

ASUNCIÓN
2022



Asfalto 4.0, la transformación digital de la pavimentación asfáltica

Expositor: Juan José Potti

@jjpotti



@jjpotti

Asfalto 4.0 la irrupción de las tecnologías digitales en la pavimentación asfáltica

#ICA4point0

Temas a tratar

- Digitalizar vs proceso de transformación digital o digitalización
- Campos de desarrollo digital
- Concepto Asfalto 4.0
- Campos de desarrollo actuales en pavimentación asfáltica
- Ejemplos prácticos 2020 en España e [#ICA4point0](#) 2022

Digitalizar vs digitalización

- Digitalizar, es pasar a formato digital algo 2.0
 - Paso de los discos de vinilo al CD, por ejemplo en el caso de los discos de música
- Digitalización se aplica cuando se ha producido un proceso de transformación digital en la gestión de la actividad 4.0
 - Spotify, Apple music, Amazon music, etc..

Campos de desarrollo digital

DIGITAL MANAGEMENT TRENDS

ÍNDICE

METODOLOGÍA

DIGITAL MANAGEMENT

INTRODUCCIÓN
DIGITAL BUSINESS

DIGITAL TALENT

CONTEXTO TRANSGENERACIONAL
PROFESIONALES COMO EMBAJADORES DE MARCA
ORGANIZACIÓN DEL TALENTO
NUEVOS PERFILES

DIGITAL SALES

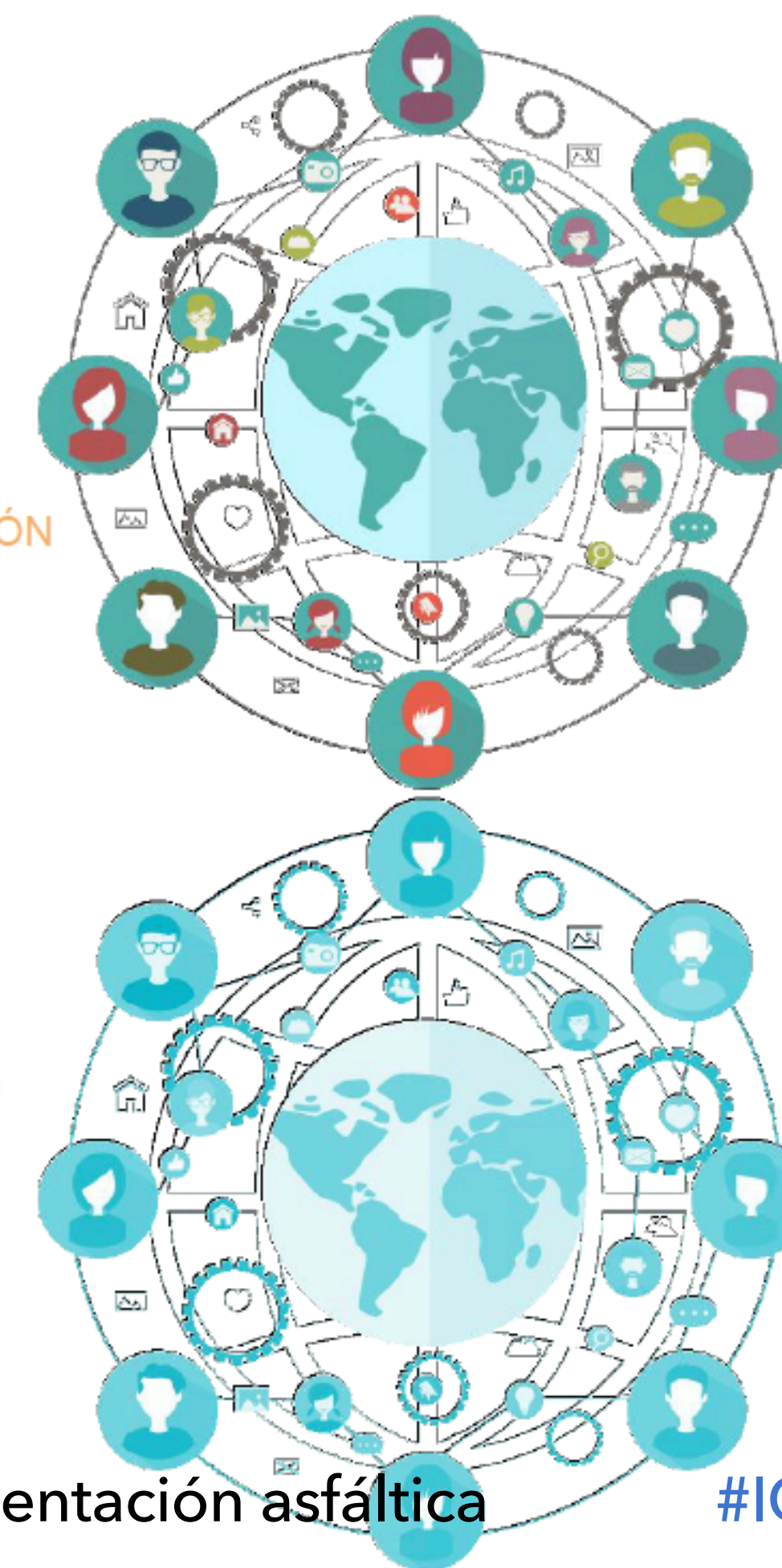
INTELIGENCIA ARTIFICIAL
ESPACIOS HÍBRIDOS
EQUIPO VENTAS LÍQUIDO
CUSTOMER EXPERIENCE
MARKETING

DIGITAL INNOVATION

ACELERACIÓN DE LA DISRUPCIÓN
HACIA UNA NUEVA CULTURA DE INNOVACIÓN
TRANSFORMACIÓN CULTURAL

DIGITAL TECHNOLOGY

CLOUD COMPUTING
IoT y BIG DATA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL, MACHINE
LEARNING
FABRICACIÓN ADITIVA, IMPRESIÓN 3D
REALIDAD AUMENTADA, VIRTUAL, ADITIVA
TECNOLOGÍA WEARABLE Y CONECTIVIDAD
WIRELESS
CIBERSEGURIDAD
APIs
BLOCKCHAIN
COMPUTACIÓN CUÁNTICA



Definición de Asphalt 4.0

<https://eapa.org/asphalt-40/>

What is Asphalt 4.0?

Digital transformation of road paving, also known as Asphalt 4.0, refers to a series of smart and autonomous systems fueled by big data, machine learning, artificial intelligence, blockchain, internet of things (IoT), etc.. with capacity to significantly push forward the efficiency, productivity, quality, reliability and sustainability of asphalt roads

Definición de Asphalt 4.0

<https://eapa.org/asphalt-40/>

What is Asphalt 4.0?

Digital transformation of road paving, also known as Asphalt 4.0, refers to a series of smart and autonomous systems fueled by big data, machine learning, artificial intelligence, blockchain, internet of things (IoT), etc.. with capacity to significantly push forward the efficiency, productivity, quality, reliability and sustainability of asphalt roads

Definición de Asphalt 4.0

<https://eapa.org/asphalt-40/>

What is Asphalt 4.0?

- Digital technologies,
- smart management system,
- customer experience

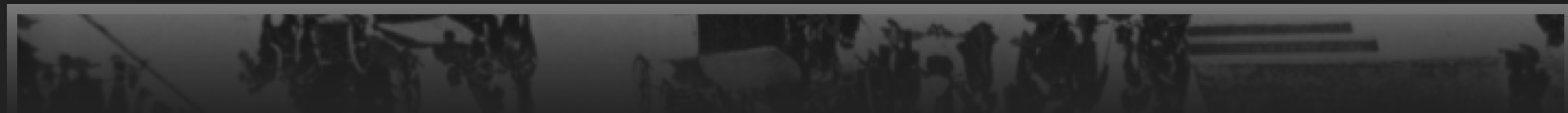


ASPHALT 4.0 DEFINITION



<https://www.youtube.com/watch?v=pxzNTGP8hsc>

EASTER PARADE ON FIFTH AVENUE, NEW YORK CITY, 1905



Requisitos iniciales

- En el pasado:
- Polvo



Exigencias actuales (clientes)

- Seguridad
- Confort



Exigencias futuras *customers*

- Mobility
SMART



GOOGLE CAR



EEUU reconoce a los ordenadores de Google como conductores

La Agencia Nacional de Seguridad de Tráfico dice que el sistema de inteligencia artificial que pilota los coches autónomos de Google podría considerarse un conductor.

APPLE CAR

JAVIER LÓPEZ TAZÓN | Madrid

[@twazonJLT](#)

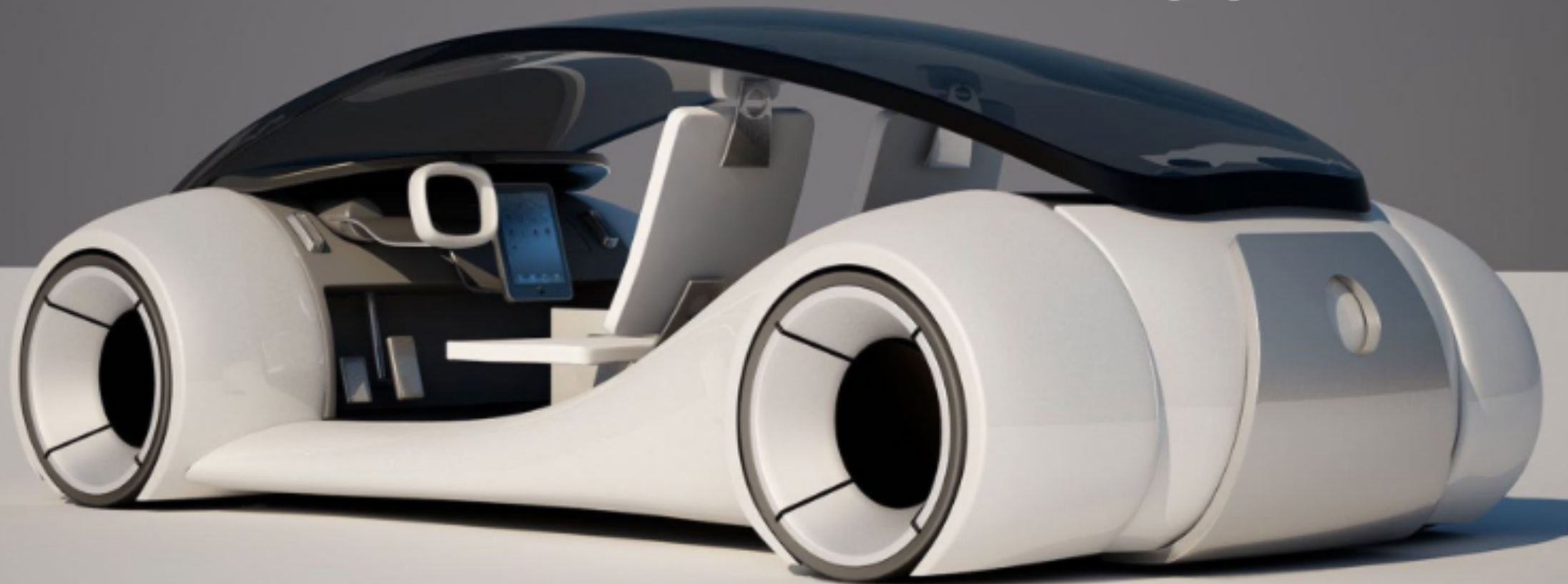
ACTUALIZADO 12/01/2016 17:23

Como quien no quiere la cosa, Elon Musk ha confirmado el rumor y ha calificado como "secreto a voces" que **Apple está desarrollando un coche eléctrico.**

Apple ha ido fichando ingenieros de Samsung, Volkswagen, Chrysler, General Motors, Ford y la propia Tesla. Así es fácil que Elon Musk dijera: **"Es bastante difícil ocultar algo si tú contratas miles de ingenieros para hacer ese algo".** "Apple va en serio".

PROJECT TITAN

El coche eléctrico de Apple



- Project TITAN before 2024

PORSCHE TAYCAN



- Full electric, more than 600 CV (2020)

CARRILES DE CARGA ELÉCTRICA

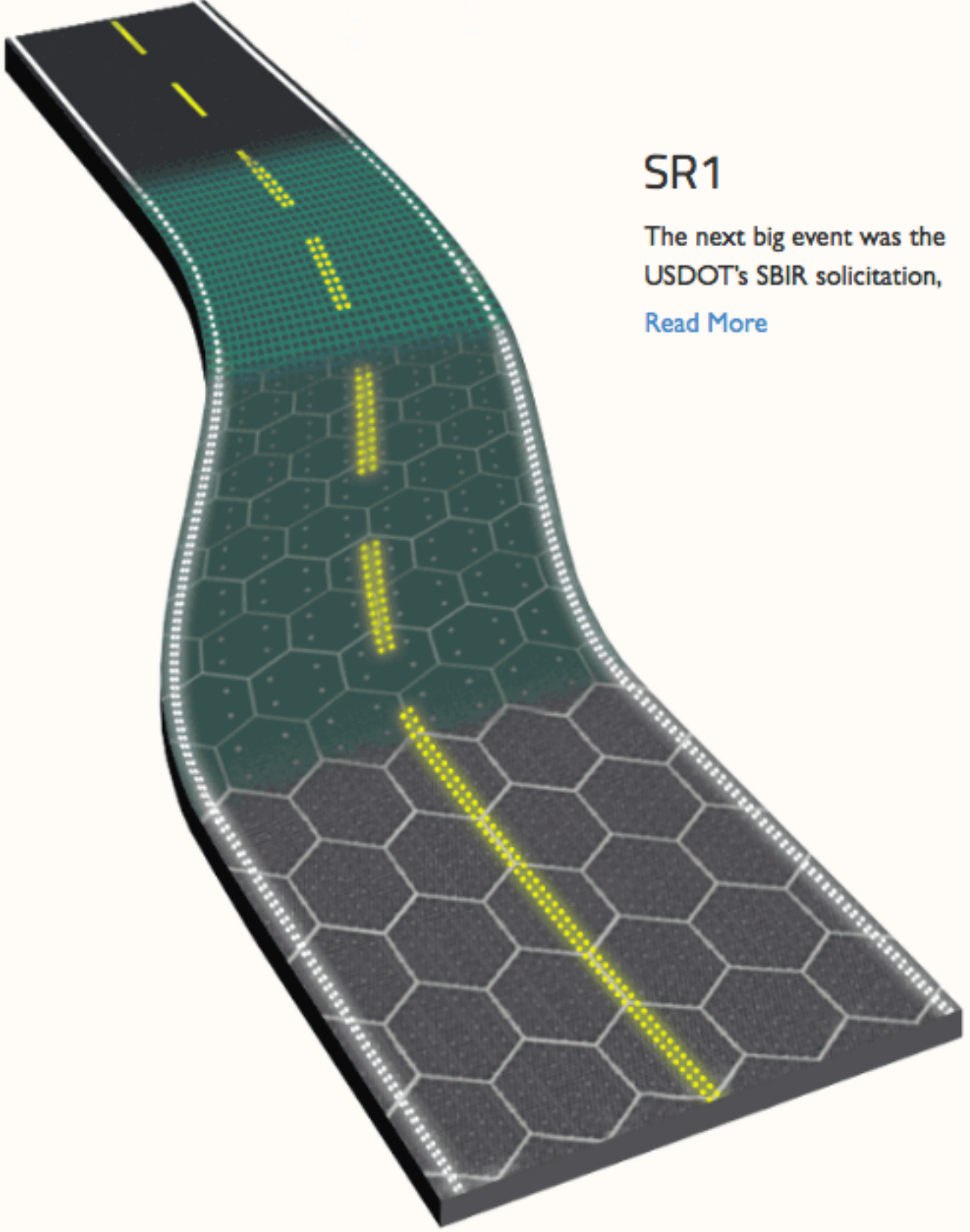


SOLAR ROADWAYS

<http://solarroadways.com>

Concept Phase:
The Solar Roadways® journey began on an ordinary day, as
[Read More](#)

