



Mejoras en el mantenimiento en el Metro de Granada gracias al sistema de monitorización en las unidades móviles

Noelia Sánchez Martínez / Agencia de Obra Pública
Pablo Pérez González / CAF
José Antonio Mesa Briones / CAF





29º Comités Técnicos Alamys



ÍNDICE

- **OBJETIVOS Y ALCANCE DEL SISTEMA**

- **APLICACIÓN AL MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA**

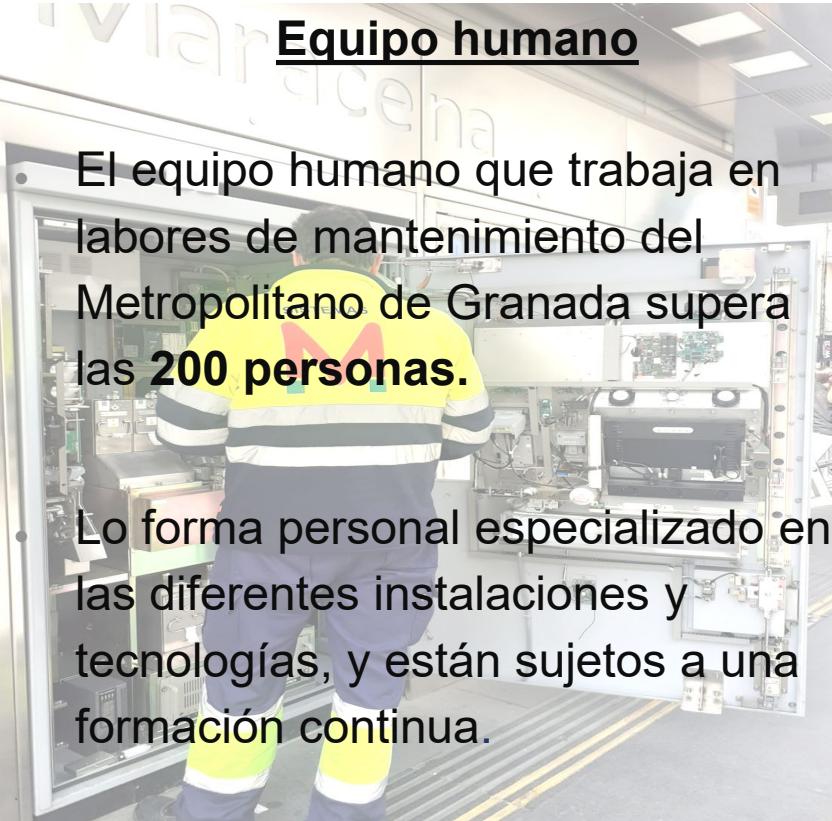
- **APLICACIÓN AL MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES MÓVILES**

MANTENIMIENTO METRO DE GRANADA EN CIFRAS

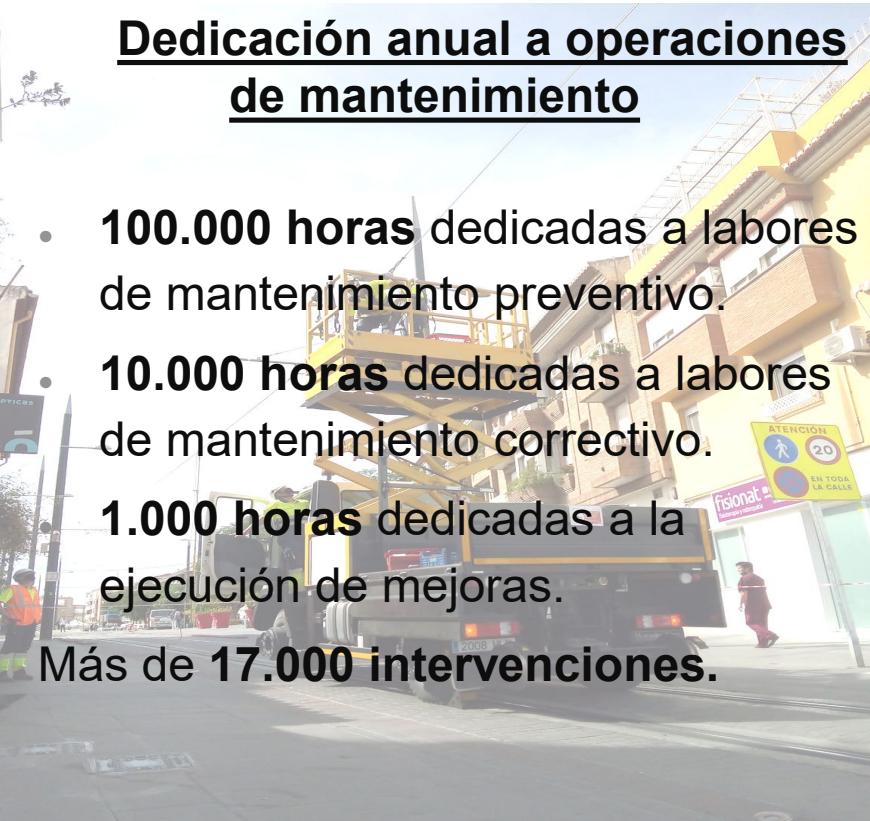
Equipo humano

- El equipo humano que trabaja en labores de mantenimiento del Metropolitano de Granada supera las **200 personas**.

