciones:

- Una aplicación móvil para los ciudadanos: **SIMON MOBILE**. Mediante esta aplicación, disponible gratui-

tamente para Android y iPhone, los usuarios pueden planificar rutas en transporte público y privado, recibir información sobre accesibilidad y plazas de aparcamiento disponibles, acceder a zonas restringidas y validarse en áreas de aparcamiento usando la nueva tarjeta de estacionamiento (Figura 2).

Figura 2

Aplicación móvil SIMON Mobile

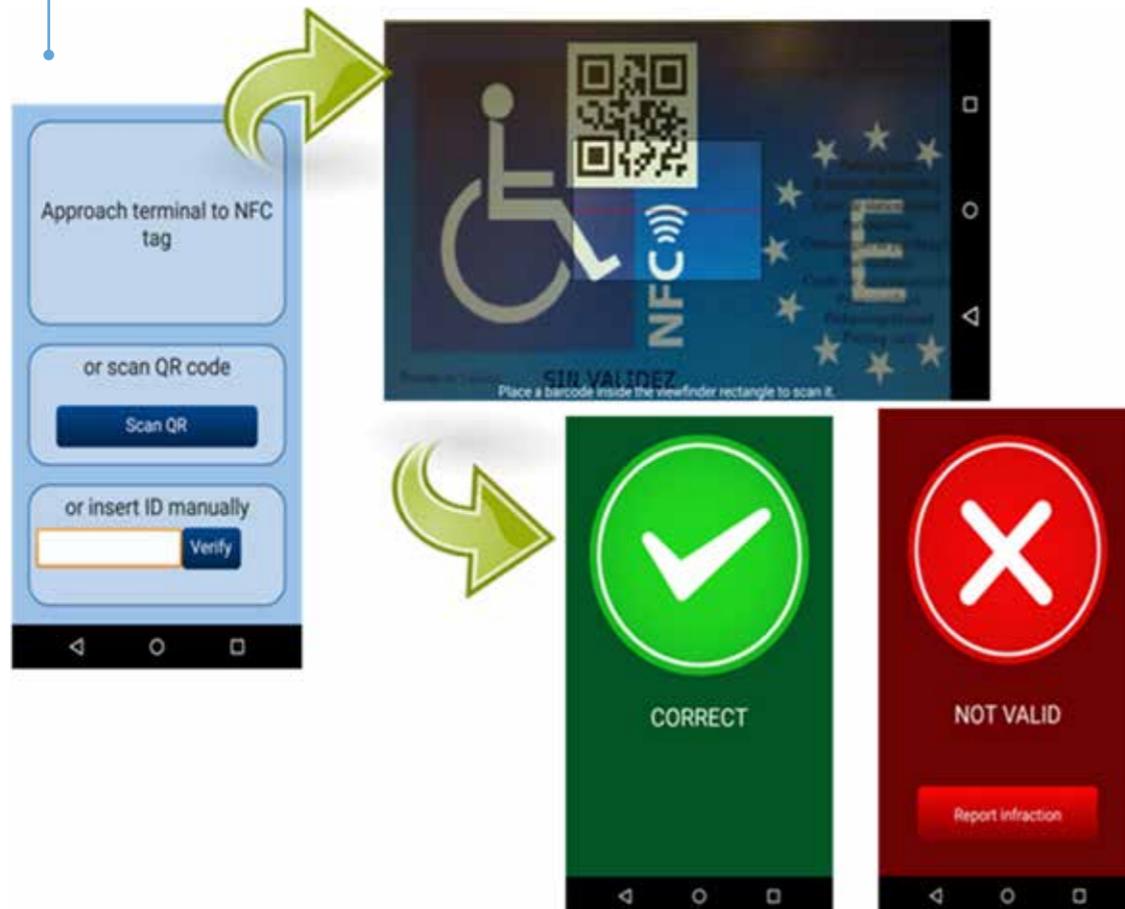




- Una aplicación móvil para los controladores de aparcamiento: **SIMON CONTROLS**. Esta aplicación facilita a los controladores la comprobación de la validez de las tarjetas de aparcamiento de los coches estacionados, optimizando las rutas y actuando como obstáculo a las situaciones de fraude (Figura 3).
- Una aplicación de gestión y respaldo para las autoridades públicas y operadores de movilidad: **la herramienta SIMON Authority Operator** (Figura 4), que permite la gestión de usuarios en el sistema así como la visualización de estadísticos y parámetros de uso.

Figura 3

Aplicación SIMON CONTROLS (controladores).



Los dispositivos usados por estas aplicaciones se basan en diferentes tecnologías que permiten un alto nivel de eficiencia y seguridad:

- Tarjetas inteligentes RFID.
- Teléfonos inteligentes con NFC, que pueden emular el funcionamiento de una tarjeta inteligente.
- Parquímetros inteligentes, que pueden servir como interfaz de las anteriores y complementarlas.

