

# Digitalización y operación en el transporte de cercanías en Alemania



# Digitalización y operación en el transporte de cercanías en Alemania – Ejemplos seleccionados

1.- Introducción

2.- La ocupación de pasajeros en tiempo real (**DB S-Bahn Hamburg**)

3.- Análisis de datos visuales - **vision.ai (DB Systel)**

4.- Conclusiones

(Backup: La digitalización de la información de los pasajeros (**DB S-Bahn Hamburg**))

índice



Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

Deutsche Bahn tiene un objetivo fundamental:

“Conseguir que más tráfico se traslade a los ferrocarriles, por el clima, por las personas, por la economía y por Europa”.



Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

## Especificamente, se han fijado estos objetivos:

### PARA EL CLIMA

Una reducción de las emisiones de CO2 de 10,5 millones de toneladas por año al trasladar el tráfico de carretera al ferrocarril.

### PARA EL PUEBLO

La duplicación del número de pasajeros en el transporte ferroviario de larga distancia. Cinco millones menos de viajes en coche y 14.000 vuelos menos en Alemania cada día.

## Específicamente, se han fijado estos objetivos:

### PARA LA ECONOMÍA

Aumento de la cuota de mercado del transporte de mercancías por ferrocarril del 18% al 25%. Esto corresponde a 13 millones menos de viajes de camiones por año en las carreteras alemanas.

### PARA EUROPA

Una realización de la red europea a través de un ferrocarril fuerte.

# Deutschland braucht eine starke Schiene

## Bahnhfahren ist aktiver Klimaschutz



Bereits in 2038  
fährt die DB mit  
100 % Ökostrom

## Mehr Trassen, mehr Züge, mehr Mitarbeiter ...



Einstellung von  
100.000 Mitarbeitenden



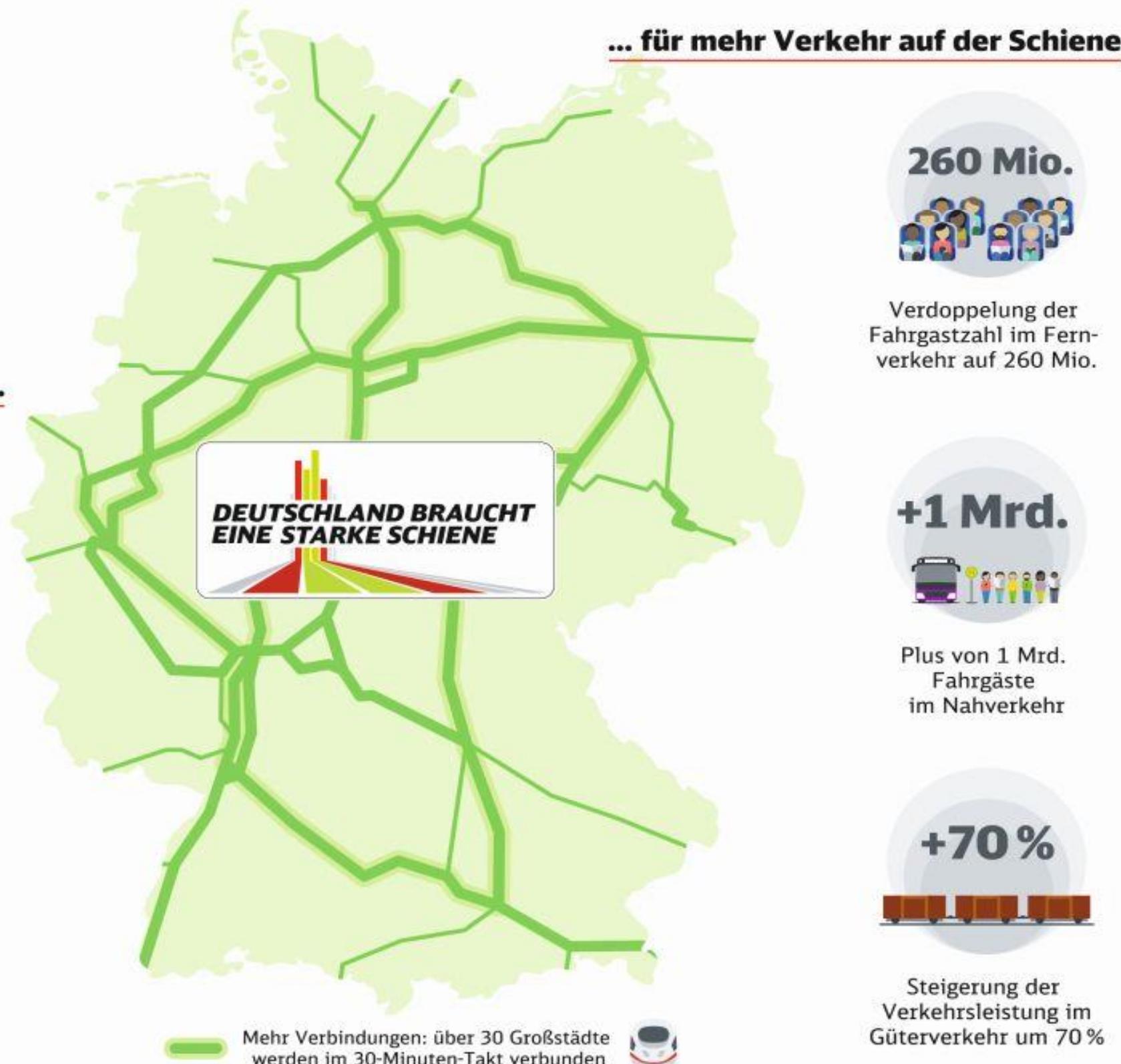
Ausbau der Flotte im  
Fernverkehr auf 600 Züge  
(+100 % an Kapazität)



Ausbau und Digitalisierung  
der Infrastruktur  
(+30 % Kapazität im Netz)



Bahnhofskapazität wird  
verdoppelt für bis zu  
40 Mio. Gäste am Tag





Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

## POR ESO

**Con su estrategia "Strong Rail", DB está creando las condiciones adecuadas.**

El Gobierno Alemán y Grupo Deutsche Bahn (DB) invertirán aprox. 200 billones de Euros en los próximos 10 años.

**Una cantidad considerable se invierte en la digitalización de las operaciones y el mantenimiento.**



## Tecnología

Trabajando hoy en el mañana



## Startups

DB confía en el dinamismo  
de empresas jóvenes y  
creativas



## La vida cotidiana digital

Desde el DB Navigator hasta la  
infraestructura inteligente

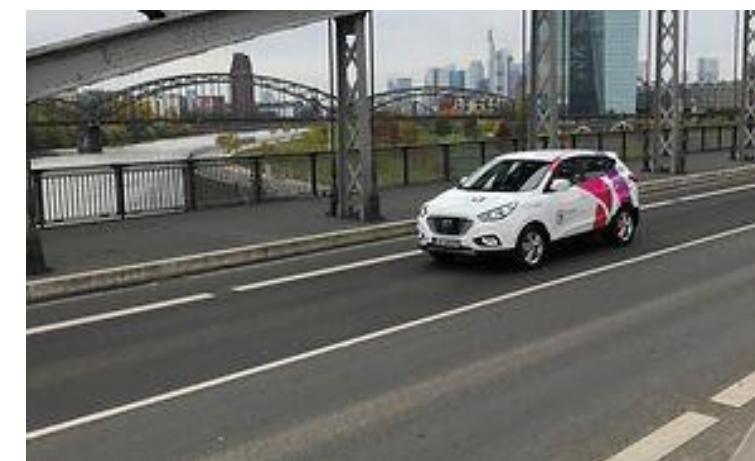


Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos



## Programa Digital Rail

Operación de trenes controlados por radio y  
enclavamiento digital (digital OCC)



## movilidad inteligente – Smart Mobility

La movilidad individual incluso sin su propio  
coche (carsharing)



## El futuro del trabajo

La transformación digital en el Grupo DB está cambiando la forma en que trabajamos y los lugares donde trabajamos



## La inteligencia artificial en la DB

Trenes, interruptores y escaleras mecánicas con cerebro



## Conducción autónoma

Primera línea de autobuses autónoma en Alemania y operación altamente automatizada del S-Bahn



Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

## ALGUNOS EJEMPLOS

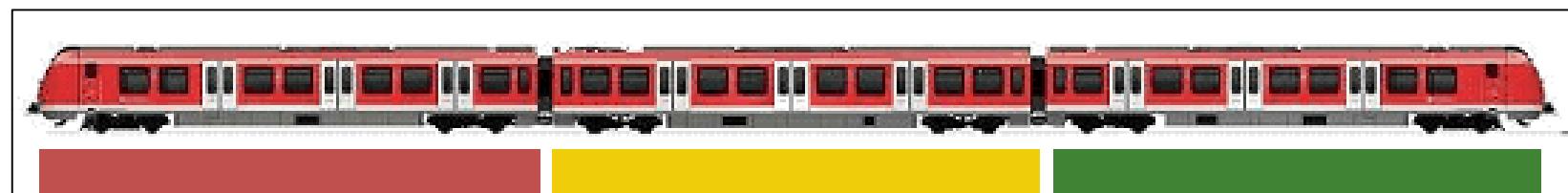


# El conocimiento sobre la ocupación en tiempo real de nuestros trenes

Potenciales de éxito para la satisfacción del cliente, la puntualidad y la guía activa del pasajero