SR2
We were awarded a 2-year \$750,000 Phase II SBIR
[Read More](#)



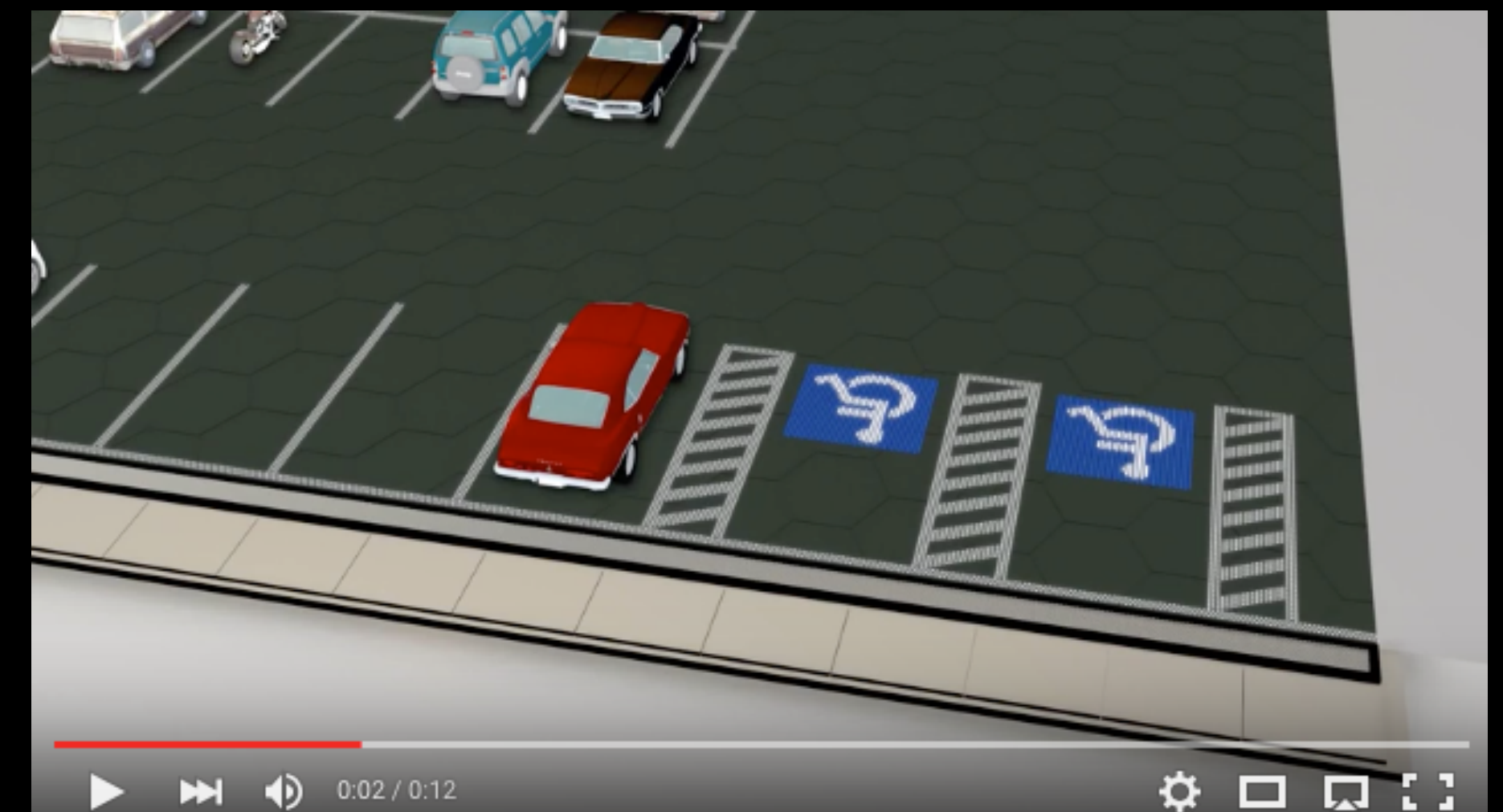
SR1
The next big event was the USDOT's SBIR solicitation,
[Read More](#)

SR3
At the end of our Phase II contract, we were invited back
[Read More](#)

<https://youtu.be/qITA3rnpgzU>



<https://www.youtube.com/watch?v=PVIijwullxY>



- Energía y seguridad vial

SCALEXTRIC EN LAS CARRETERAS

eRoadArlanda

About the project

Why e-roads?

The technology

Press and media

Contact



Roads of the future – electrified roads



Vehicles are recharged while driven

COCHE CONECTADO



El concepto Asfalto 4.0

Es aplicar la transformación digital a la actividad de pavimentación, en todas sus etapas:

Fabricación, Transporte, Extendido, Compactación y Control Total del proceso

Todo esto se correspondería sólo con la Gestión de la Tecnología del Proceso de Pavimentación



El concepto Asfalto 4.0

Control de Producción de Planta o FPC (EN 13108-21), según el procedimiento FPC

Una producción constante y homogénea posibilita unas propiedades constantes de la mezcla, tanto en términos de sus características finales como de su trabajabilidad durante la puesta en obra



Transporte de la mezcla asfáltica

Seguimiento GIS del suministro de Producción desde la Planta de Fabricación de mezcla bituminosa

Desde una tableta o smartphome se realiza un control, en tiempo real, del suministro desde la planta a la obra



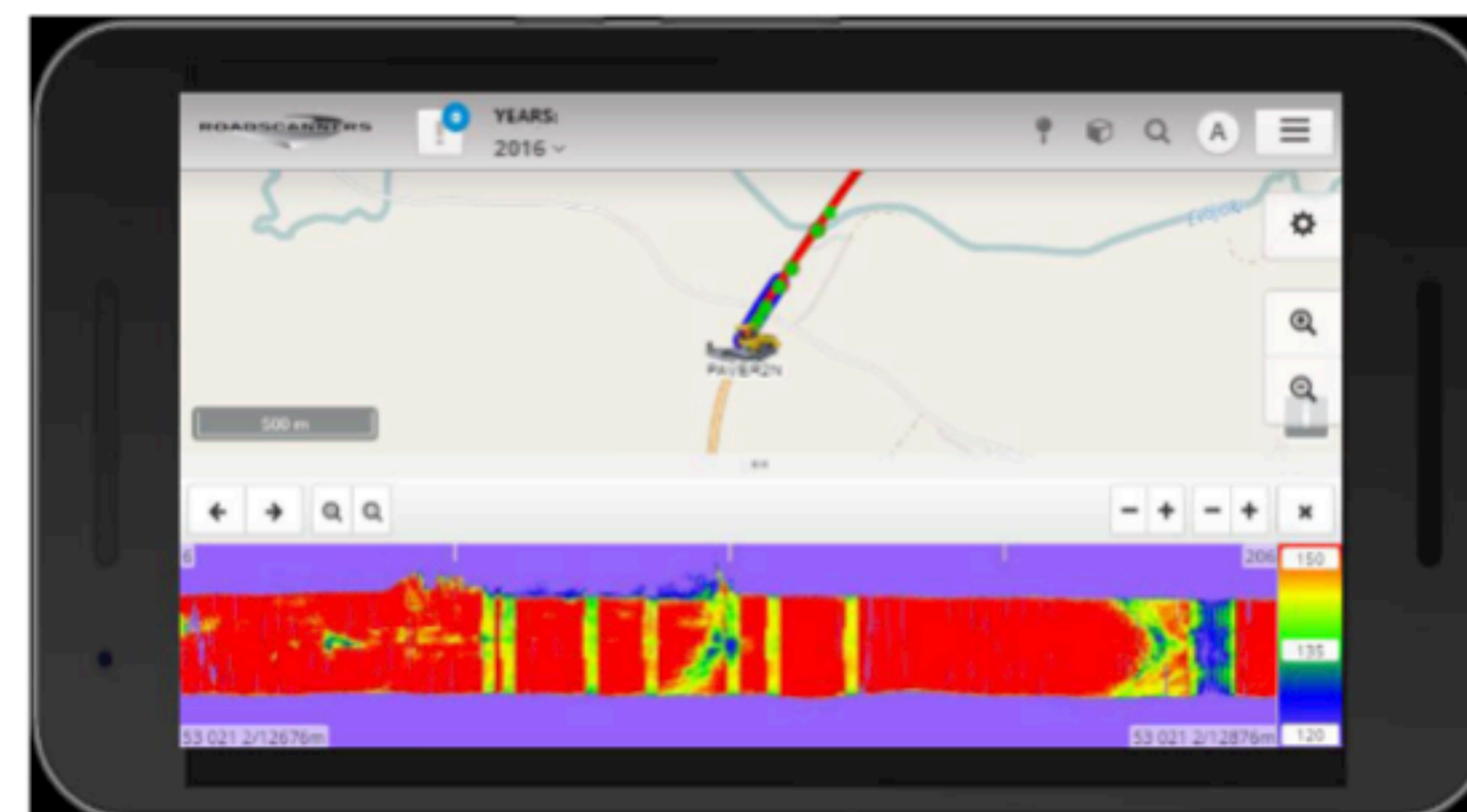
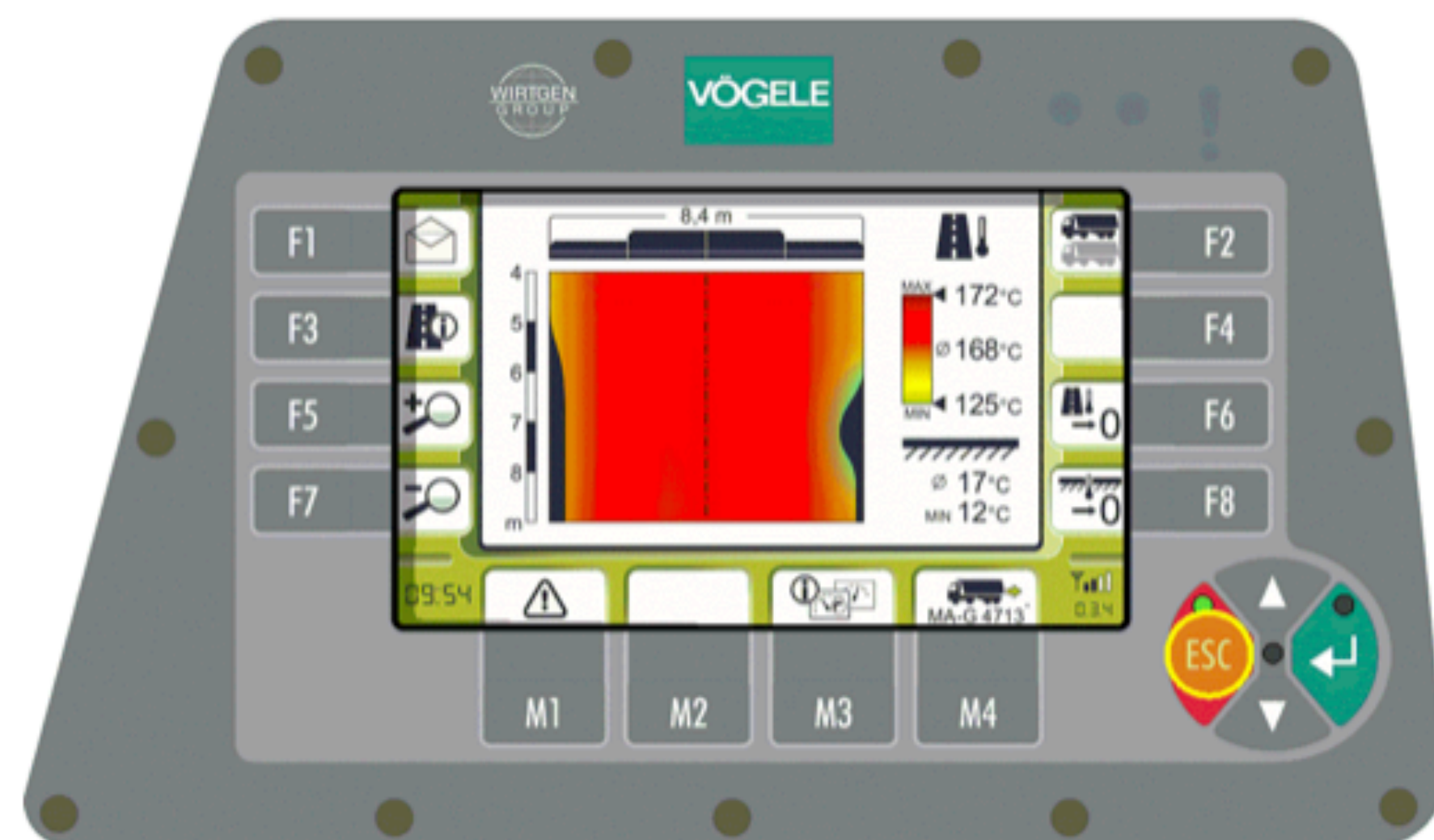
Extendido de la mezcla asfáltica



Figura 2. Los sistemas de control de las extendedoras, apoyados en distintos sensores, varían enormemente en su complejidad y resultan muy útiles en la fase de ejecución.