Lo forma personal especializado en las diferentes instalaciones y tecnologías, y están sujetos a una formación continua.



Dedicación anual a operaciones de mantenimiento

- **100.000 horas** dedicadas a labores de mantenimiento preventivo.
 - **10.000 horas** dedicadas a labores de mantenimiento correctivo.
 - **1.000 horas** dedicadas a la ejecución de mejoras.
- Más de **17.000 intervenciones**.
- 

Presupuesto anual

- El presupuesto anual asignado para labores de mantenimiento y mejoras supera los **10.000.000 euros**.



Avance en DIGITALIZACIÓN: Implementación de un SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL METRO DE GRANADA

GRAN CANTIDAD DE INFORMACIÓN → NECESIDAD DE GESTIÓN EFICAZ DE LA MISMA
DATOS DISPERSOS E INFRAUTILIZADOS → DATOS VALIOSOS

- **Plataforma de explotación de datos** del bus del tranvía en tiempo real y de análisis de datos históricos.
- Mejora:
 - ✓ Calidad del servicio
 - ✓ Ahorro económico
 - ✓ Sostenibilidad
 - ✓ Eficiencia energética y económica
- Inicio del desarrollo: abril de 2023.

FACILITANDO LAS OPERACIONES



FACILITANDO LA ANALÍTICA



- **ACCESIBILIDAD:** Acceso multiusuario desde cualquier ubicación vía WEB.
- **VERSATILIDAD:** Consulta y diagnóstico en tiempo real, información de variables seleccionadas, extracción de información en formato abierto, configuración particularizada de alertas, interfaz sencilla, posibilidad de detección de puntos donde hay mayor número de incidencias operativas.
- **SEGURIDAD:** A todos los niveles: CONFIDENCIALIDAD, INTEGRIDAD Y DISPONIBILIDAD.

MÓDULO DE VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN REMOTA EN TIEMPO REAL

RESUMEN DE ESTADO DE LA FLOTA

Estado de los trenes, alarmas activas, condiciones de los fungibles, el número de pasajeros por tren, ubicación, velocidad, etc.

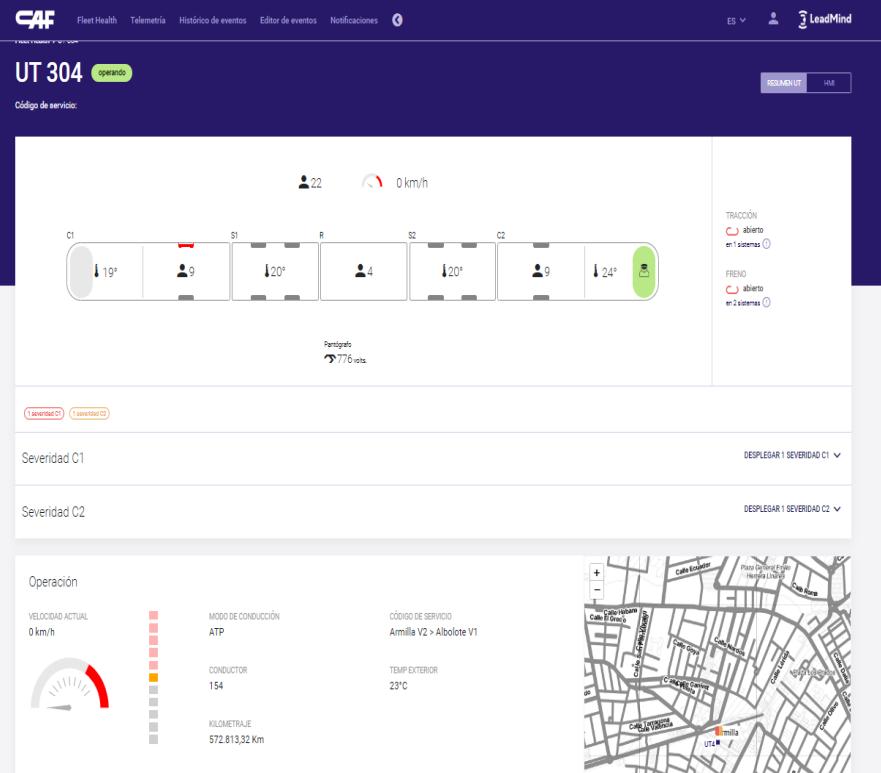
UT	CABINA ACTIVA	CÓDIGO DE SERVICIO	ÚLTIMA CONEXIÓN	VELOCIDAD (KM/H)	C1	C2	RECUERDO PASAJEROS	TLAZO	FLAZO	DLAZO	TENSIÓN DE BATERÍA (V)	PANTÓGRAFO (V)	TCI (°C)	TSI (°C)	TSO (°C)	TCO (°C)
304	C1	Albolote V1 > Armilla V1	LIVE	0		1	95	C	C	C	278	●	18	20	19	19
301	C2	Armilla V2 > Albolote V1	LIVE	17392			116	○	○	○	277	●	18	19	21	16
303	C2	Armilla V2 > Albolote V1	LIVE	1734			35	○	○	○	278	●	20	19	18	19
305	C1	Albolote V2 > Armilla V2	LIVE	21.69			143	○	○	○	275	●	21	20	19	18
306	C1	Albolote V2 > Armilla V1	LIVE	20.85			134	○	○	○	278	●	20	20	20	17
307	C1	Albolote V2 > Armilla V2	LIVE	4426			33	○	○	○	278	●	21	19	19	17
308	C2	Armilla V1 > Albolote V1	LIVE	0			52	C	C	C	278	●	19	19	19	18
309	C1	Albolote V1 > Armilla V2	LIVE	1756			54	○	○	○	278	●	21	20	19	24
310	C2	Armilla V2 > Albolote V2	LIVE	34.09			23	○	○	○	278	●	19	20	19	22
311	C1	Armilla V1 > Albolote V2	LIVE	17.82			24	○	○	○	278	●	21	19	19	20