## Objetivos Usos posibles



### Uso interno

- Disposición orientada a la demanda
- Capacidades de respuesta mejoradas
- Introducción de medidas preventivas (giro, etc.)
- Anuncios mejorados (por ejemplo: el próximo tren está vacío)
- Limpieza según sea necesario

### Uso externo

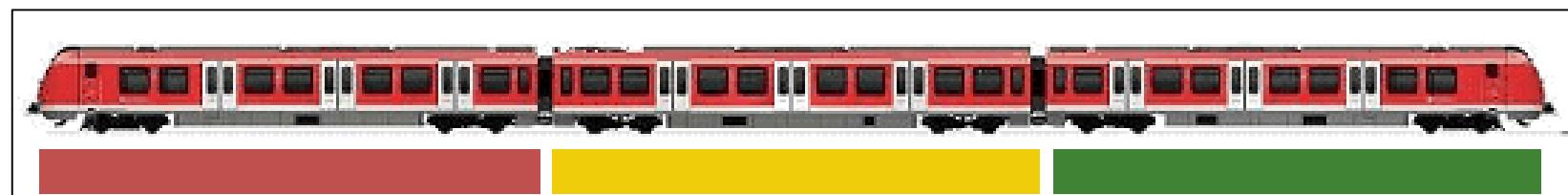
- Reducción del tiempo de parada
- Mejor distribución en el sistema general
- Aumento de la satisfacción del cliente
- Dirigir la "guía de la puerta" en las áreas sensibles

## Objetivos Usos posibles



S Bahn Hamburg

Asociación Latinoamericana  
de  
Metros y Subterráneos



Uso interno

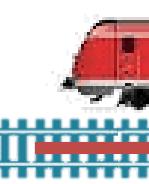
Uso externo

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ Integración de la visualización en el sistema en los OCC</li><li>■ Vista detallada tren/coche</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Indicador de destino del tren</li><li>■ Sistema de guía LED (borde de la plataforma iluminado)</li><li>■ Aplicaciones para móviles</li><li>■ Vitrina digital / mapa en vivo / proyector</li></ul> |
|---|---|

# Configuración de prueba Hamburg



Sternschanze



Dammtor

Ejemplo



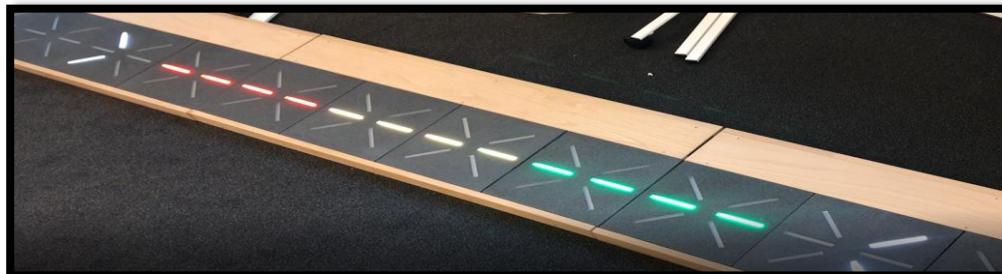
transferencia  
inalámbrica de datos

## Opciones de visualización

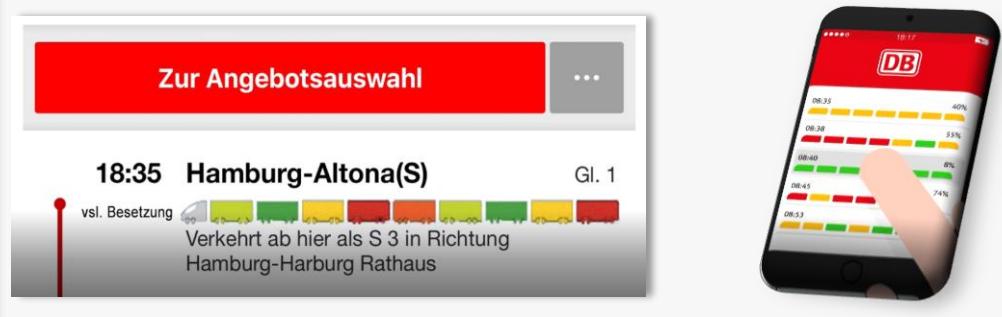
Visualización para los clientes (tren-destino indicador)



Visualización para los clientes (LED sistema de guía)



Visualización basada en datos de pronóstico vía aplicaciones móviles (mobile Apps)



Los clientes están dispuestos a utilizar activamente estos medios para seleccionar el tren / vagón cuando se muestra la carga real.

Resultado de entrevistas de clientes

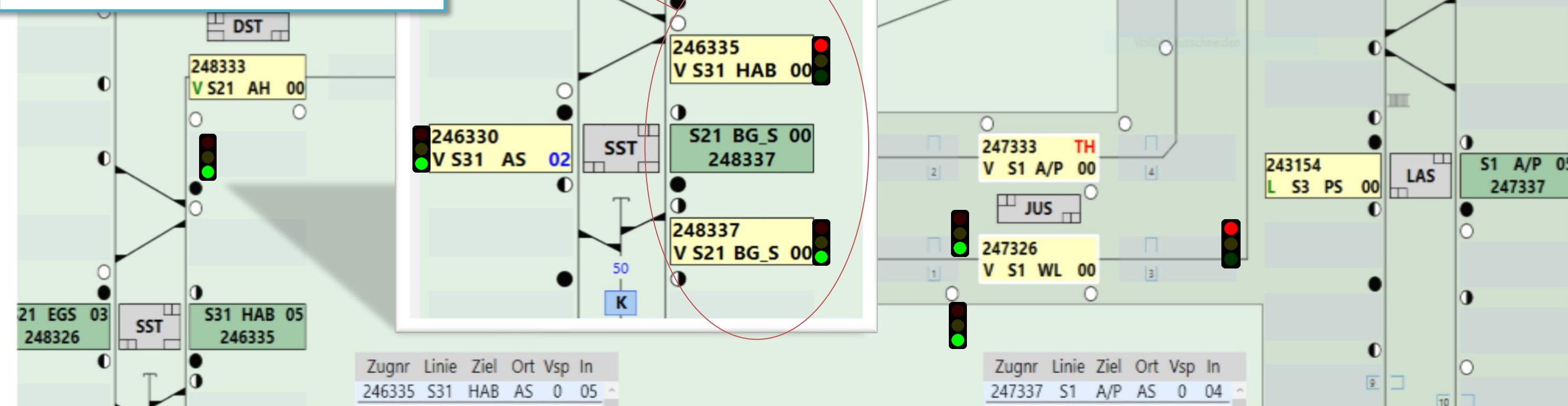
Los clientes están dispuestos a elegir otro tren si se conoce de antemano la carga de los siguientes trenes.

Resultado de entrevistas de clientes

## Ejemplo:

Mostrar Ocupación con sistema de semáforos para la carga total del tren

Possible anuncio: "Encontrará un asiento en el próximo tren"





# vision.ai Análisis de Datos Visuales

¿Qué usamos en  
estos casos?

vision.ai analiza las imágenes/videos y entrega información automática para procesos de toma de decisiones. Estos conocimientos adicionales pueden mejorar la calidad y la eficiencia de sus procesos.

- ✓ clasificación-Categoriza toda la imagen a través de etiquetas.
- ✓ detección-Identifica la posición de los objetos especificados.
- ✓ Segmentación - Encuentra los contornos y límites de los objetos dentro de una imagen

**Machine Learning:**

¿Cómo trabajamos?