Los sistemas de control propios de la extendidora, los sensores (térmicos, estación meteorológica, GIS, etc..) y la tecnología IoT permiten transformar esta etapa

Extendido de la mezcla asfáltica



Las paradas pueden conducir a temperaturas desiguales, a la segregación de material y, en última instancia, a una superficie desigual. El Vehículo de Transferencia Material (MTV) puede ayudar a minimizar estas paradas y arranques, y a evitar la segregación térmica

Extendido de la mezcla asfáltica

La posición de la regla de la extendedora se mide remotamente

Los datos de proyecto se comparan con la posición real de la regla

Las desviaciones entre el diseño y la posición real se ajustan por el regulador de nivelación. Esto añade exactitud y flexibilidad a la tecnología 3D y permite también pavimentar con profundidad variable y la pendiente basada en el diseño de 3D

La tecnología de 3D elimina el empleo de cables de referencia



Infrared scanner for measuring temperature of the surface layer over entire paving width

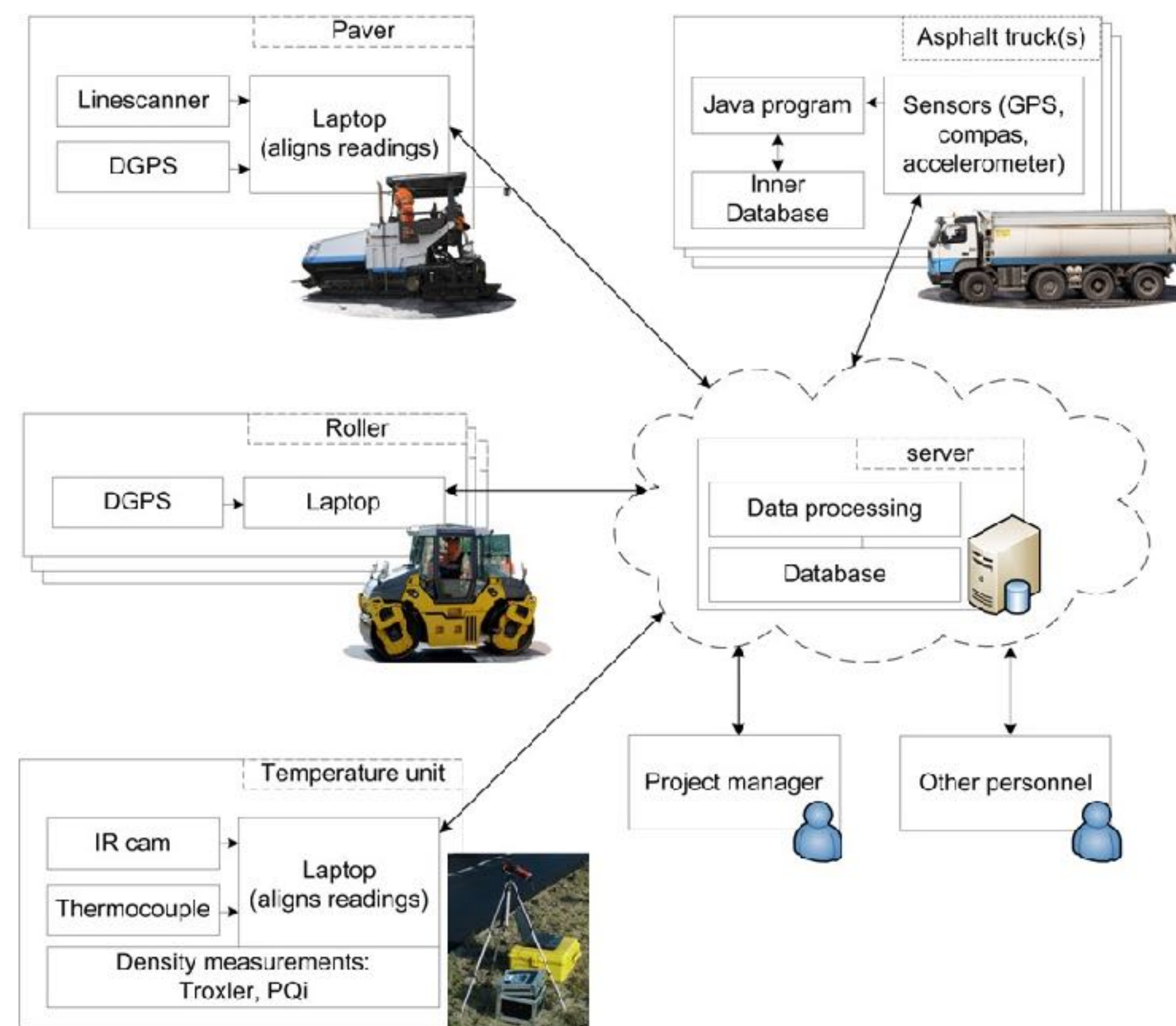
GNSS (Global Navigation Satellite System using GPS, Galileo, etc.) antenna for position

Weather station



Gestión digital de los datos

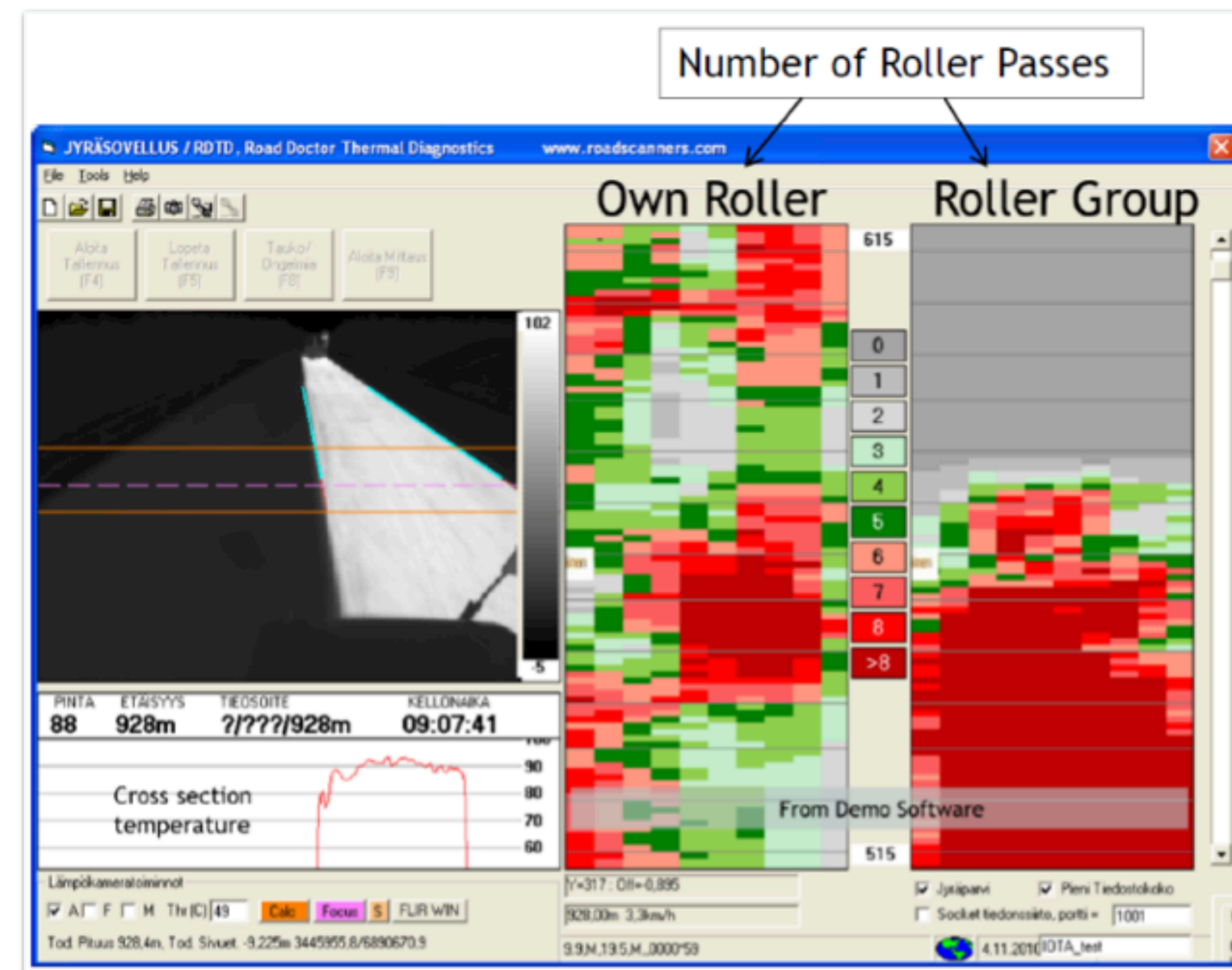
Gracias a las posibilidades de integración de las informaciones digitales ofrecidas por cada uno de los elementos mecánicos y los sensores a los que previamente se ha hecho referencia, es posible almacenar muchos datos que pueden ser usados en una etapa posterior para analizar el proceso de pavimentación en su conjunto



El proceso de compactación

Hoy en día es posible enviar los datos del escáner de temperaturas de la extendedora al rodillo de compactación

De este modo, se puede saber la temperatura de la mezcla asfáltica detrás del rodillo de compactación. Cuando el conductor del rodillo conoce la ventana de temperaturas para compactar la mezcla asfáltica, este puede ajustar su sistema de compactación



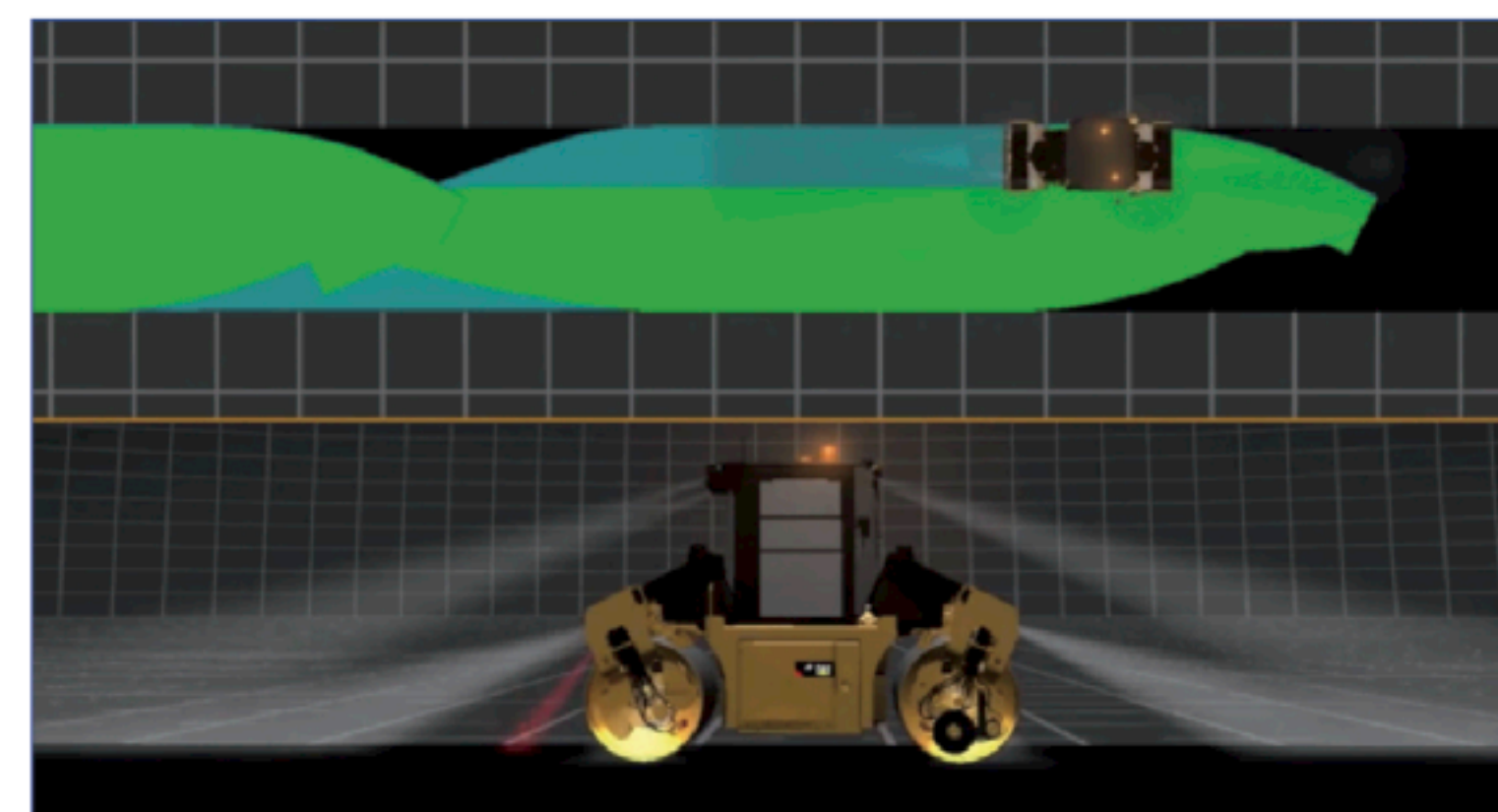
El proceso de compactación

El objetivo de la compactación es alcanzar el contenido de huecos adecuado para que las características de la mezcla bituminosa se correspondan con lo establecido en la etapa de diseño

Sólo con una excelente homogeneidad/uniformidad de la mezcla bituminosa extendida, se van a obtener características finales homogéneas



Figura 6. La homogeneidad de la mezcla extendida afecta de manera muy directa a la vida útil del pavimento.