RESUMEN DE EVENTOS

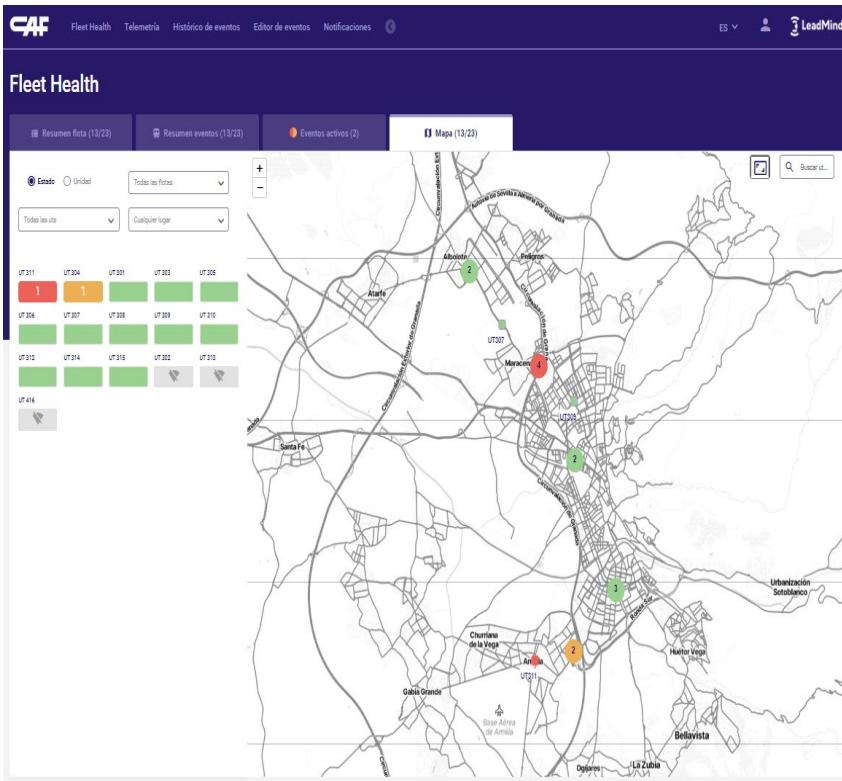
Alarmas activas en cada UT en tiempo real y categorización (averías, anomalías, mantenimiento y eventos).

VISIÓN COMPLETA DE LA UNIDAD

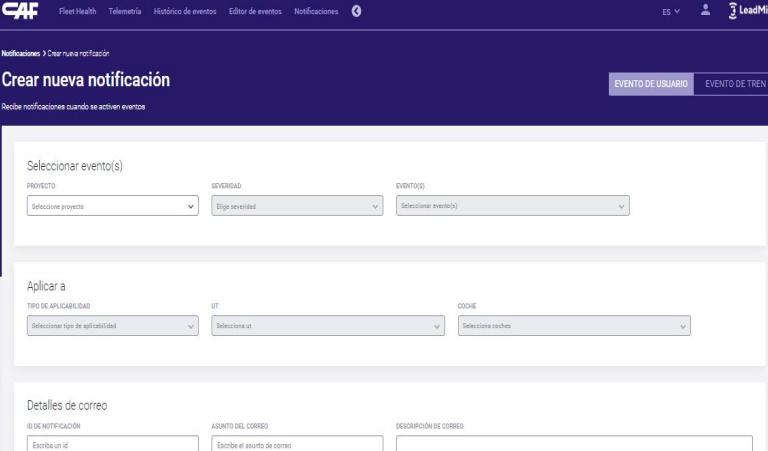
Variables de interés en tiempo real clasificadas. Alarmas activas por sistemas y estado de lazos de control.