## Modular Plattform - Overview

**IDA**

Intelligent.Digital.Assistant



See



Understand

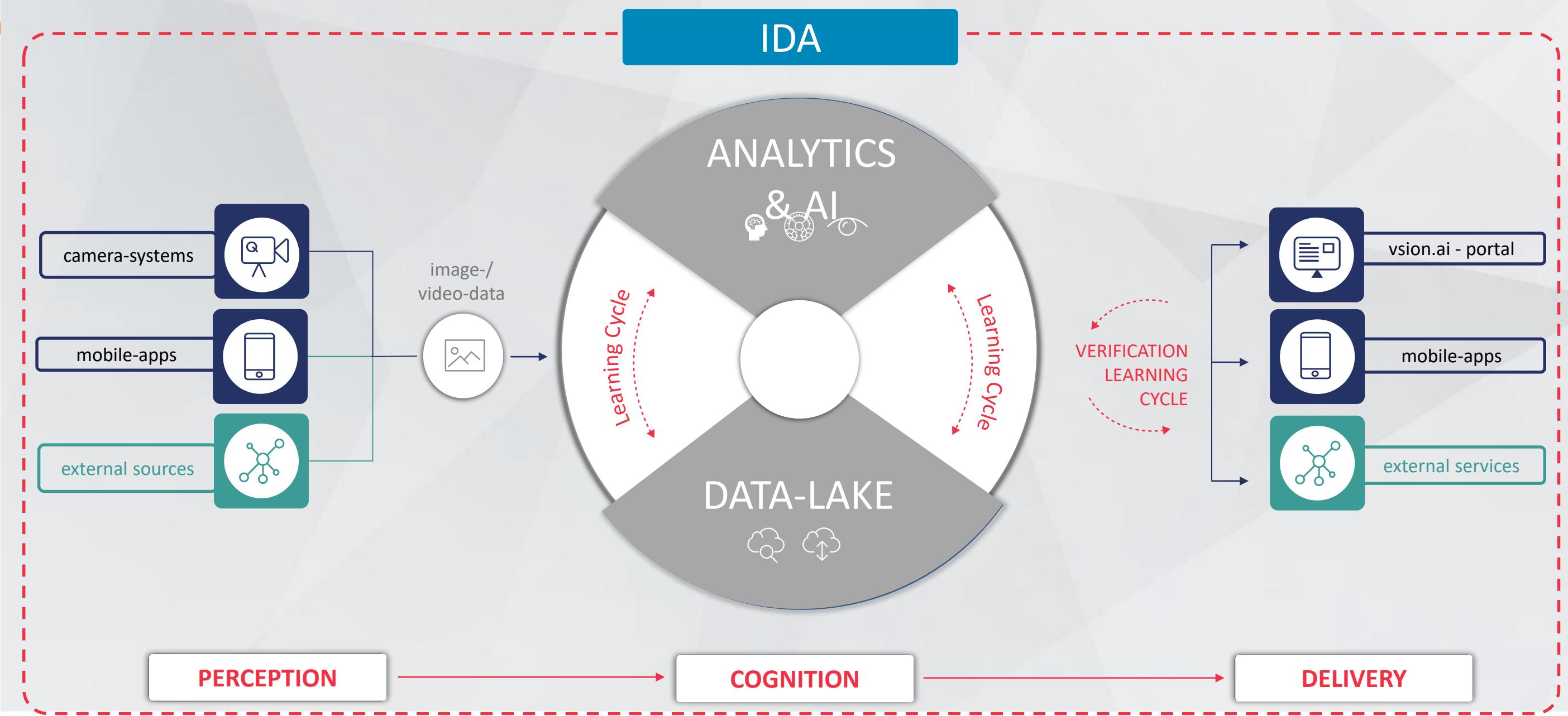


Learn

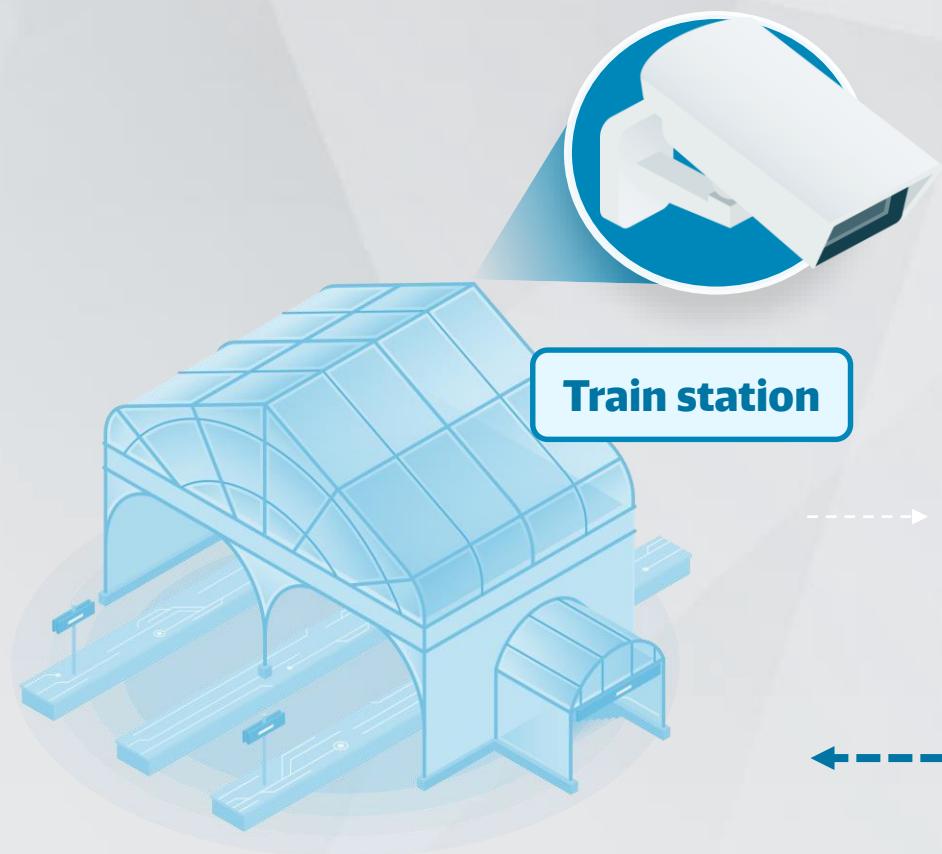


Inform

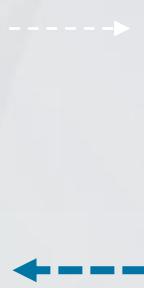
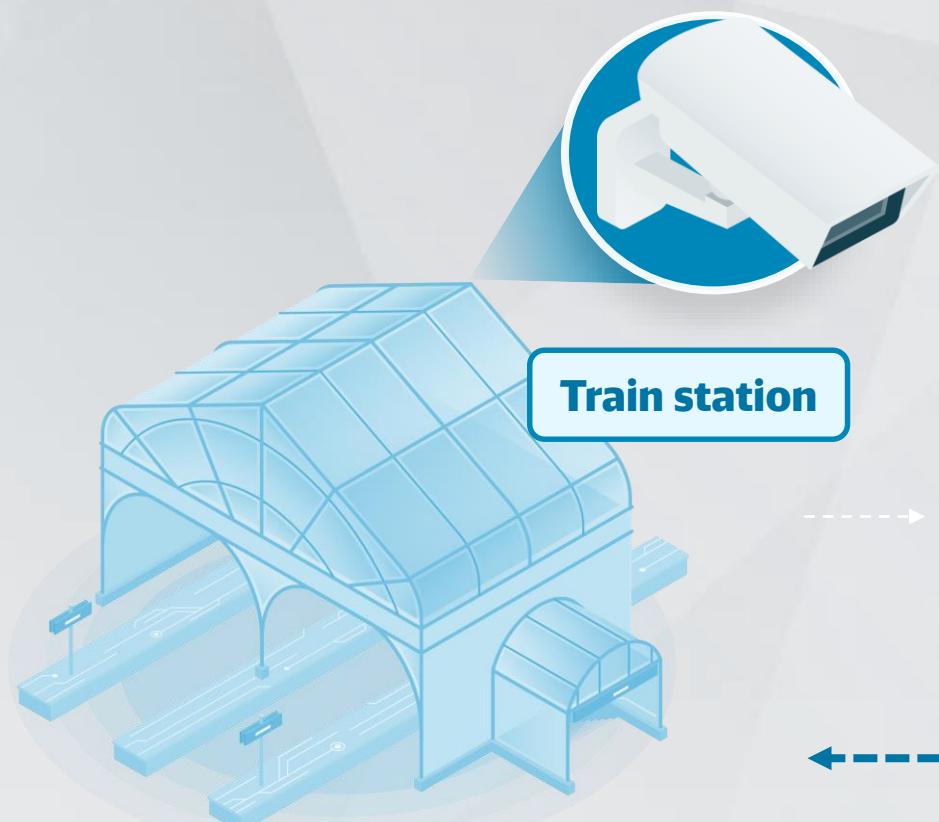
## Modular Plattform - Overview