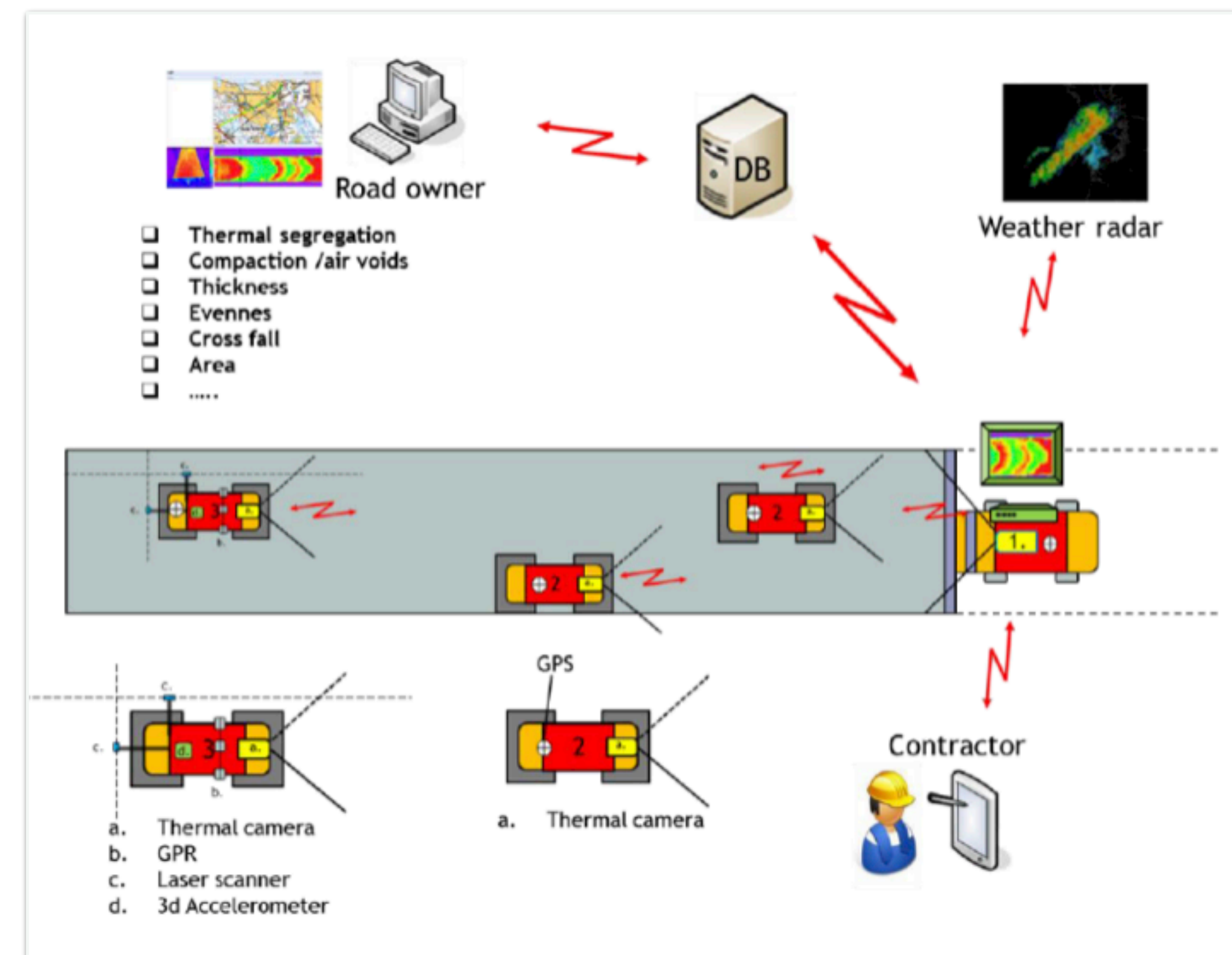


El proceso de compactación

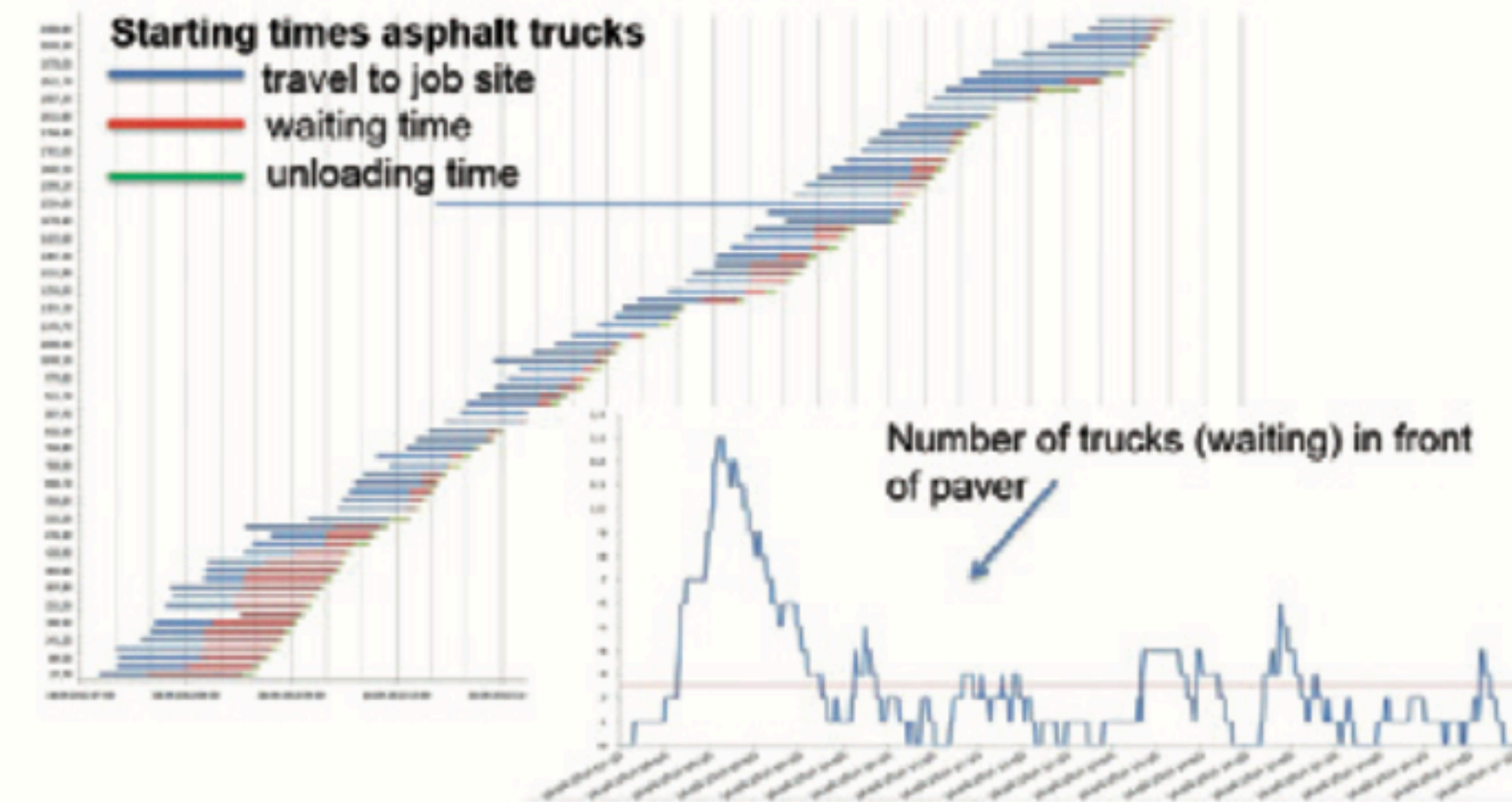
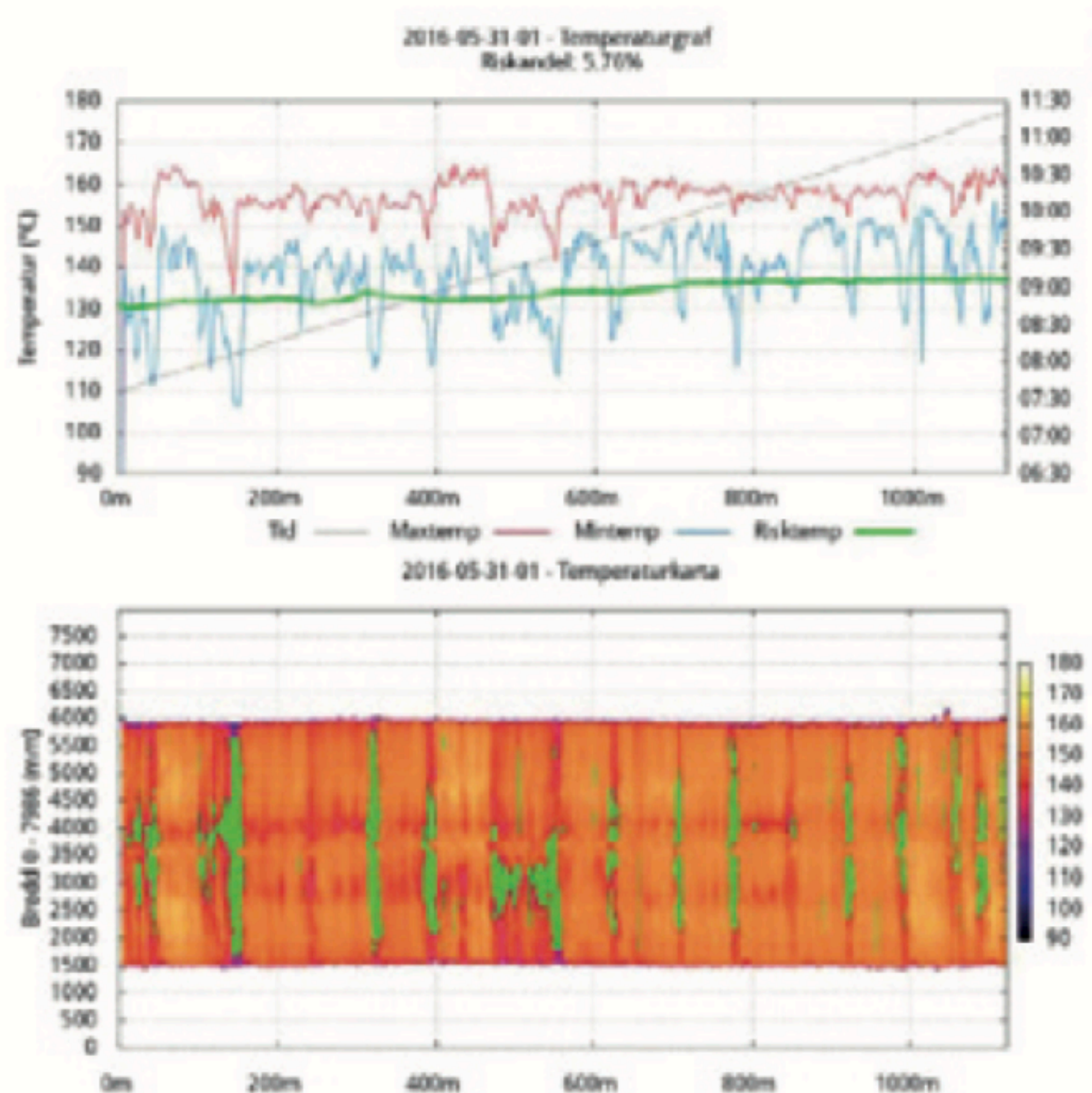
Un Sistema de Control de Compactación Continuo (SCCC) puede ayudar al conductor del rodillo de compactación pero no puede sustituir su conocimiento

Por eso es tan importante contar con el personal adecuado

sector de la pavimentación como un “sector de oficio”



El proceso de compactación



Todos los datos de cada máquina pueden ser registrados (cantidades suministradas, número de cargas, horarios de las descargas, etc..) pueden ser usados para comprobar si el material fue entregado en la hora prevista y en el lugar correcto y estos datos pueden ser usados para mejorar los instrumentos de cálculo y de planificación



EVENT PROGRAM

I Jornada Digital de Asefma

Conservación sostenible, información digitalizada, innovación aplicada y actualización real de los pavimentos

- 10:30 - 11:00 Estímulos, dificultades y experiencia en la implantación de desarrollos digitales en las obras de pavimentación y en la fabricación de mezclas bituminosas
D. Ignacio Rus y **D. José Manuel Lorente**
Grupo Eiffage y Grupo Eurovia
- 11:00 - 11:20 Estímulos, dificultades y experiencia en la implantación de desarrollos digitales en las empresas de pavimentación
D. Javier León y **D. Francisco Vea**
Finanzauto y BECSA
- 11:20 - 12:00 Estímulos, dificultades y experiencia en la implantación de desarrollos digitales en el suministro de materias primas
D. Cesar Luaces y **D. Oscar Matías Bueso**
ANEFA y GALP
- 12:00 - 12:15 Pausa
- 2ª sesión:** Los estímulos para desarrollar la transformación digital y los proyectos actuales en desarrollo
- 12:15 - 12:30 Proyectos recientes de investigación en mantenimiento de infraestructuras financiados por EU HORIZON 2020

7 of 11

I Jornada Digital Asefma itafec

Papyrus Touch

JORNADA DIGITAL DE ASEFMA

I Jornada Digital Asefma itafec

Smartvia®

#IJornadaDigitalAsefma

EVENT PROGRAMAMA

I Jornada Digital de Asefma

Conservación sostenible, información digitalizada, innovación aplicada y actualización real de los pavimentos

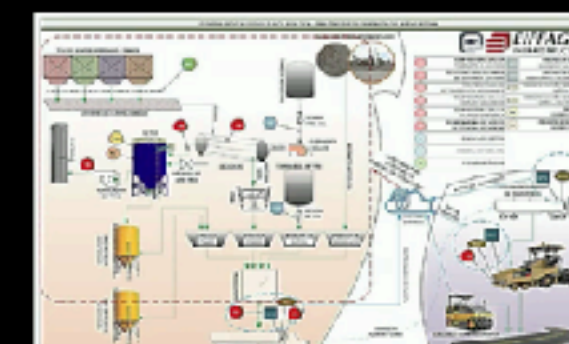
- 10:30 - 11:00 Estímulos, dificultades y experiencia en la implantación de desarrollos digitales en las obras de pavimentación y en la fabricación de mezclas bituminosas
D. Ignacio Rus y **D. José Manuel Lorente**
Grupo Eiffage y Grupo Eurovia
- 11:00 - 11:20 Estímulos, dificultades y experiencia en la implantación de desarrollos digitales en las empresas de pavimentación
D. Javier León y **D. Francisco Vea**
Finanzauto y BECSA
- 11:20 - 12:00 Estímulos, dificultades y experiencia en la implantación de desarrollos digitales en el suministro de materias primas
D. Cesar Luaces y D. Oscar Matías Bueso
ANEFA y GALP
- 12:00 - 12:15 Pausa
- 2ª sesión:** Los estímulos para desarrollar la transformación digital y los proyectos actuales en desarrollo
- 12:15 - 12:30 Proyectos recientes de investigación en mantenimiento de infraestructuras financiados por EU HORIZON 2020

7 of 11

I Jornada Digital Asefma itafec

Planta conectada a obra

- Identificación y visualización de los tiempos de funcionamiento de los elementos de la planta.
- Detección de mala operativa de planta.
- Parque de Ligante, consumo eléctrico y térmico.
- Desempeño energético.
- Adaptar la temperatura y ritmo de fabricación.
- Trazabilidad de temperaturas desde la planta a la obra.