GEOLOCALIZACIÓN



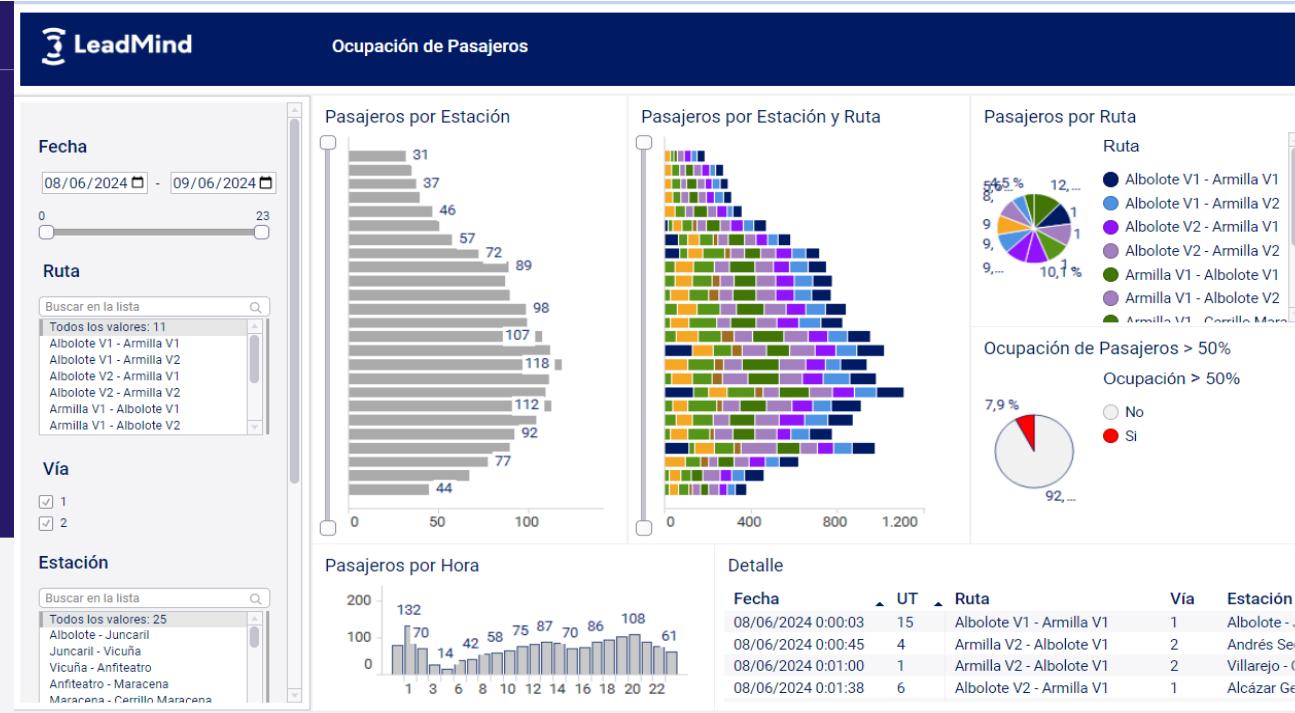
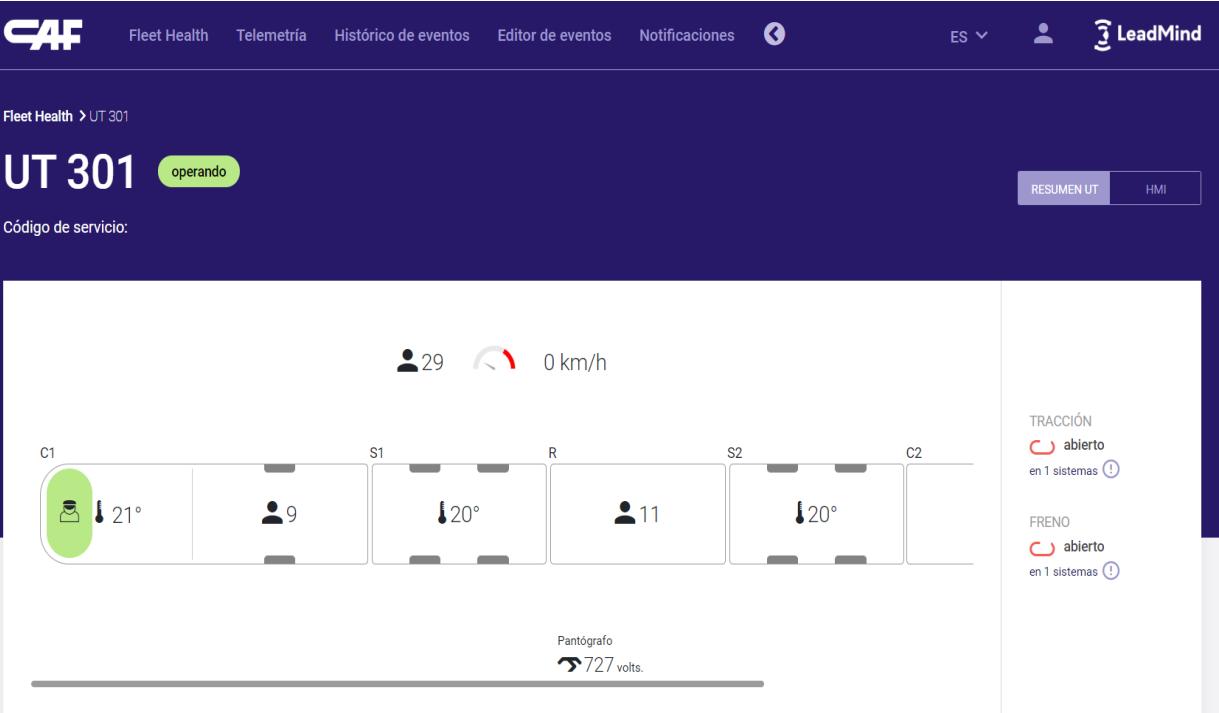
CREADOR DE EVENTOS – ALARMAS NOTIFICACIÓN DE EVENTOS