## Modular Plattform - Use Cases - Smart Stations



## Modular Plattform - Use Cases - Smart Stations



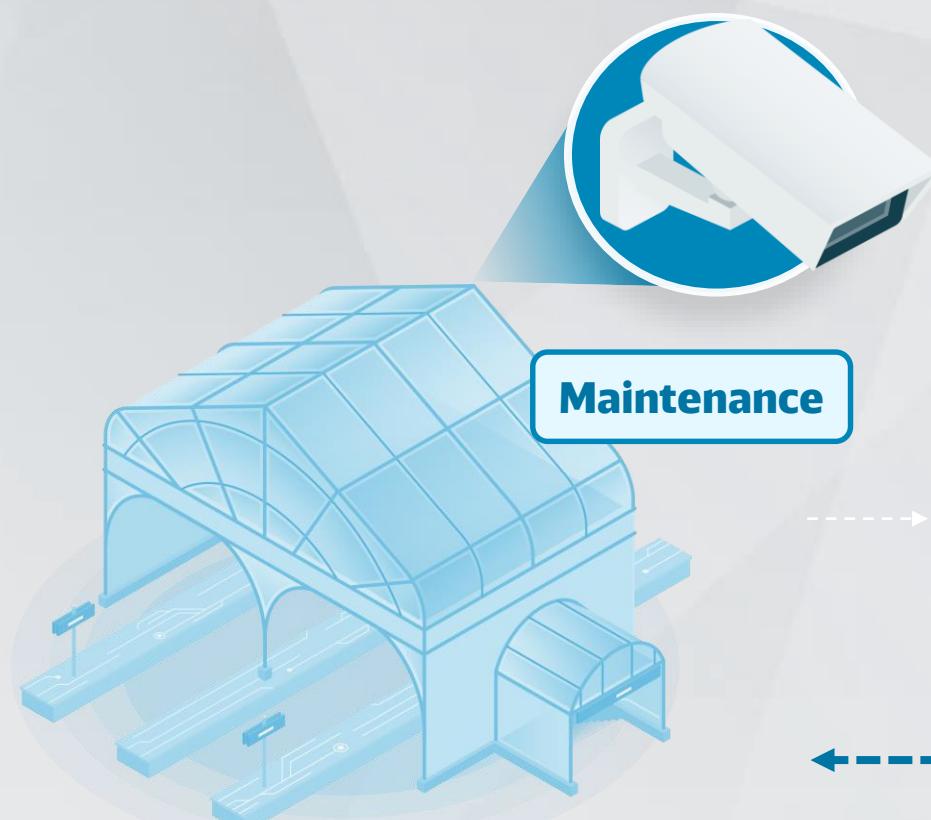
IDA

Heatmaps

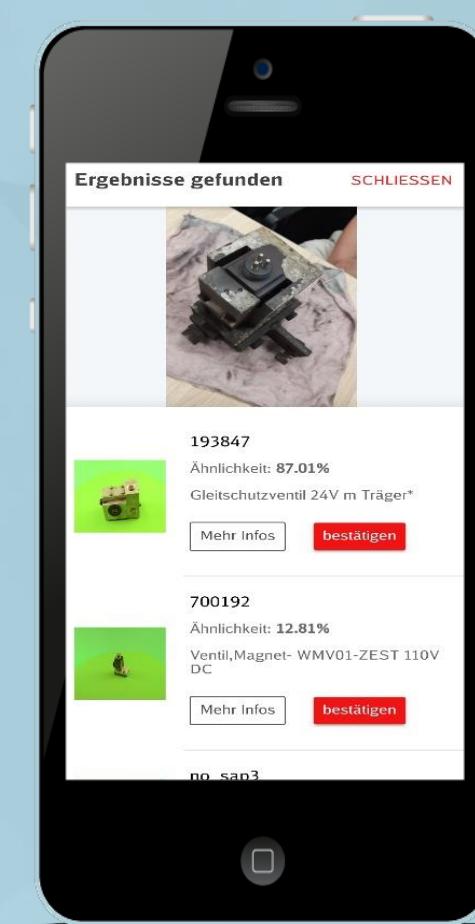


Counting  
people

## Modular Plattform - Use Cases - Maintenance



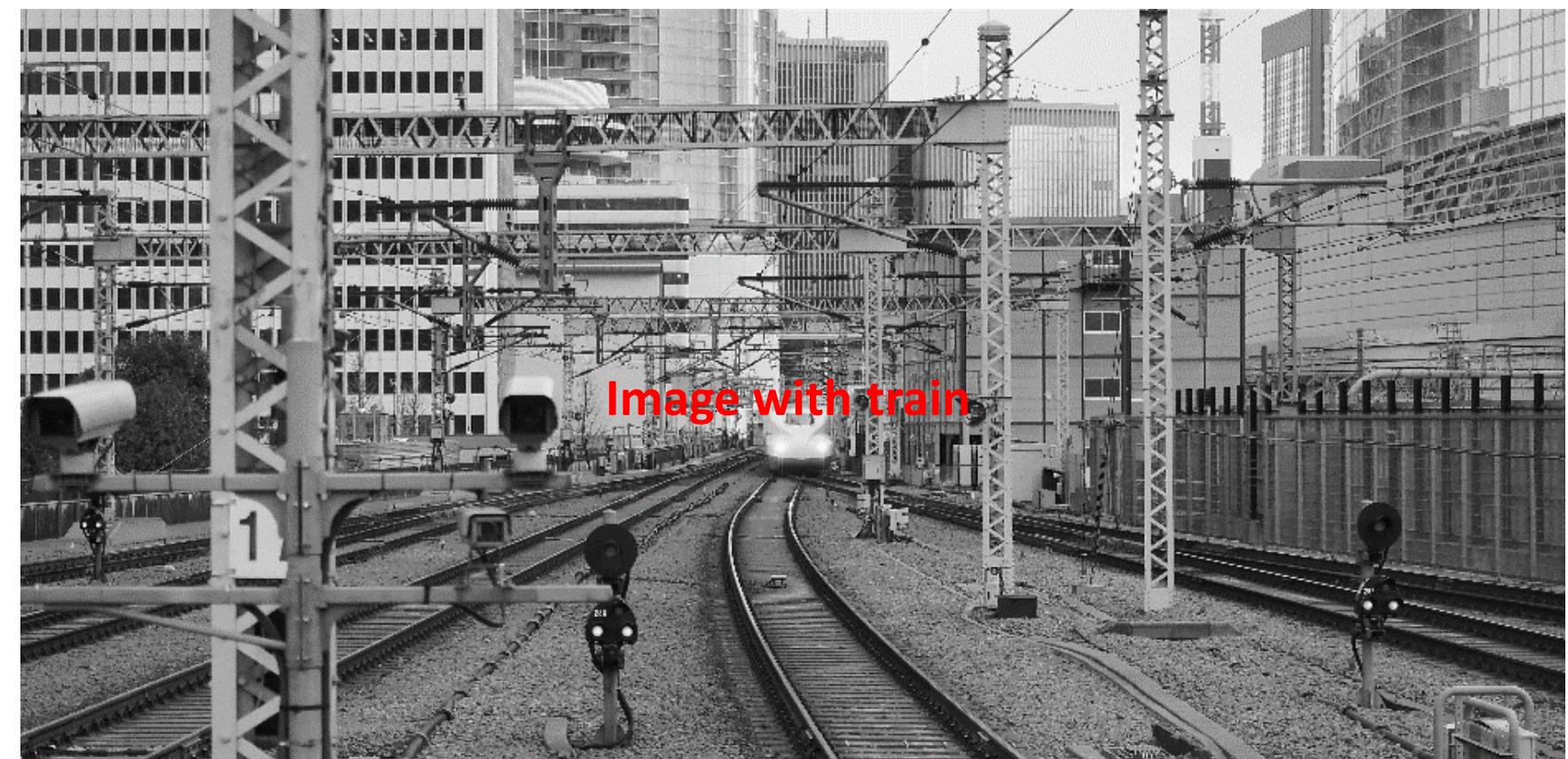
Identifying  
the right  
component  
(SAP-number)



IDA

## Clasificación:

Catagoriza toda la imagen a través de etiquetas.



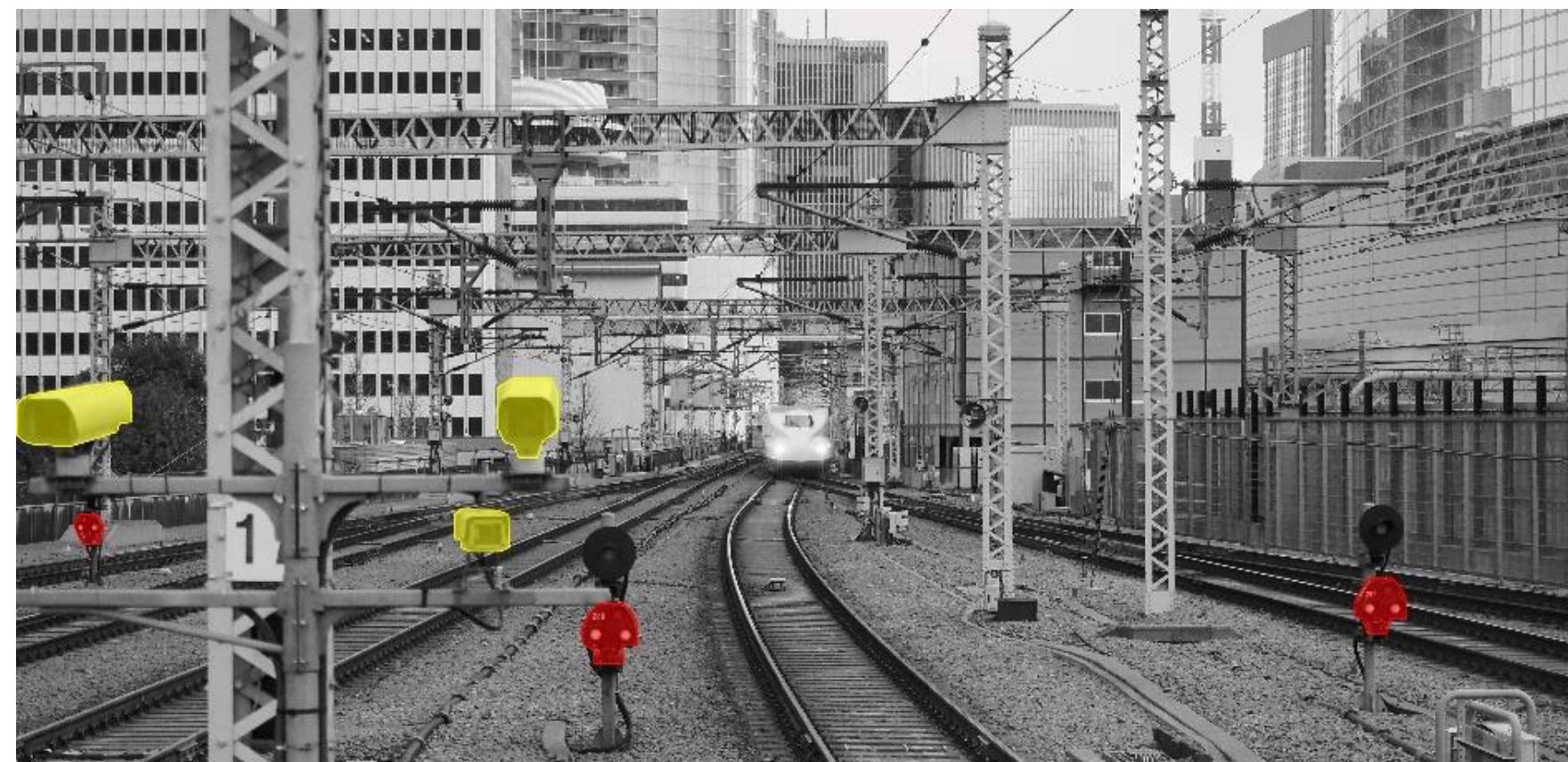
## Detección:

Identifica la posición de los objetos especificados.