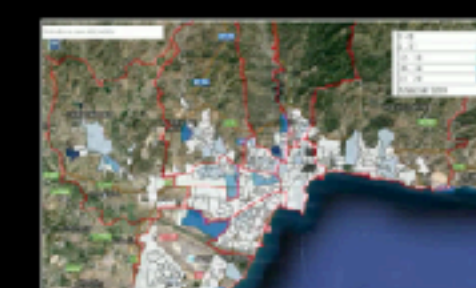


#IJornadaDigitalAsefma

I Jornada Digital Asefma itafec

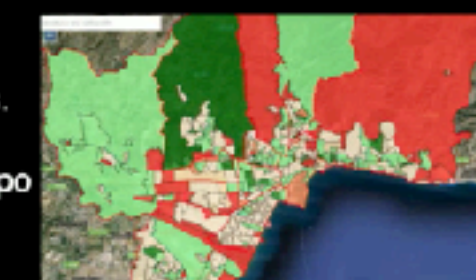
Gestión documental:

- Informes de inventario.
- Control del deterioro.
- Evaluación de prioridades: IPE.
- Control Presupuestario.



Gestión documental: Funciones

- Planificación y presupuesto de actuaciones.
- Registro de reparaciones.
- Elaboración de informes de estado en tiempo



#IJornadaDigitalAsefma

#IJornadaDigitalAsefma

#IJornadaDigitalAsefma

EVENT PROGRAMAMA

I Jornada Digital de Asefma

Conservación sostenible, información digitalizada, innovación aplicada y actualización real de los pavimentos

- 10:30 - 11:00 Estímulos, dificultades y experiencia en la implantación de desarrollos digitales en las obras de pavimentación y en la fabricación de mezclas bituminosas
D. Ignacio Rus y **D. José Manuel Lorente**
Grupo Eiffage y Grupo Eurovia
- 11:00 - 11:20 Estímulos, dificultades y experiencia en la implantación de desarrollos digitales en las empresas de pavimentación
D. Javier León y **D. Francisco Vea**
Finanzauto y BECSA
- 11:20 - 12:00 Estímulos, dificultades y experiencia en la implantación de desarrollos digitales en el suministro de materias primas
D. Cesar Luaces y **D. Oscar Matías Bueso**
ANEFA y GALP
- 12:00 - 12:15 Pausa
- 2ª sesión:** Los estímulos para desarrollar la transformación digital y los proyectos actuales en desarrollo
- 12:15 - 12:30 Proyectos recientes de investigación en mantenimiento de infraestructuras financiados por EU HORIZON 2020

7 of 11

#IJornadaDigitalAsefma

#Ica4point0

Balance #ICA4point0

- El 20 y 21 de septiembre 2022 se celebró en Madrid la primera **International Conference on Asphalt 4.0**
- organizado por ASEFMA y ZAS con el apoyo de EAPA
- la segunda edición será el **26-27 septiembre 2023**
- la web específica del evento es: <https://ica4point0.com/>

Balance #ICA4point0

- El patrocinador principal fue MOBA y el bronce fue Fliegl
- Se recibieron 12 comunicaciones de 5 países: 4 de España, 3 de Alemania, 2 de Eslovenia, 2 de Holanda y 1 de Francia
- El #ICA4point0 fue desarrollado en formato PDV: Presencial más Digital y además Virtual (App “PDV by itafec”)

- Desde App “PDV by itafec”
consultad los resúmenes en:

<http://ow.ly/aVV350KMHzu>

y ¡descargad los textos
completos desde la App!

asefma
@asefma_es

¿Conocéis las doce comunicaciones técnicas del congreso #ICA4point0?

- 🇪🇸 España: 4
- 🇩🇪 Alemania: 3
- 🇸🇮 Eslovenia: 2
- 🇳🇱 Países Bajos: 2
- 🇫🇷 Francia: 1

Consultad resúmenes en: ow.ly/aVV350KMHzu y si estáis inscritos ¡descargad los textos completos desde la app #PDVbyitafec!

#ICA4POINT0

Los textos completos de las doce comunicaciones seleccionadas para el congreso internacional sobre asfalto 4.0 ICA 4.0 se pueden descargar desde la app del evento

0:15 31 reproducciones

Organizan:
ASEFMA
ZAS

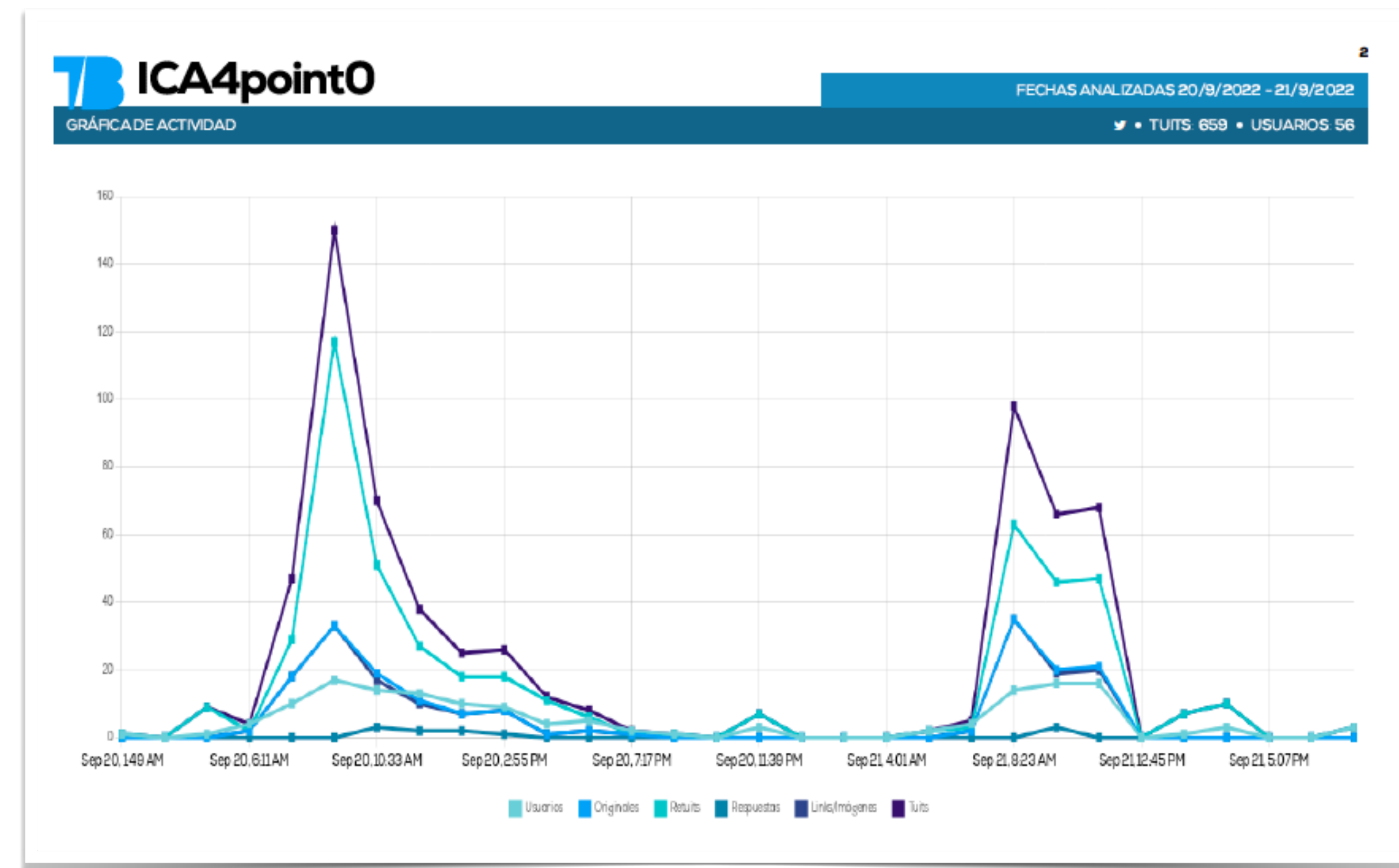
Apoya:
EAPA



- Desde App **“PDV by itafec”** podreis acceder a los 12 resúmenes, a los 12 textos completos e incluso mandar un mensaje a los autores

Actividad #ICA4point0

- La mesa redonda de la Sesión 1 "Digitalization: a shared space between road administrations and road contractors"
- La sesión 4 "Digitalization applied to maintenance and use stage of roads"



Evolution of social media activity using #ICA4point0 during the 20 and 21 september

Ideas #ICA4point0

- Hay 2 o 3 revoluciones al mismo tiempo (digital, ambiental y energía)
- Valorar la eficacia de las inversiones con big data comportamiento tráfico
- Incluir criterios de valoración digital y ambiental en las ofertas:
 - emisiones asociadas o DAP sectorial