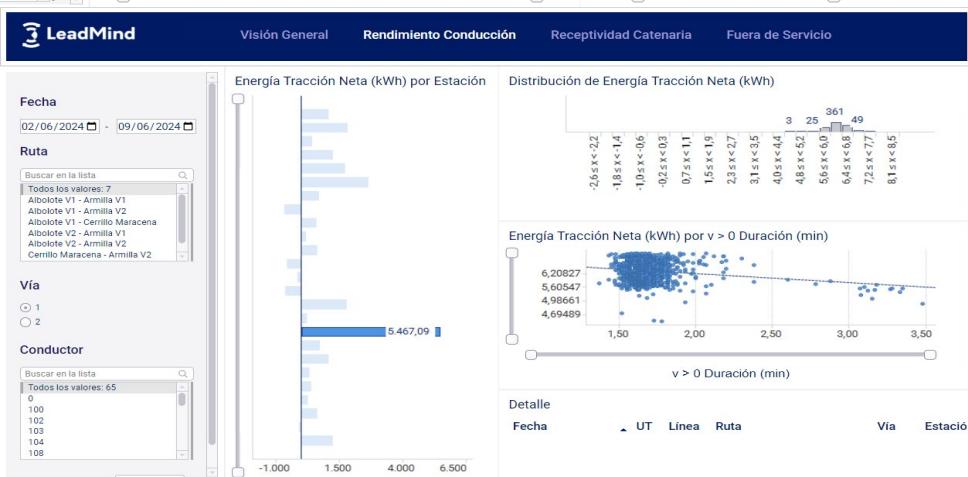
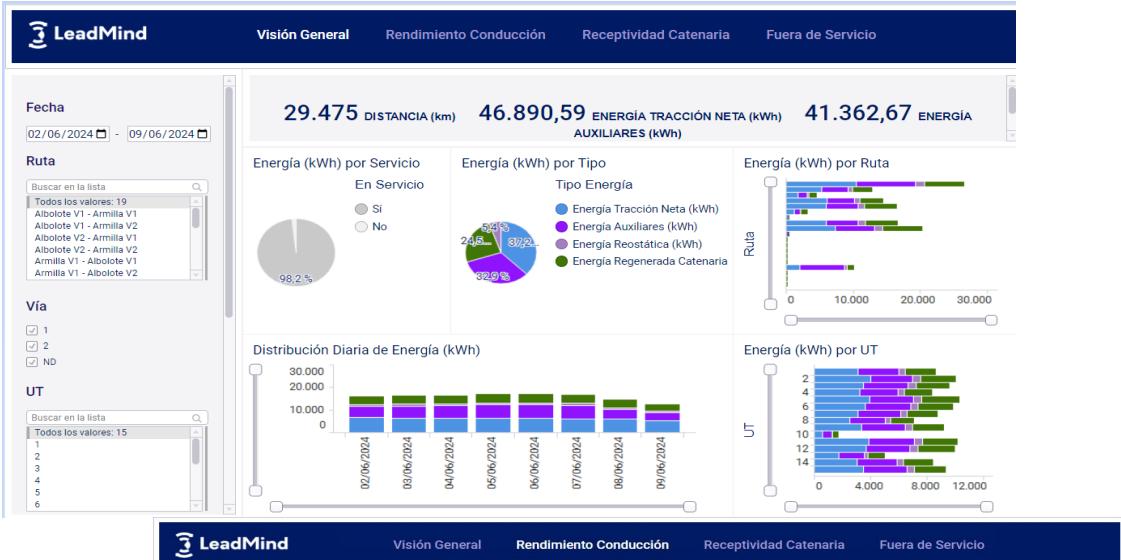
VARIABLES ORIENTADAS AL CONFORT DE LOS PASAJEROS