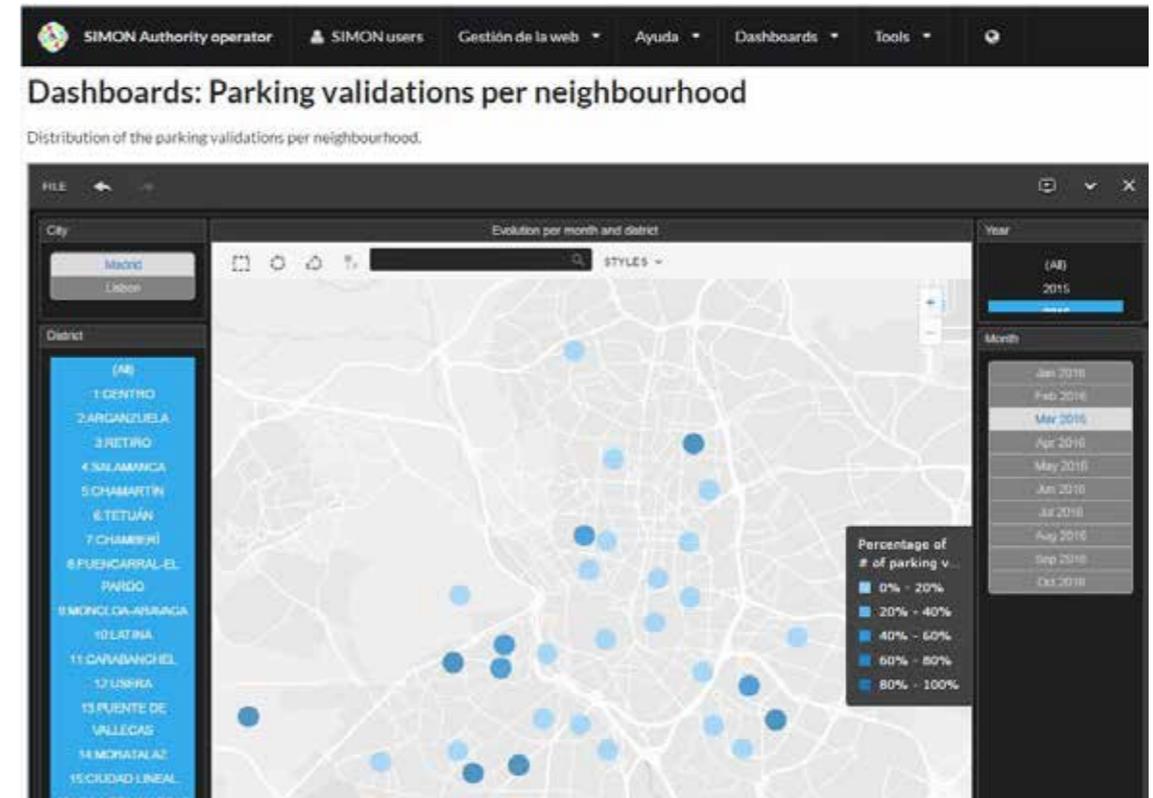


Figura 4

Herramienta SIMON Authority Operator.



Los servicios de SIMON se implementan sobre la infraestructura existente en las ciudades, incluyendo pasarelas de pago electrónico, centros de control de transporte público, sistemas de transporte inteligentes y tarjetas inteligentes.

Las nuevas tarjetas de aparcamiento permiten interactuar con todos los elementos del sistema ofreciendo mayores prestaciones y garantizando el uso a los usuarios con derecho a las plazas destinadas a los mismos. Se está trabajando para que este modelo de tarjeta pueda convertirse en el estándar adoptado por la Unión Europea (Figura 5).



Figura 5

Nueva tarjeta de estacionamiento implementada por el Ayuntamiento de Madrid y basada en los estándares desarrollados en el proyecto SIMON.



## CONCLUSIONES

El Proyecto SIMON ha demostrado que es posible mejorar la movilidad y el aparcamiento de los ciudadanos con discapacidad por medio de mejores sistemas de identificación y la integración de las diferentes soluciones TIC para la información, la navegación y la accesibilidad.

Durante el desarrollo del proyecto se han definido y adaptado los componentes del sistema, incluyendo aplicaciones móviles y la propuesta de una nueva Tarjeta de Estacionamiento con componentes TIC. Los elementos del sistema han sido en todo momento revisados y evaluados por los usuarios finales, lo que mejora el ajuste a las necesidades y su usabilidad y accesibilidad.

El sistema completo se ha probado en condiciones reales en las ciudades de Madrid, Lisboa, Parma y Reading. En cada caso, se han usado los servicios y prestaciones más adecuados a cada entorno. Esta flexibilidad del sistema permite que en un futuro se pueda adaptar fácilmente a cualquier ciudad europea.

El objetivo es conseguir que este tipo de soluciones se instauren como estándar en la Unión Europea, de manera que todos los ciudadanos puedan disfrutar de sus ventajas independientemente de dónde vivan y adonde se desplacen. El proyecto SIMON se constituye como el punto de partida para elaborar un nuevo modelo de movilidad inclusiva, que permita el acceso de todos los ciudadanos a la movilidad en igualdad de condiciones y que considere al ciudadano en el centro del desarrollo tecnológico y no a la ciudad. □

## Agradecimientos

El proyecto ha sido financiado por la Comisión Europea a través del Programa Marco Competitividad e Innovación - Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP).



Más información en: <http://simon-project.eu>