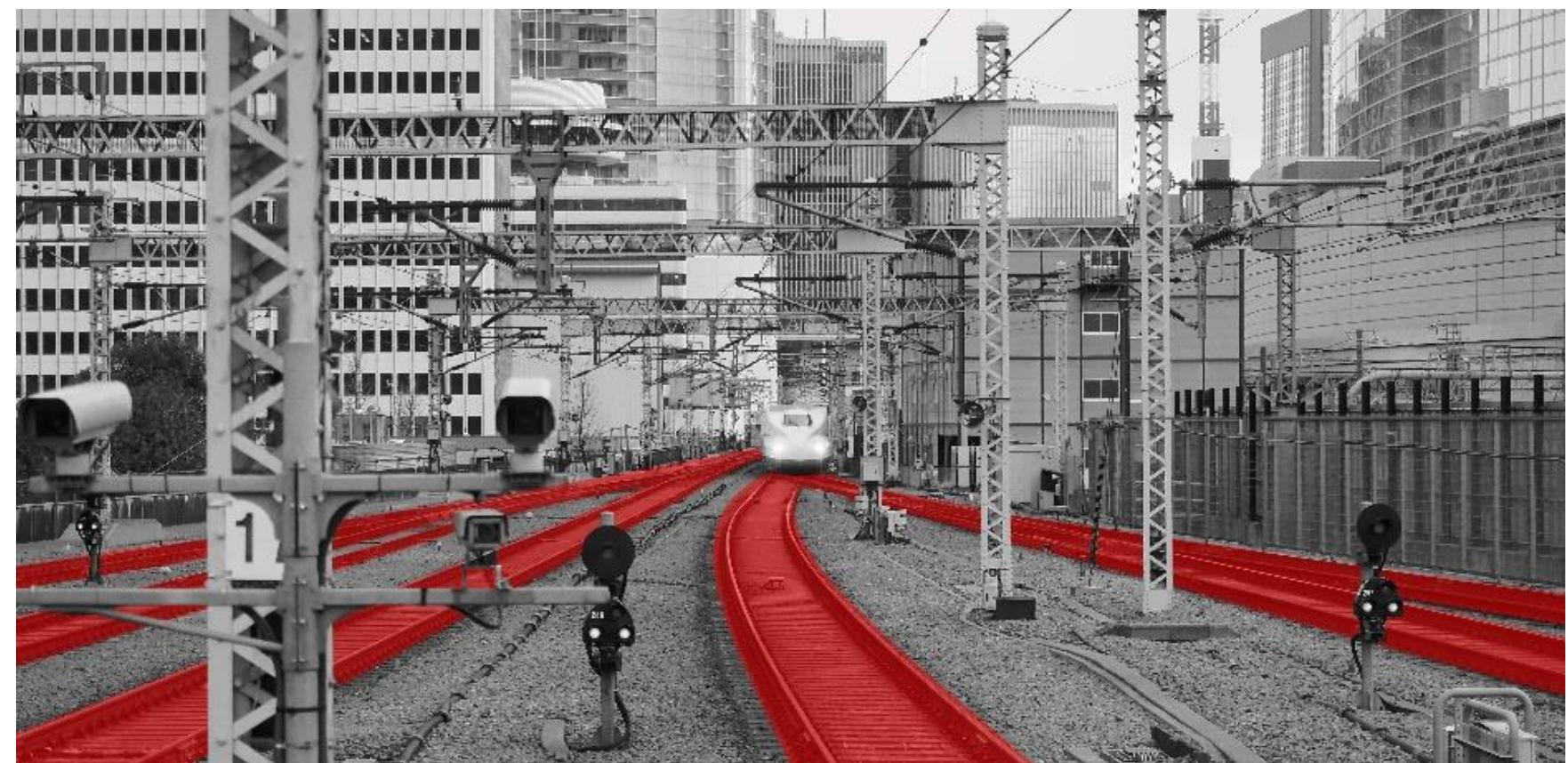
## Segmentación:

Encuentra los contornos y límites de los objetos dentro de una imagen.



## Segmentación:

Encuentra los contornos y límites de los objetos dentro de una imagen.





# vision.ai Análisis visual de datos

## ¿Tus retos?

**Las imágenes y los videos están infrautilizados y rara vez se utilizan en los procesos de toma de decisiones.**  
**La extracción de información es a menudo un proceso manual.**

- ✓ Destacar los beneficios potenciales del análisis de video e imágenes
  - ✓ Generar “use case” escenarios

## Consulting

- ✓ Servicio dirigido por la operación para su solicitud
  - ✓ La integración en su sistema, incluyendo el móvil

## Service

## ¡Nuestra Solución!

## ¡Tu ventaja!

Extrayendo el potencial de las imágenes a través de la automatización y la mejora de sus procesos.

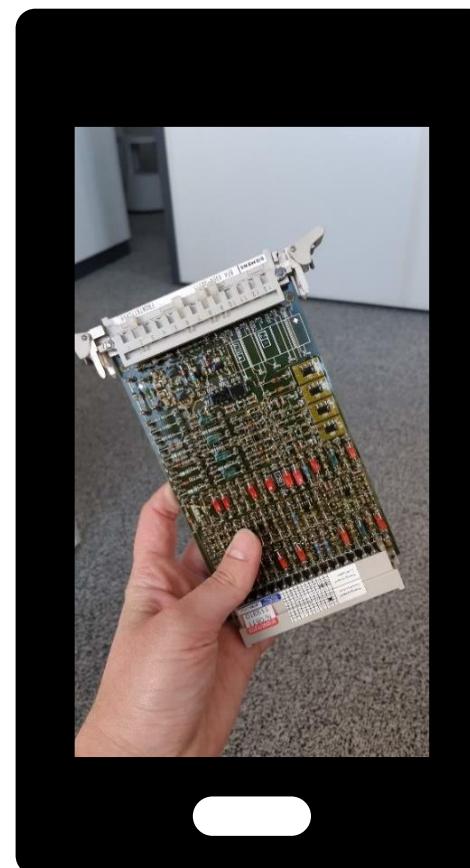
## Caso práctico: ¿Hay gente en la foto?

- Reconocer y anonimizar a las personas
- El archivo del material de imágenes cumple con la protección de datos.



### Caso Práctico: ¿Qué parte es esta?

- Identificar el equipo a partir de fotos
- Ingreso confiable de parte en la base de datos
- Ubicación eficiente de la pieza de repuesto



Material Number  
0470110

## Caso práctico: ¿Se puede automatizar la identificación de los vagones?

- Digitalización de procesos en papel
- Adquisición de datos simple y sin errores



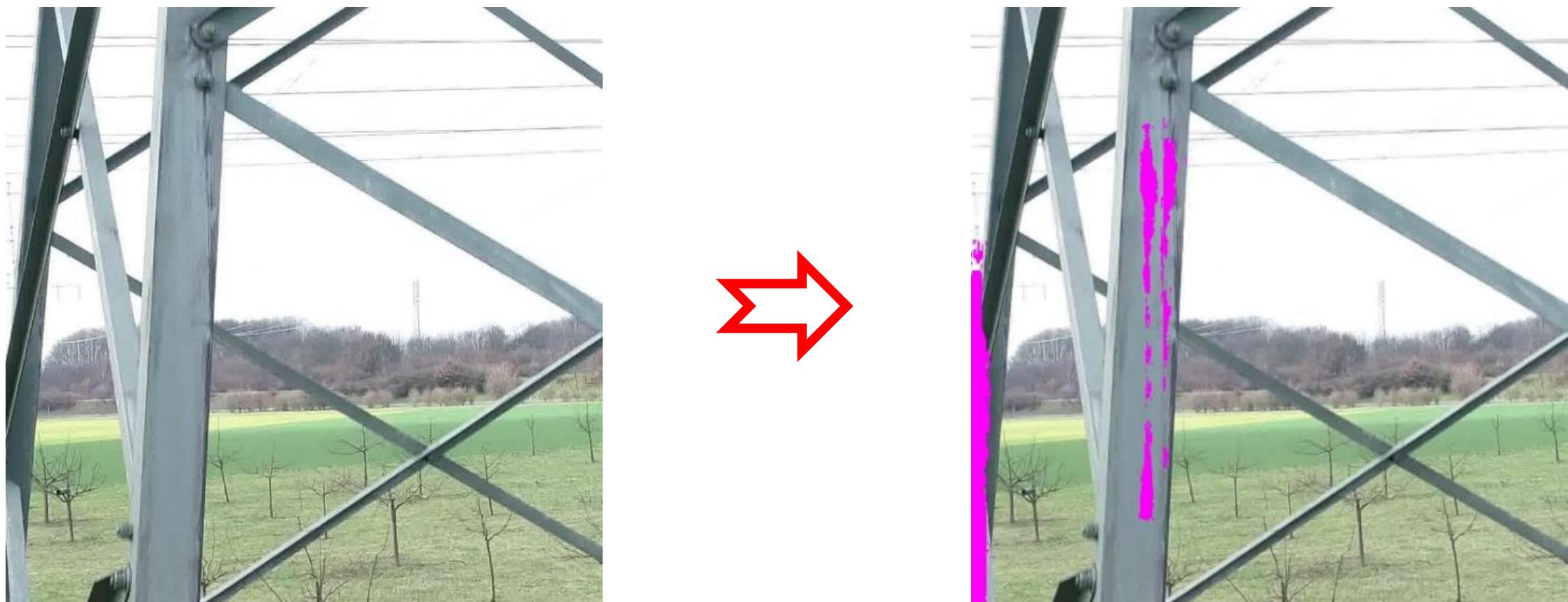
## Caso práctico: ¿Se pueden detectar los defectos automáticamente?