Presentaciones #ICA4point0



International Conference on Asphalt 4.0

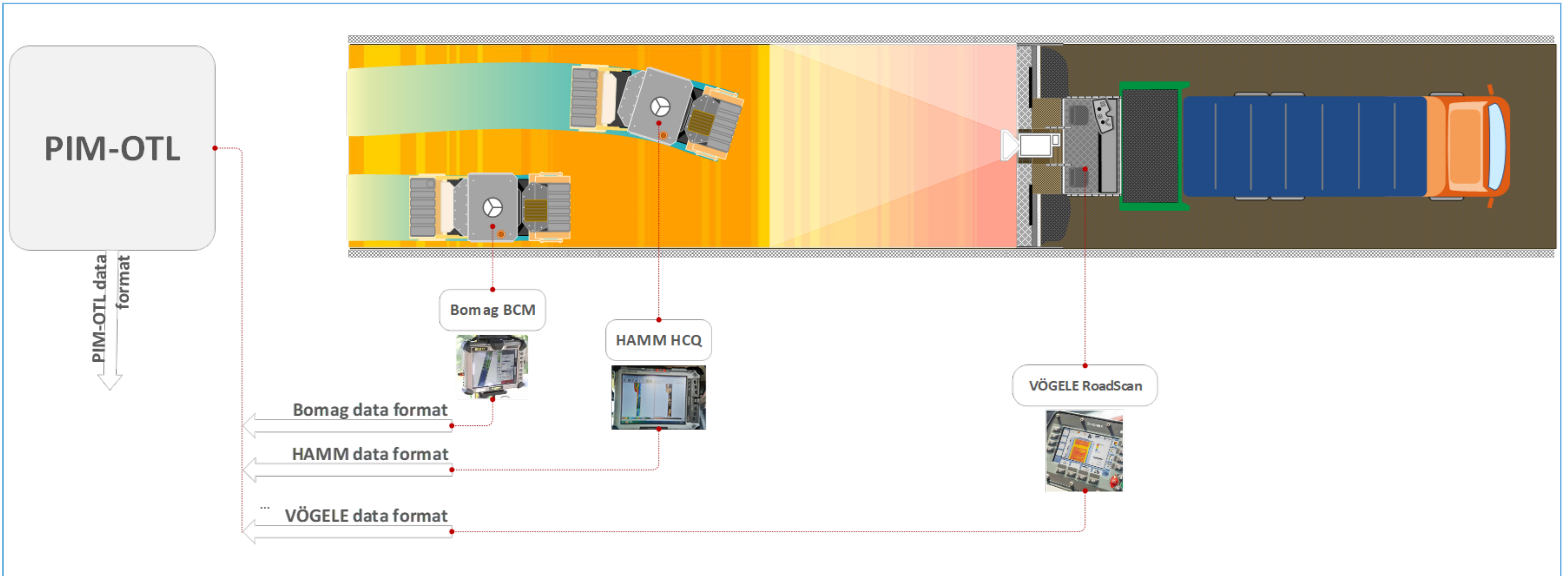


Digitalization in the chain value of asphalt paving for roads

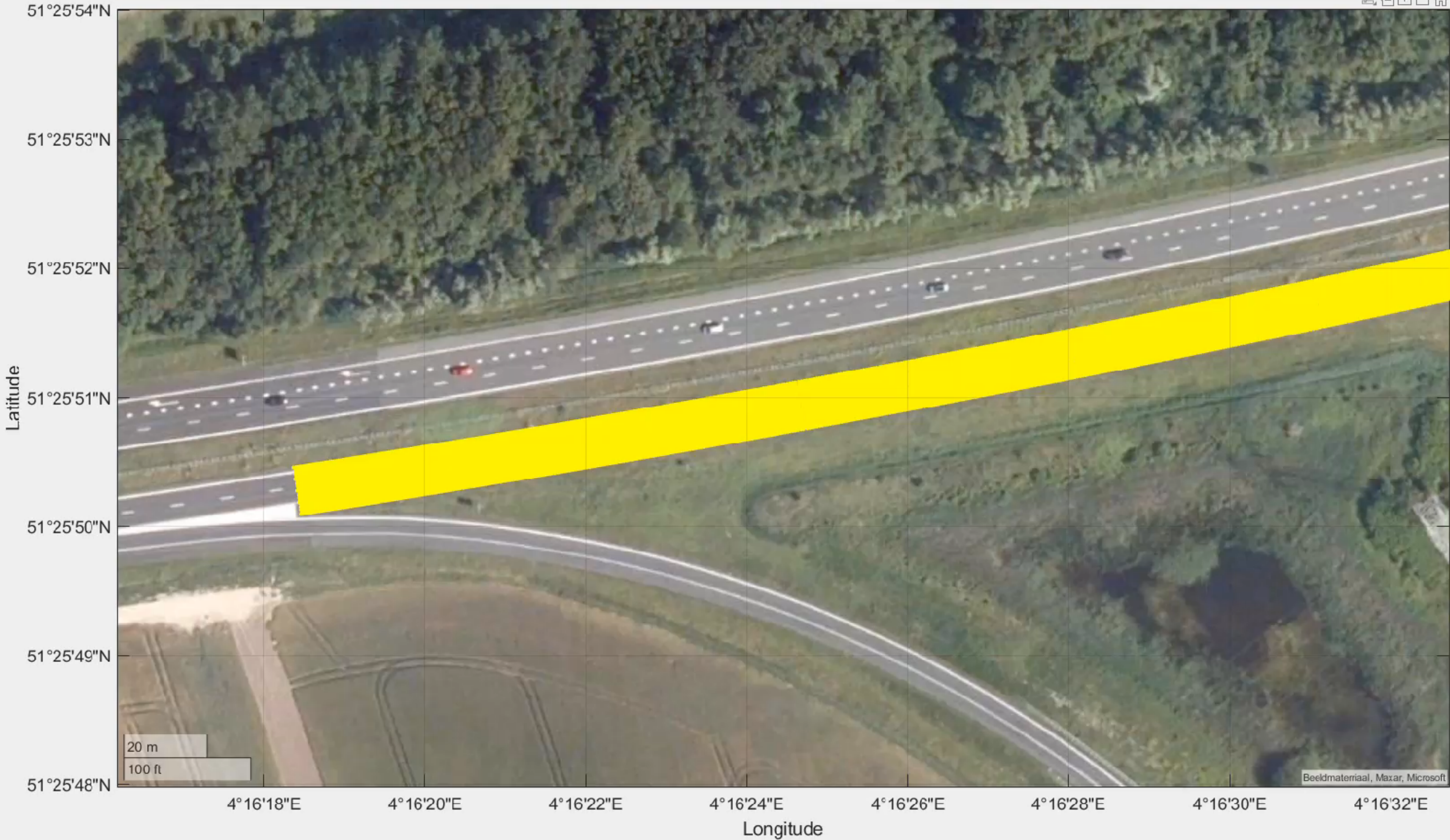
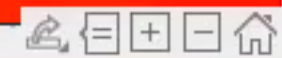
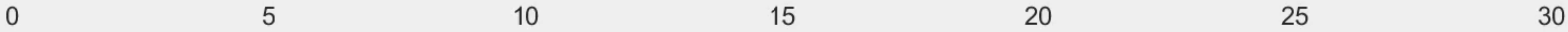
Miguel Caso Flórez, PIARC Technical Director miguel.caso-florez@piarc.org

#ICA4point0

A practical application: Digital Twin



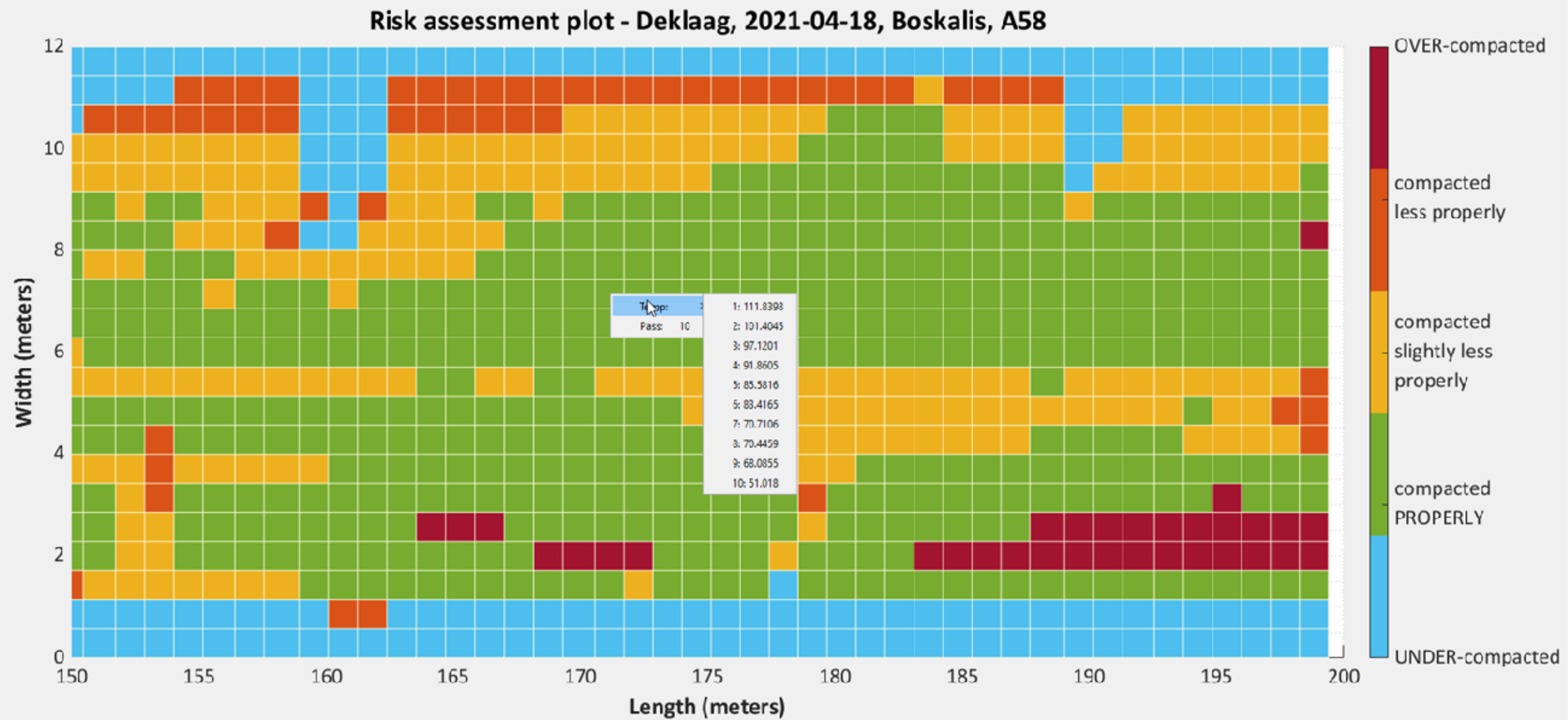
#ICA4point0



20 m
100 ft

Beeldmateriaal, Maxar, Microsoft

A practical application: Digital Twin



#ICA4point0

#ICA4point0

International Conference on

Asphalt 4.0

20-21 September 2022
Madrid, Spain

Organisers:



Združenje asfalterjev Slovenije
Slovenian Asphalt Pavement Association

Supporting
organization:

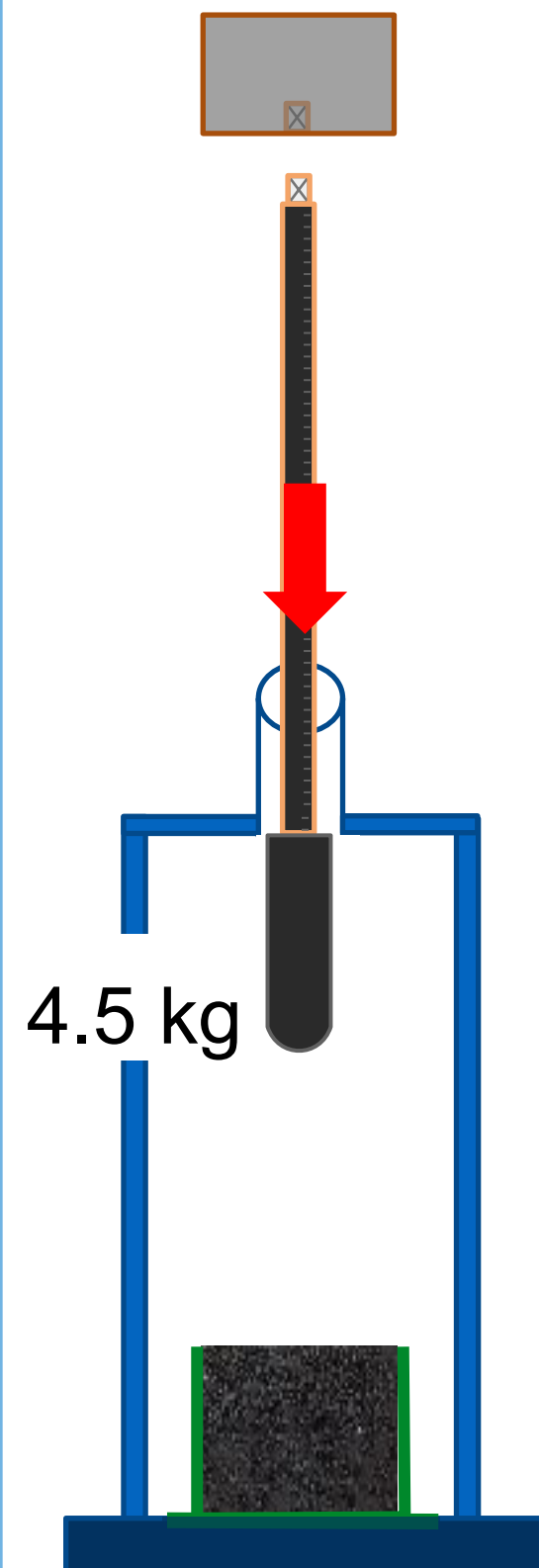


Digital design of asphalt

Alvaro Garcia Hernandez (alvaro.garcia@nottingham.ac.uk), Frank Awuah, Liyao Wan, Sonia Michot Roberto, Santiago Dopazo Hilaro

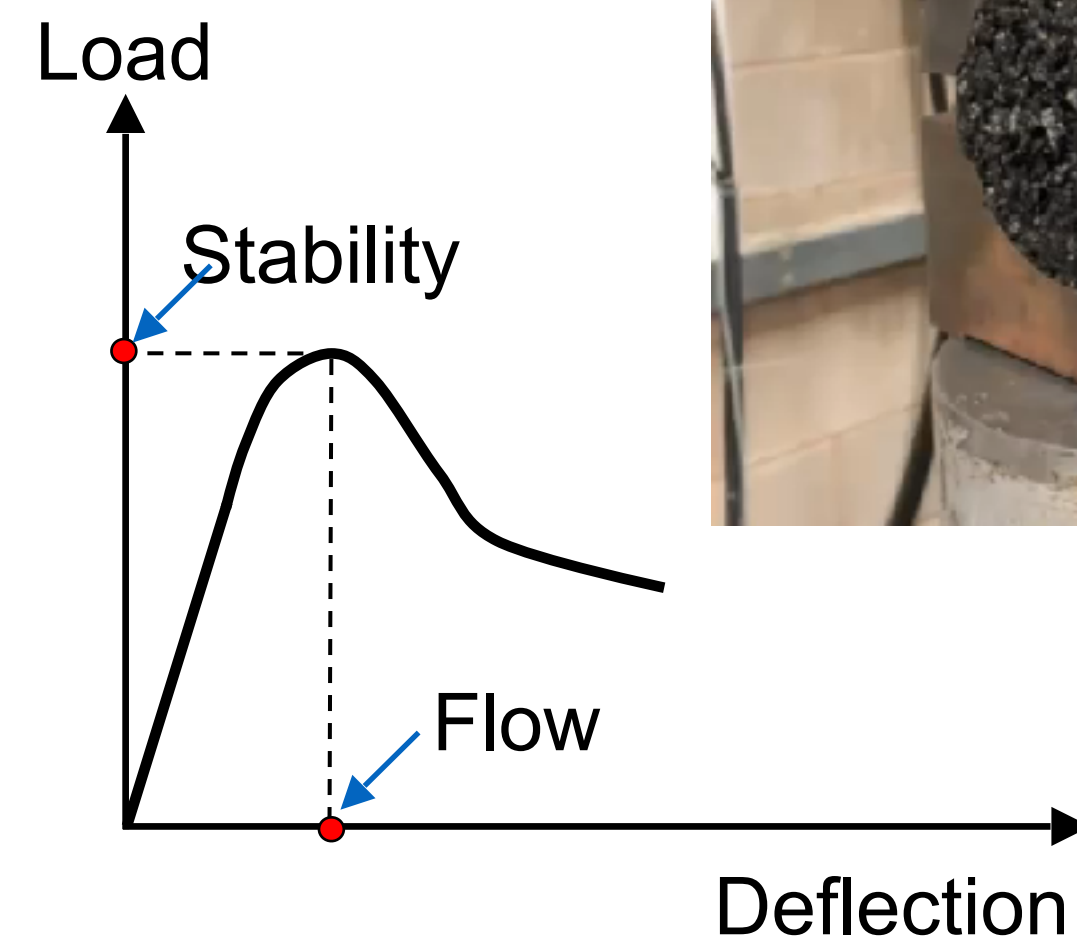
Asphalt mix design based on...