TEMPERATURA EN EL INTERIOR



VISIÓN GLOBAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA

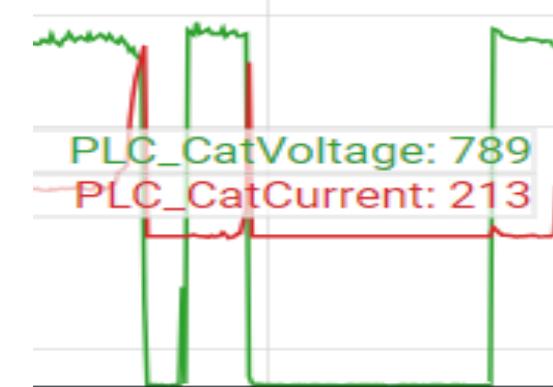
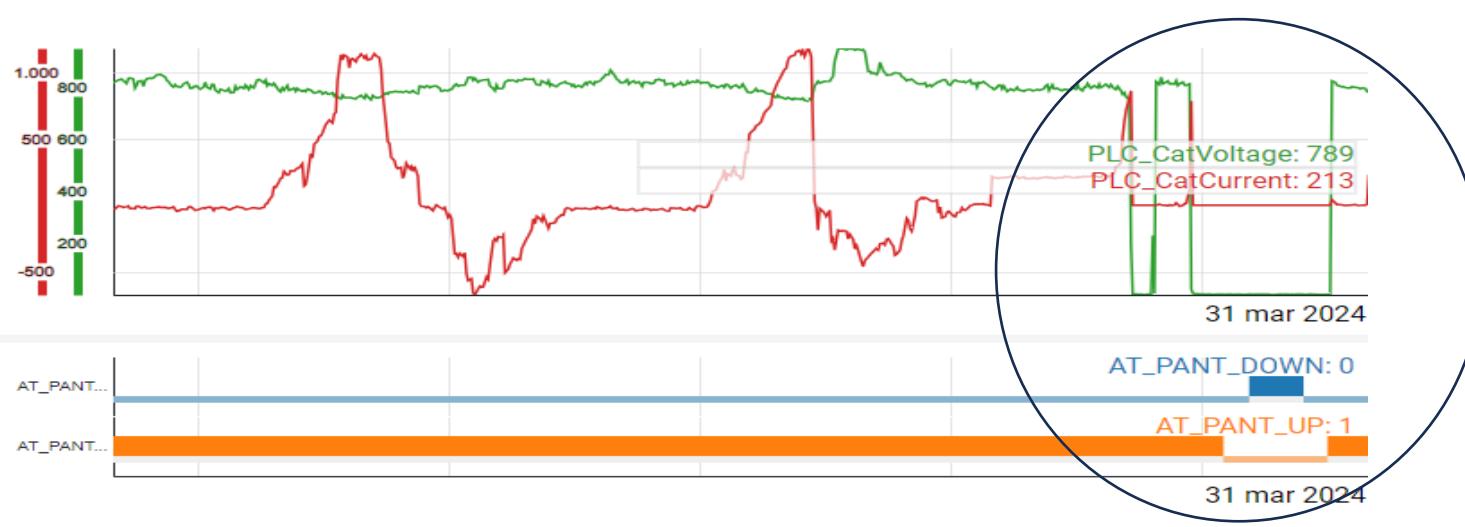


IDENTIFICACIÓN DE MODO DE CONDUCCIÓN MÁS EFICIENTE-ESTABLECIMIENTO DE ESTRATEGIAS DE CONDUCCIÓN RECEPΤIVIDAD DE CATENARIA ANÁLISIS CONSUMOS TRENES EN SERVICIO / FUERA DE SERVICIO