- Extrayendo el número de vagón de la UIC
- Investigando el desgaste y las roturas
- Documentación sólida de los cambios en los vagones individuales de una cartera



## Caso práctico: Digitalización de procesos en papel

- Check automático de daños
- Apoyo a la inspección



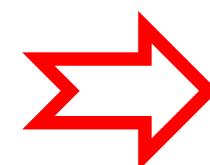
## Caso práctico: ¿Es necesario el mantenimiento?

- Check automático del desgaste y la rotura
- Apoyo a la inspección



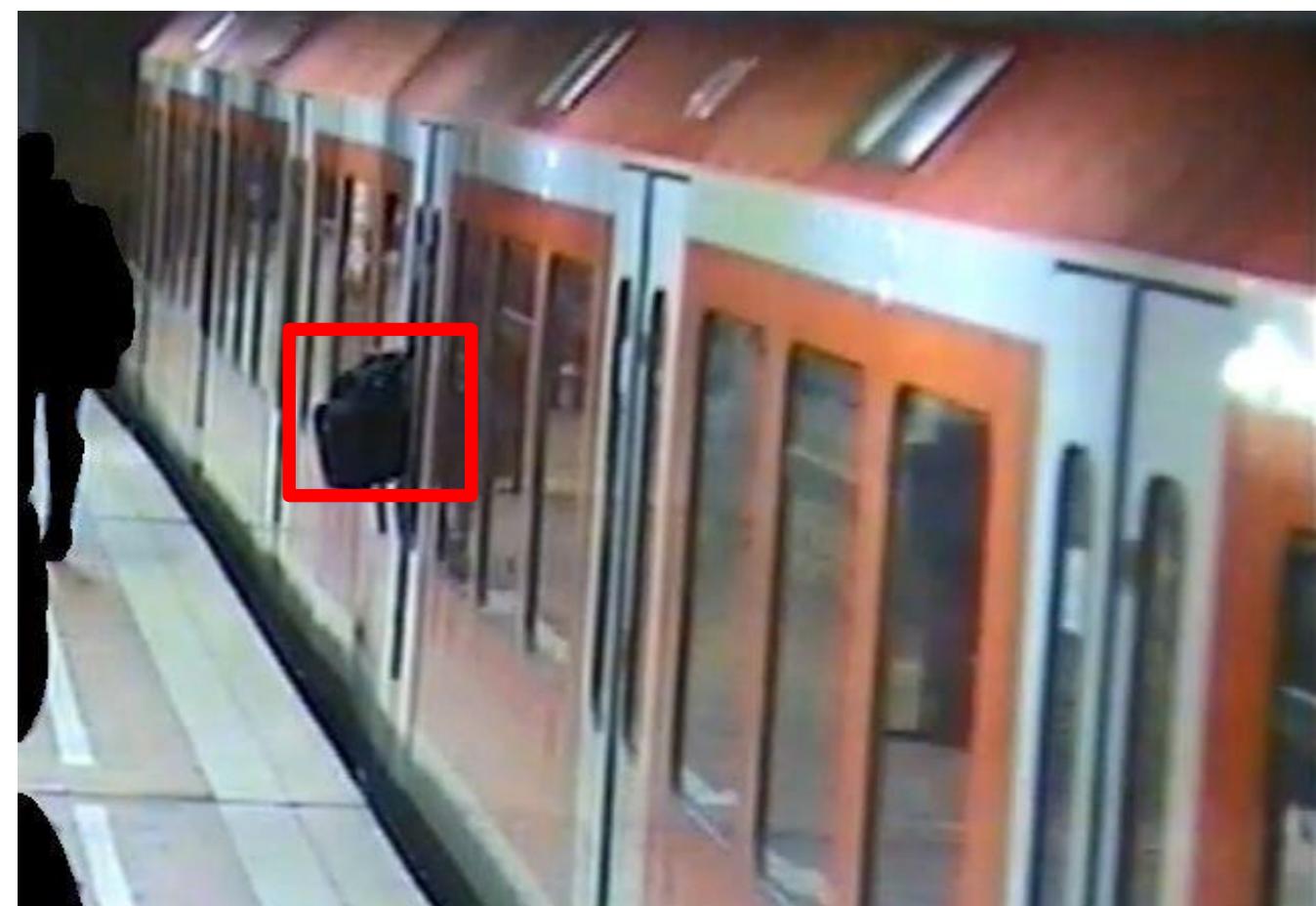
## Caso práctico: ¿Es necesario lavar el tren?

- Detección automática de graffitis
- Estimación del costo de la limpieza



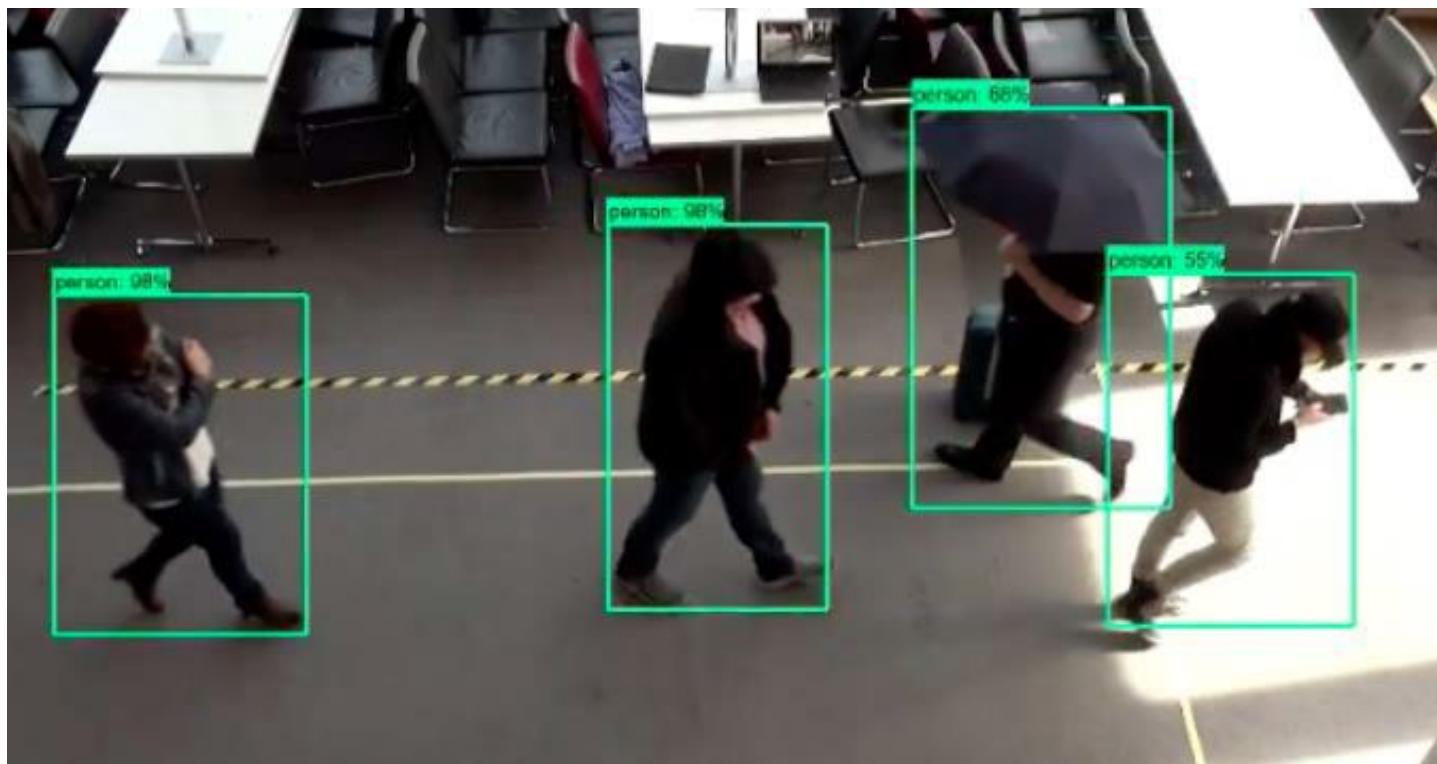
### Caso práctico: ¿Está el tren listo para salir?