1. Workability



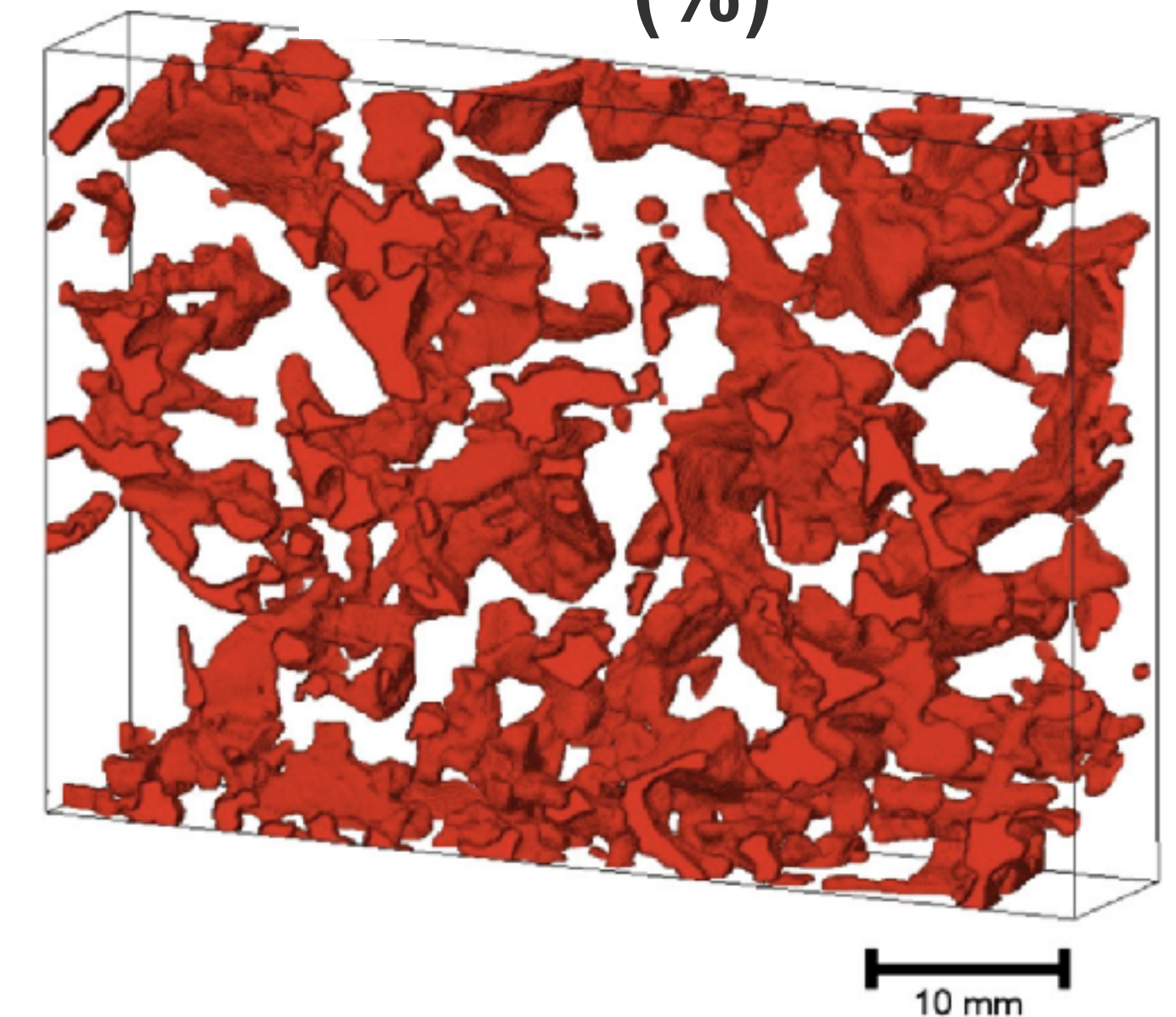
Workability is the penetration of the cylinder in uncompact asphalt, divided by the penetration of a reference asphalt

2. Marshall stability



3. Flow

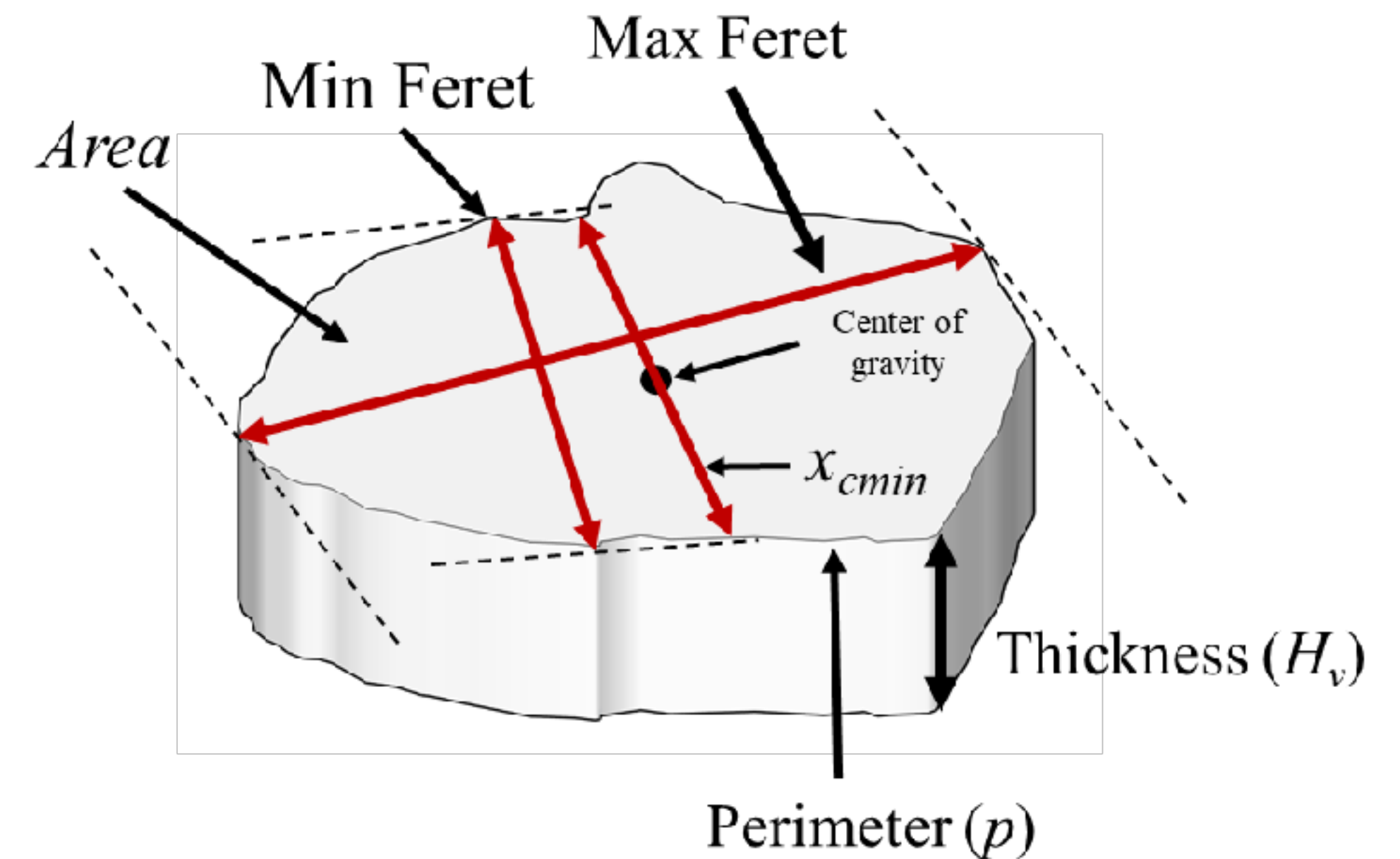
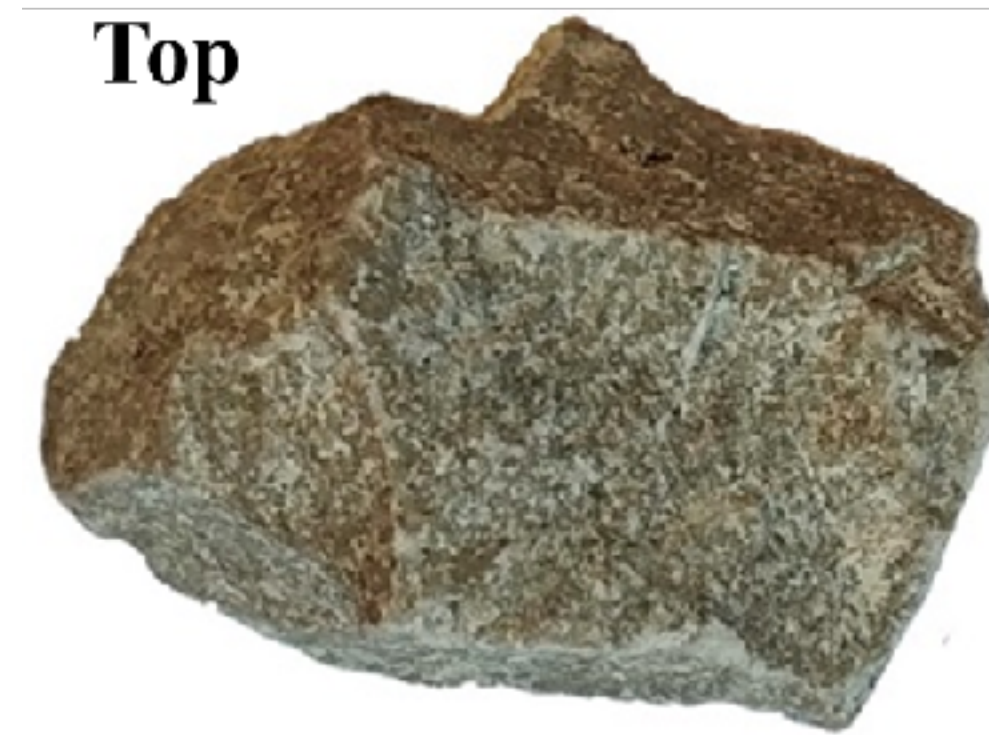
4. Air void content (%)



M. Aboufoul . A. Garcia, Factors affecting hydraulic conductivity of asphalt mixture, Materials and Structures (2017) 50:116

Step 1: Measure virtual aggregates

1. Photograph aggregates



2. Measure topologies:

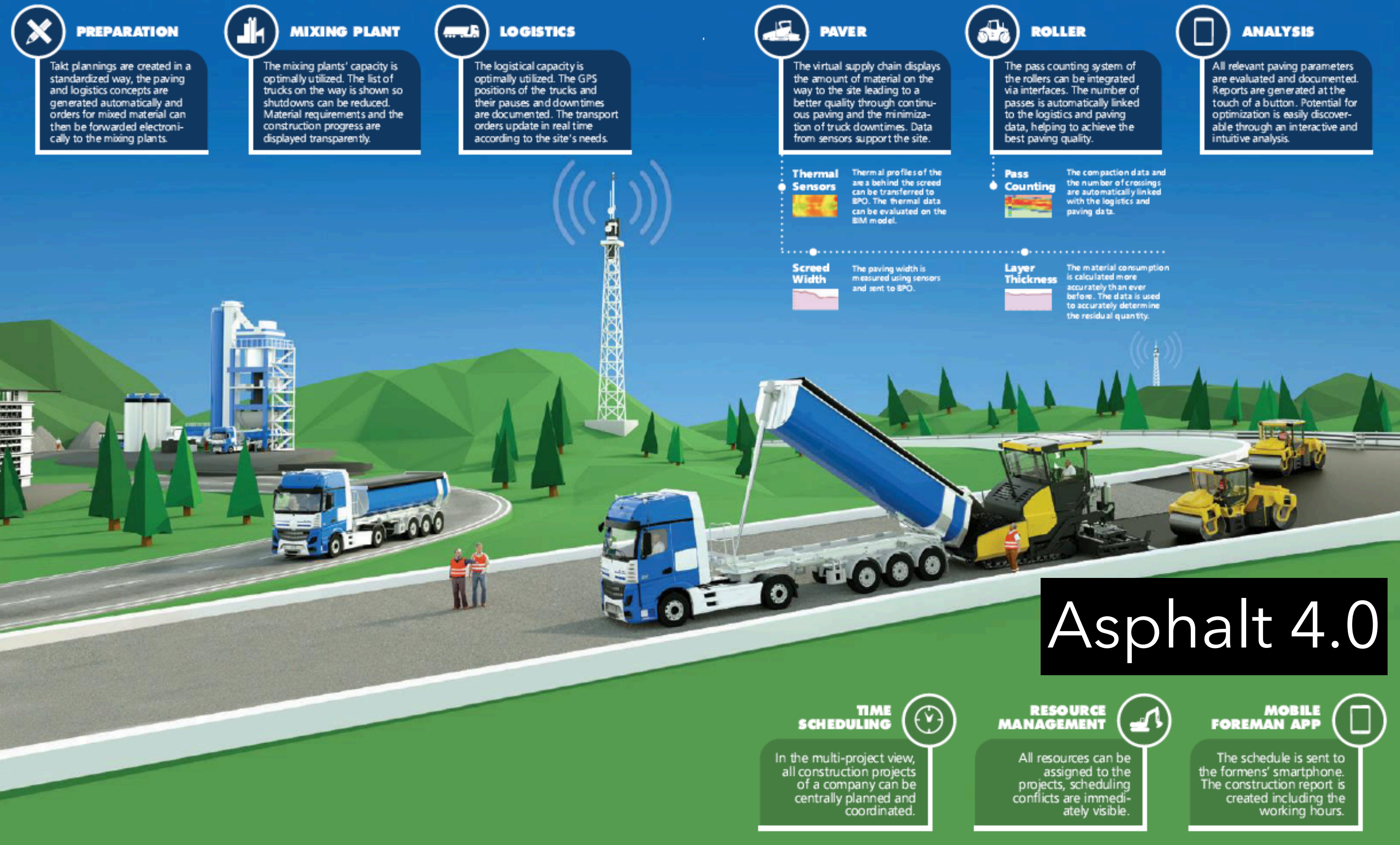
- Aspect Ratio and Height (Weibull scale and shape factors)
- Minor Feret (Weibull scale and shape factors)
- Perimeter, median
- Area, median

#ICA4point0

Conclusions

- ▶ We can combine data- and physics-based models to design asphalt.
- ▶ To create accurate asphalt recipes, collecting aggregate geometries is very important.
- ▶ We can paint realistic mastic skeletons, and have learned to paint the mastic over these skeletons.
- ▶ We may be able to use the 3D models of asphalt to calculate additional properties, such as macrotexture. However, this will be future research.