/ANÁLISIS INCIDENCIAS

CASO PRÁCTICO: DISPARO PROTECCIÓN EN SUBESTACIÓN

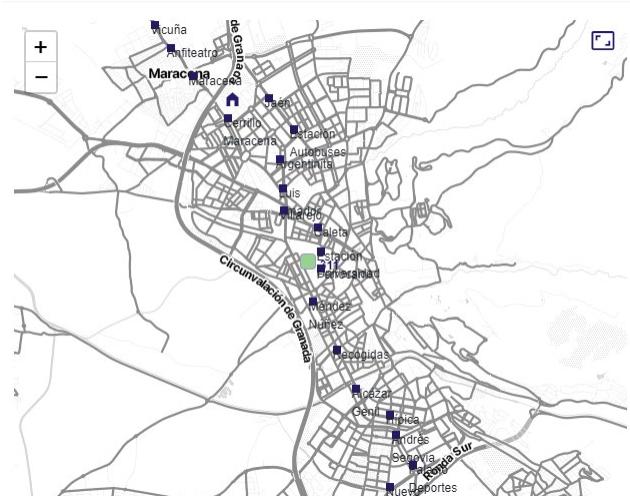


¿ Dónde estaba
la unidad en ese
instante ?

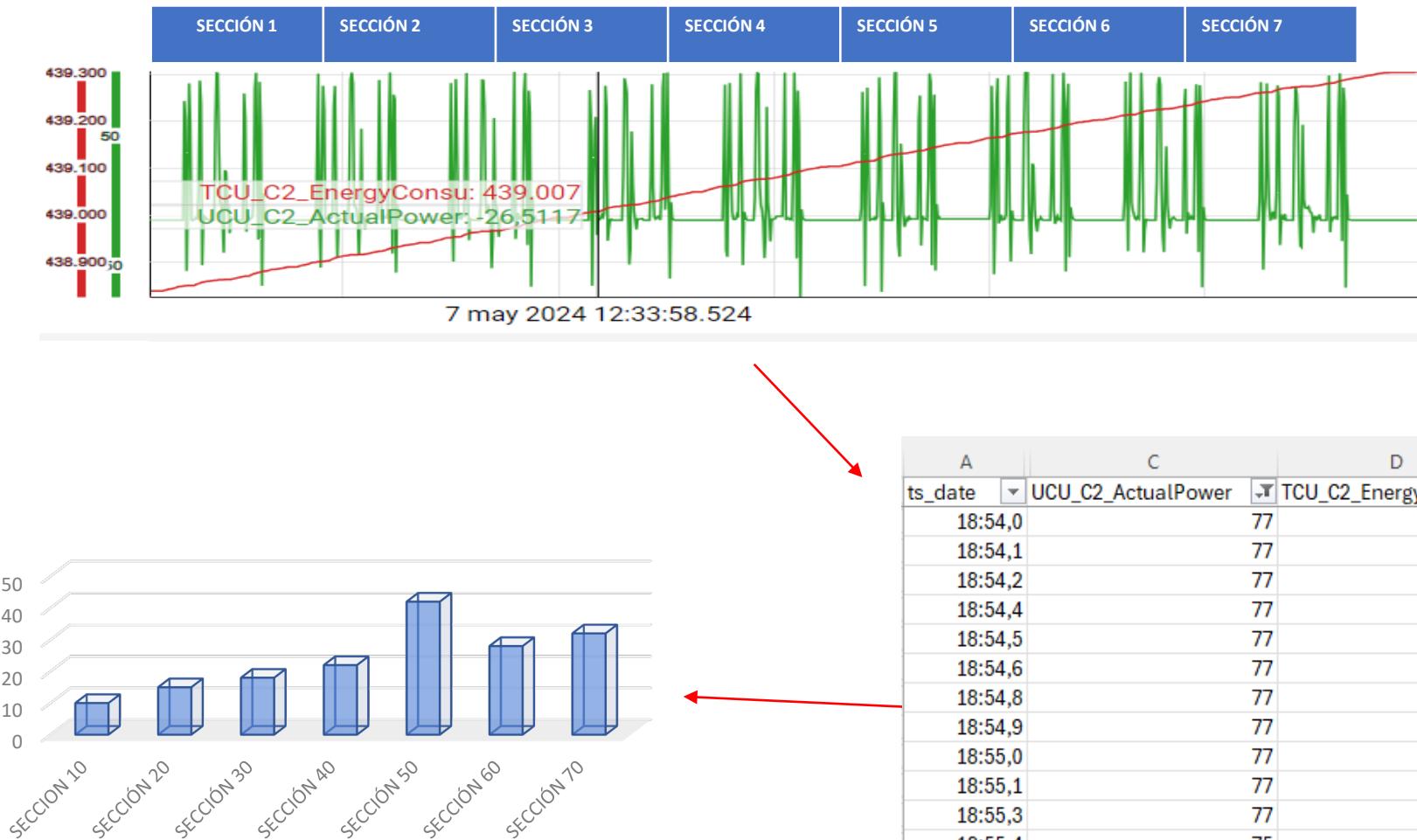


¿ Qué ha ocurrido durante el intervalo de
tiempo en el que se produce el defecto
eléctrico?