- Detección de situaciones peligrosas
- Seguridad adicional cuando se comprueba la preparación para salida



## Caso práctico: ¿Cuántas personas/bicicletas hay en la imagen?

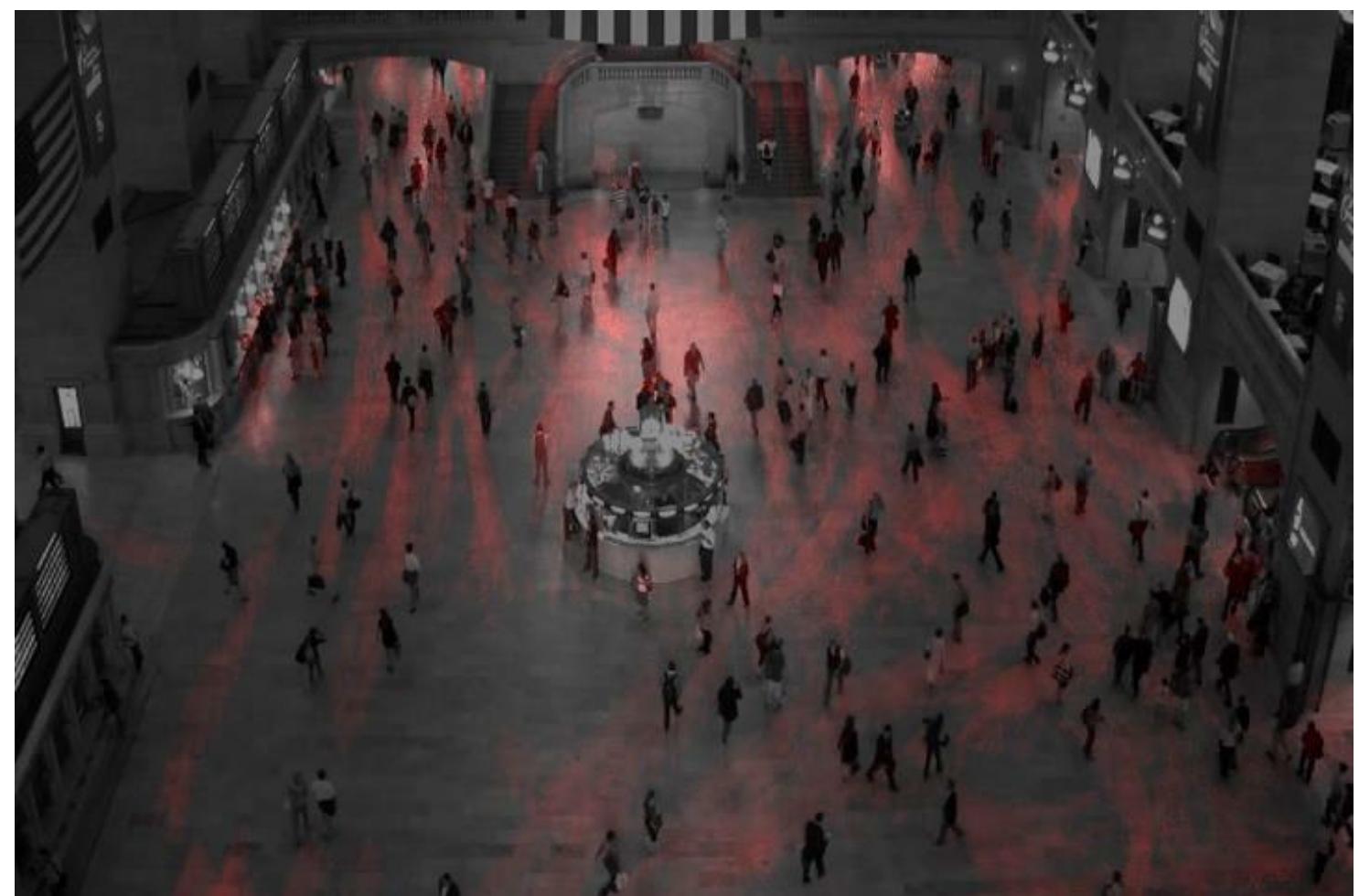
- Detectar el tráfico peatonal en un tren/una estación
- Información sobre la capacidad actual de un tren/una estación
- Estimación de movimiento/ruta a través de videos





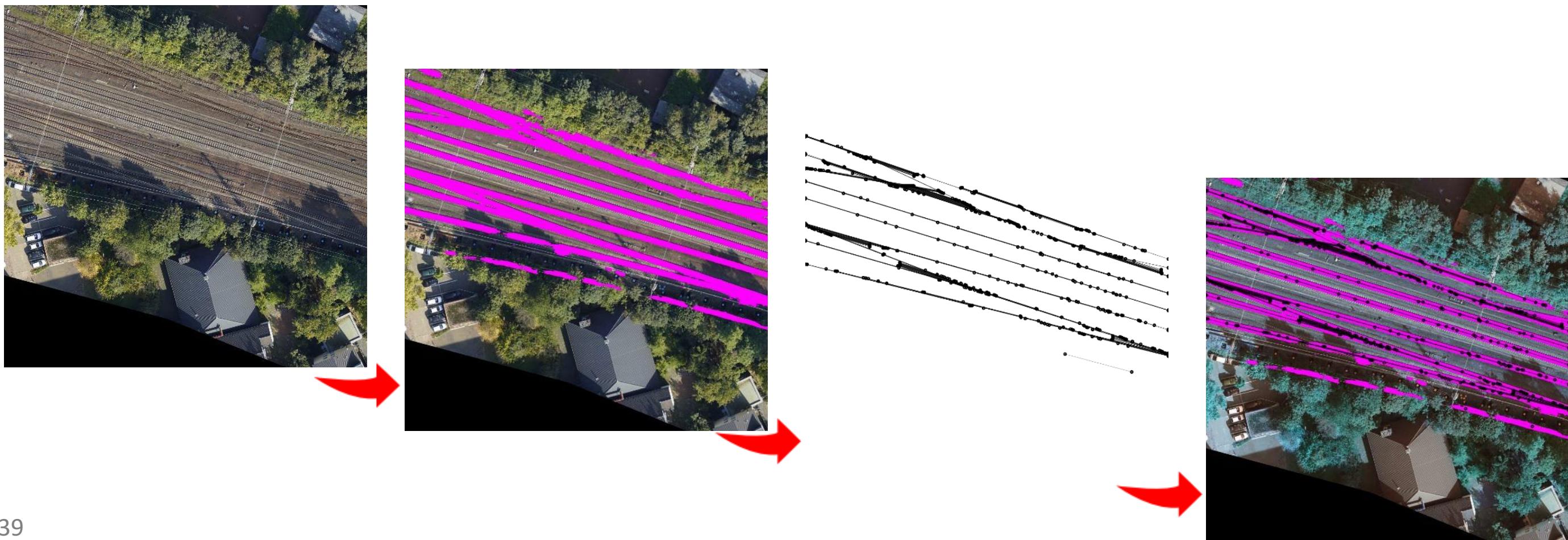
## Caso práctico: ¿Cómo se mueve la gente en una estación de tren?

- Identificar el volumen de personas y rutas (mapas de calor) para una comercialización eficiente



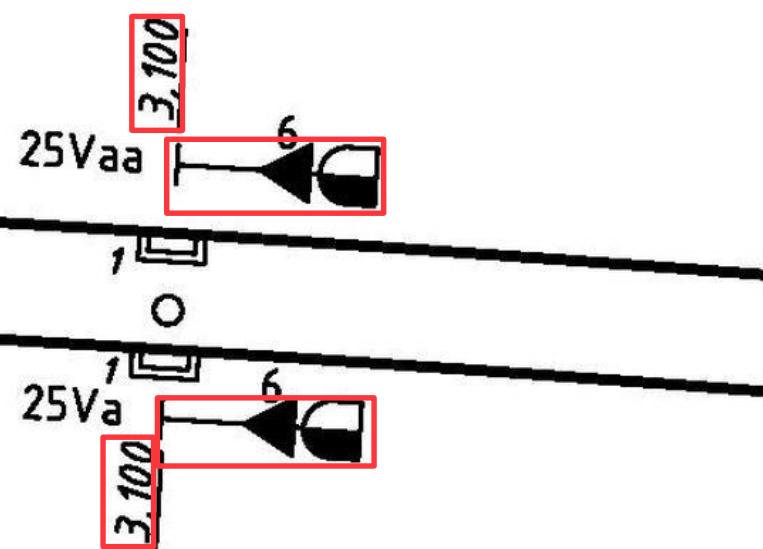
## Caso práctico: ¿Hay desviaciones de los diseños de las vías?

- Extracción automática de datos de imágenes aéreas
- Detección de desajustes



## Caso práctico: ¿Es correcta la base de datos?

- Identificar automáticamente la posición del equipo en los planos
- Posicionamiento automático de la tecnología a lo largo de la línea
- Comparación de datos





Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

Gracias por su atención!

Preguntas...

Conclusiones

## BACKUP

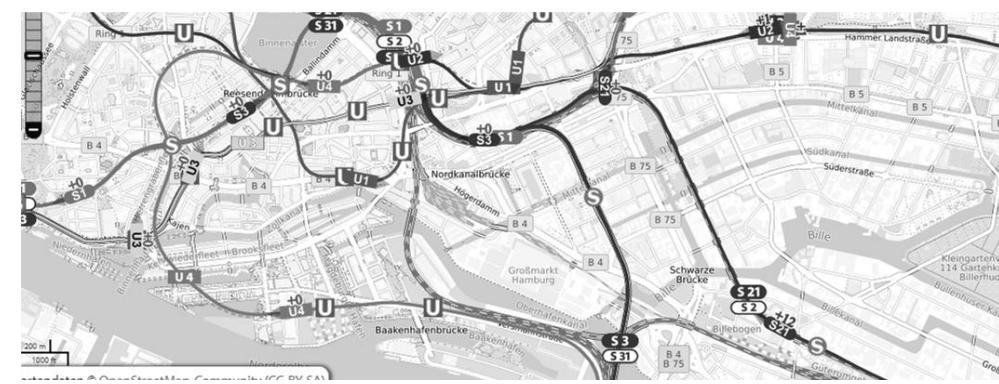
**Proyectos de innovación para la digitalización  
de la información de los pasajeros**

## Situación actual

La recopilación de información antes y durante la conducción se está convirtiendo cada vez más en canales digitales.

Por lo tanto, es importante conectar en red estos canales, crear sinergias y proporcionar información coherente en tiempo real.

El S-Bahn Hamburg ha reunido soluciones concretas basadas en las necesidades del cliente para formar un enfoque integral con el fin de lograr una mejora notable en la información del pasajero, particularmente en el caso de un mal funcionamiento.