ASPHALT 4.0 APPLIED TO THE PAVING PROCESS



Asphalt 4.0

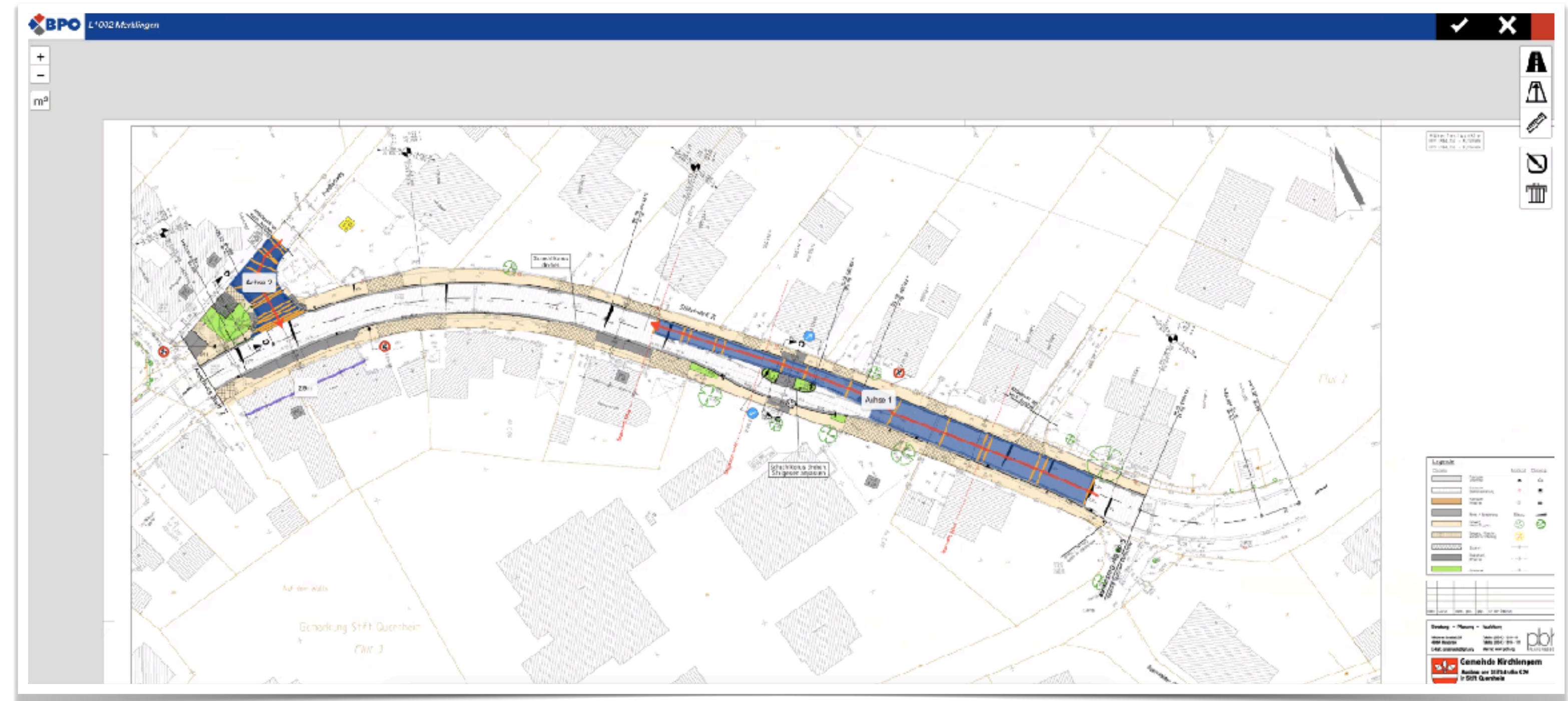
cooqjuaqeq
ceurajil bjausoa aua

aqel arjirj
coijicr aie iuuuoa-

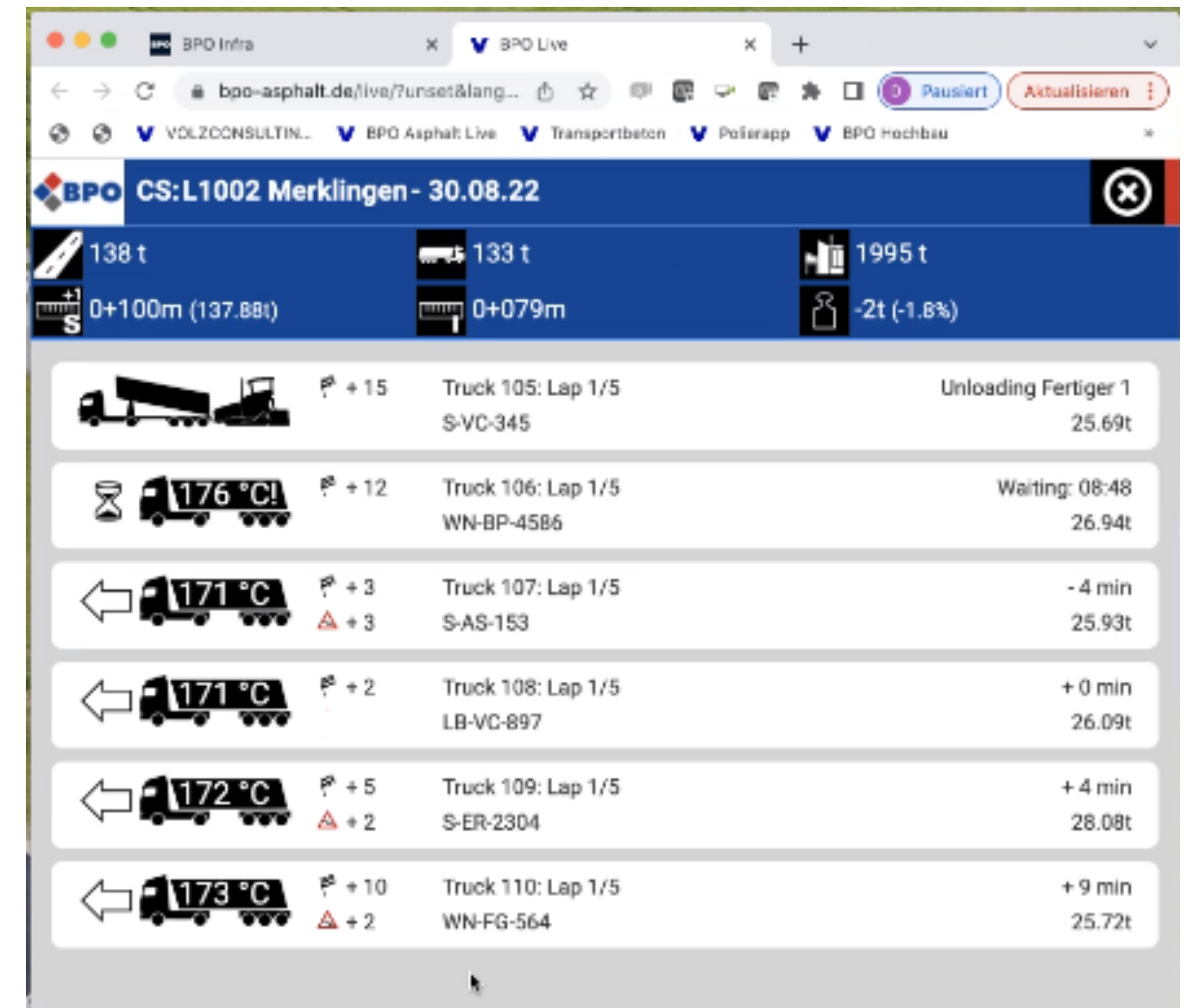
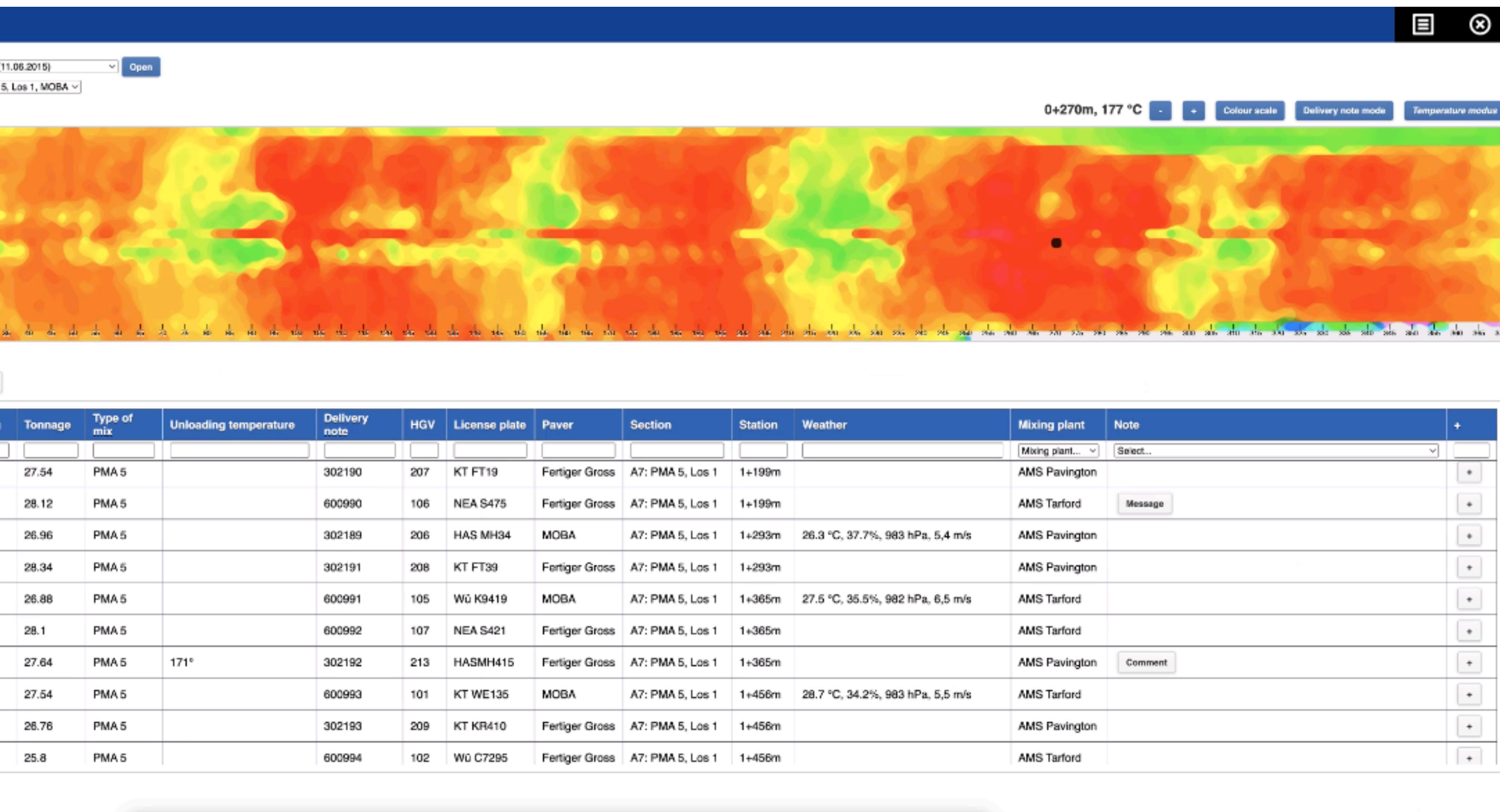
moijunq joiuz
ceaqoa ucjuaqia qie

Desarrollos #ICA4point0

- A partir de los datos de proyecto
- Una integración BIM
- Asignación de recursos
- Gestión y seguimiento en tiempo real



Desarrollos #ICA4point0



ASPHALT 4.0 APPLIED TO THE PAVING PROCESS

ASPHALT 4.0

PLANNING

BPO ASPHALT standardizes the planning of construction sites. The basis for process optimization is created by a clearly defined process of work preparation similar to a checklist. With BPO ASPHALT this is as simple as it is intuitive:

In the **project planning**, the geometry is determined using the integrated CAD module and the masses are calculated. The construction sequence is then defined and the individual construction sections are assigned to the respective days. Changes can easily be entered in just a few moments, on the go.

In the **logistics planning**, the daily mix requirements are calculated. This results in the necessary number of trucks. The loads are optimally matched to the demands of the site process and time specifications for mixing plants and each truck driver are created. This minimizes waiting times for trucks and the construction site in advance.

The results are bundled in the paving and logistics concept, material orders as well as loading and unloading lists. These target values serve as the basis for the target-actual comparison in the real-time system.

REAL TIME



TARGET-ACTUAL COMPARISON

During the paving process, actual data is compared to target data in real-time and illustrated clearly for site managers and foremen.



LOCATING TRUCKS WITH GPS

The trucks can be easily localized either via the free app "BPO Live" or via an interface connected to a fleet management system.



WEIGHING SYSTEM

The interface connection between BPO and the weighing system automatically supplies all parties on site with data from the delivery notes. The interface is easy to set up.



TEMPERATURES

Temperatures can be obtained for every delivery note. An interface connection to the thermography establishes integration and evaluation of the thermal profile.



PASS COUNTING SYSTEM

The roller passes can be assigned to each section in the data model (BIM). Via GPS it is clear how much and which delivery note is compacted and how hot the asphalt was.



ELECTRONIC DELIVERY SYSTEM

The signature is digitally captured on site with BPO and sent to BPO Materials to generate the delivery note in real time. All relevant data is included and ready for invoicing.



REAL-TIME NETWORK

Weighing bridge, truck logistics and sites are connected in real-time, to guarantee holistic controlling and the ability to intercede in time.



CONSTRUCTION DIARY

Samples, temperatures or progress can be documented in the construction diary. For the analysis, all of the data will be assigned to the delivery notes.



QR CODE

If there is no existing interface connecting the weighing bridge, all necessary data can be gathered through the QR code on the delivery note and transferred to BPO.



PAVING VARIETIES

BPO Asphalt supports all paving varieties. Regardless of whether you are working with a paver, by hand in small sites, hot to hot paving or compact asphalt.



SENSOR DATA

Sensor data can be integrated into BPO, as well as the width of the screed and the layer thickness measurements. Thermography is also integrated in BPO. All data can be evaluated digitally.



INDIVIDUALLY EXPANDABLE

Do you have further ideas or requests for your system? This is not a problem! BPO is individually expandable and can be customized to fit the needs of each client specifically.

each client specifically.

REFLEXIONES FINALES

- ▶ Necesitamos adaptar nuestras **VIDAS**:
 - ▶ Verde, mayor valoración ambiental
 - ▶ Innovadores, para afrontar los retos
 - ▶ Digitalizados, sin renunciar a lo analógico
 - ▶ Abiertos a compartir la información para llegar al ciudadano
 - ▶ Seguridad vial



ASUNCIÓN
2022

4^{TO} CONGRESO
PARAGUAYO
**Vialidad
y Tránsito**
Asunción, 20 y 21 de octubre 2022

IAPC
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS
PIARC
COMITÉ NACIONAL

Asfalto 4.0, la transformación digital de la pavimentación asfáltica

Gracias por su atención !!

@jjpotti



@jjpotti

Asfalto 4.0 la irrupción de las tecnologías digitales en la pavimentación asfáltica

#ICA4point0