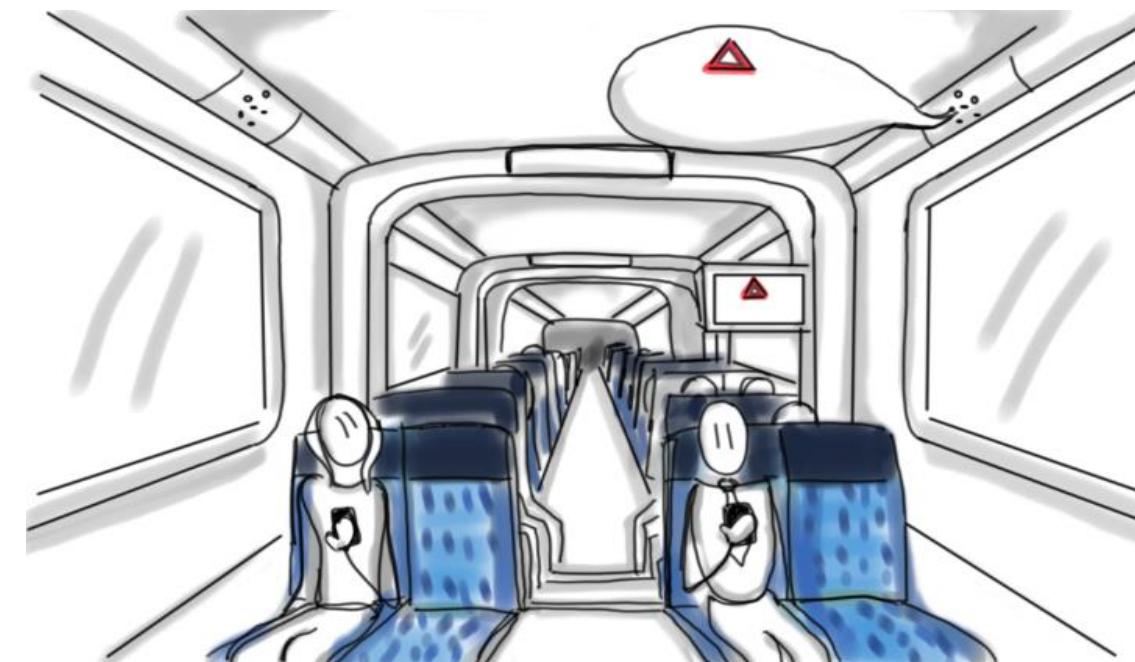




## Información acústica del pasajero

El objetivo del proyecto es proporcionar a los pasajeros información directamente desde el centro de operaciones de SBHH en caso de interrupciones ad hoc en la operación de S-Bahn.

Gracias a la solución técnica, será posible hablar directamente desde la BSZ a los trenes afectados y así informar a los pasajeros de manera rápida y consistente con información sobre la falla. Esto permitirá a los pasajeros en el futuro tomar mejores decisiones sobre su viaje de regreso, o darles información sobre el viaje posterior, la duración de la interrupción, alternativas, etc.



## Mapa de ruta digital

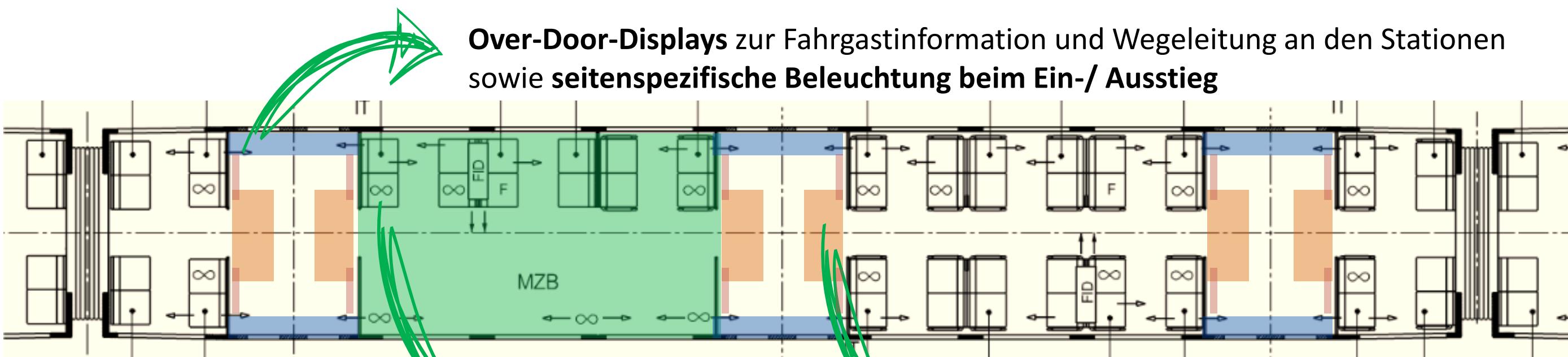
El mapa de red de ruta digital (DSN) está destinado a mostrar visualmente la discapacidad para los pasajeros en el futuro en caso de interrupciones y para mostrar a los pasajeros posibles alternativas a su ruta de viaje.

El DSN debería cavar en todos. Se utilizan medios en diferentes formas: en las pantallas de techo de la experiencia digital del cliente, las grandes áreas en las plataformas, los dispositivos móviles, los nuevos indicadores de destino del tren, etc.



# Experiencia digital del cliente 2021

La experiencia digital del cliente crea un valor agregado tangible para los clientes. Todas las innovaciones de productos se basan en varias encuestas de pasajeros y ya se han probado como prototipos con pasajeros. Todos los componentes instalados en el vagón intermedio actúan como un laboratorio de trenes rodantes que se utilizará para el desarrollo adicional de la información de pasajeros más allá de 2021.



**Over-Door-Displays** zur Fahrgastinformation und Wegeleitung an den Stationen sowie **seitenspezifische Beleuchtung beim Ein-/ Ausstieg**

**Community und Co-Working Area** in einem Teilbereich zwischen beiden Ein-/ Ausstiegsbereichen

**Decken-Screens**

- Digitale Liniennetzpläne im Regel- und Störungsfall
- Fahrgastinformation mit Anschlüssen in Echtzeit

## Nuevos indicadores de destino de trenes

La renovación de ZZA crea un valor agregado tangible para los clientes. Debido a sus limitaciones técnicas (pantalla monocromática, unidades de información fijas), los ZZA actuales no pueden cumplir con los requisitos futuros y proporcionan información ampliada de manera fácil y comprensible. En particular, la información en caso de mal funcionamiento se puede mostrar de una manera más específica para el cliente con la nueva generación de ZZA (animación y orientación, así como una iconografía comprensible para la orientación). El llamado contenido relevante para la comodidad complementará de manera óptima el viaje del cliente y, por lo tanto, contribuirá a una mejor experiencia del cliente.



# Sensorik



0



1



2



3



4



5



- GFK-Aufbau in Beton
- rückwirkungsfrei
- selbstversorgend durch Solarmodul

- Feststellung der
- Fahrgastbesetzung
  - Wagenanzahl
  - Baureihe

6

Seit dem 04.07.2019 messen wir erfolgreich jeden Zug an der Sternschanze in Richtung Dammtor

# Referenzmessungen

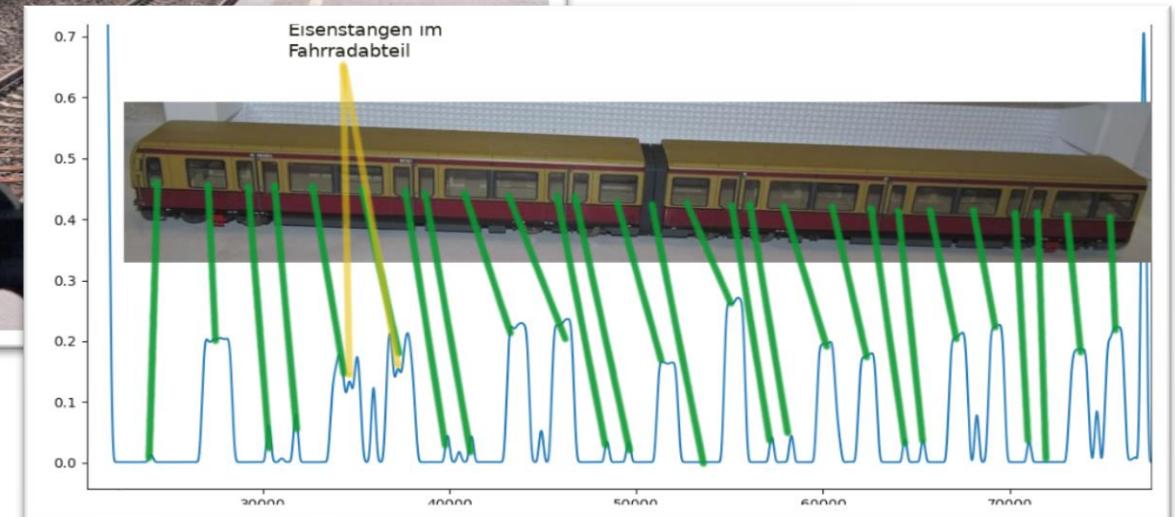


NS Utrecht  
Über 30 gemessene Fahrzeuge  
Typ SLT



S-Bahn Stuttgart  
über 50 gemessene Fahrzeuge  
Baureihen 430, 423

Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos



S-Bahn Berlin/BVG  
über 100 gemessene Fahrzeuge  
480, 481, 485