/ PREDICTIVO

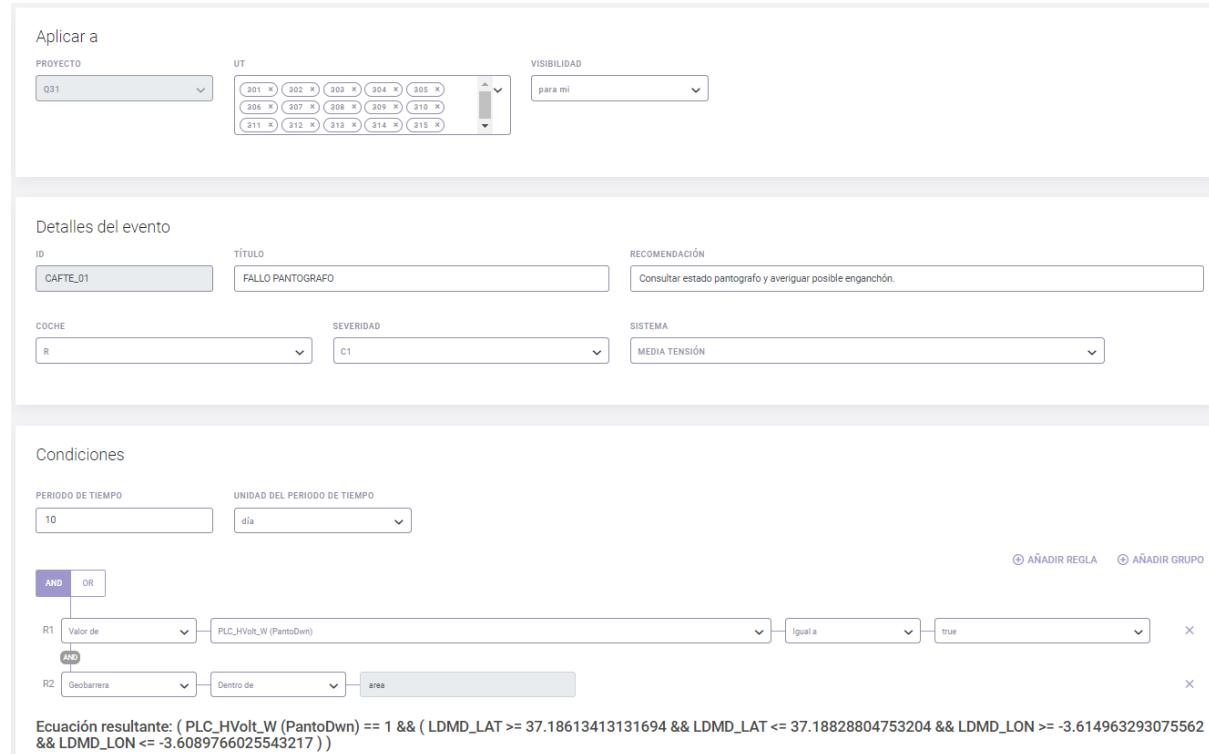


REVISAR VALORES A LO LARGO
DE LA LÍNEA EN BUSCAR UN
PATRÓN QUE NOS PERMITA
ESTIMAR UN MANTENIMIENTO
PREDICTIVO DE LA
INFRAESTRUCTURA



/ ALARMAS EN TIEMPO REAL

AYUDA PARA DETECTAR ANOMALÍAS A TIEMPO REAL



Aplicar a

PROYECTO Q31 UT 201-X 202-X 203-X 204-X 205-X 206-X 207-X 208-X 209-X 210-X 211-X 212-X 213-X 214-X 215-X VISIBLEIDAD para mí

Detalles del evento

ID CAFTE_01 TÍTULO FALLO PANTOGRAFO RECOMENDACIÓN Consultar estado pantografo y averiguar posible enganchón.

COCHE R SEVERIDAD C1 SISTEMA MEDIA TENSIÓN

Condiciones

PERIODO DE TIEMPO 10 UNIDAD DEL PERIODO DE TIEMPO dia

R1 Valor de PLC_HVolt_W (PantoDwn) Igual a true

R2 Geobarrera Dentro de area

Equación resultante: (PLC_HVolt_W (PantoDwn) == 1 && (LDMD_LAT >= 37.18613413131694 && LDMD_LAT <= 37.18828804753204 && LDMD_LON >= -3.614963293075562 && LDMD_LON <= -3.6089766025543217))

SELECCIÓN DE LAS UNIDADES QUE SE DESEA MONITORIZAR.

DEFINICIÓN DEL EVENTO PARA SU IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN DE LAS CONDICIONES QUE SE DEBEN CUMPLIR PARA ACTIVAR EL AVISO

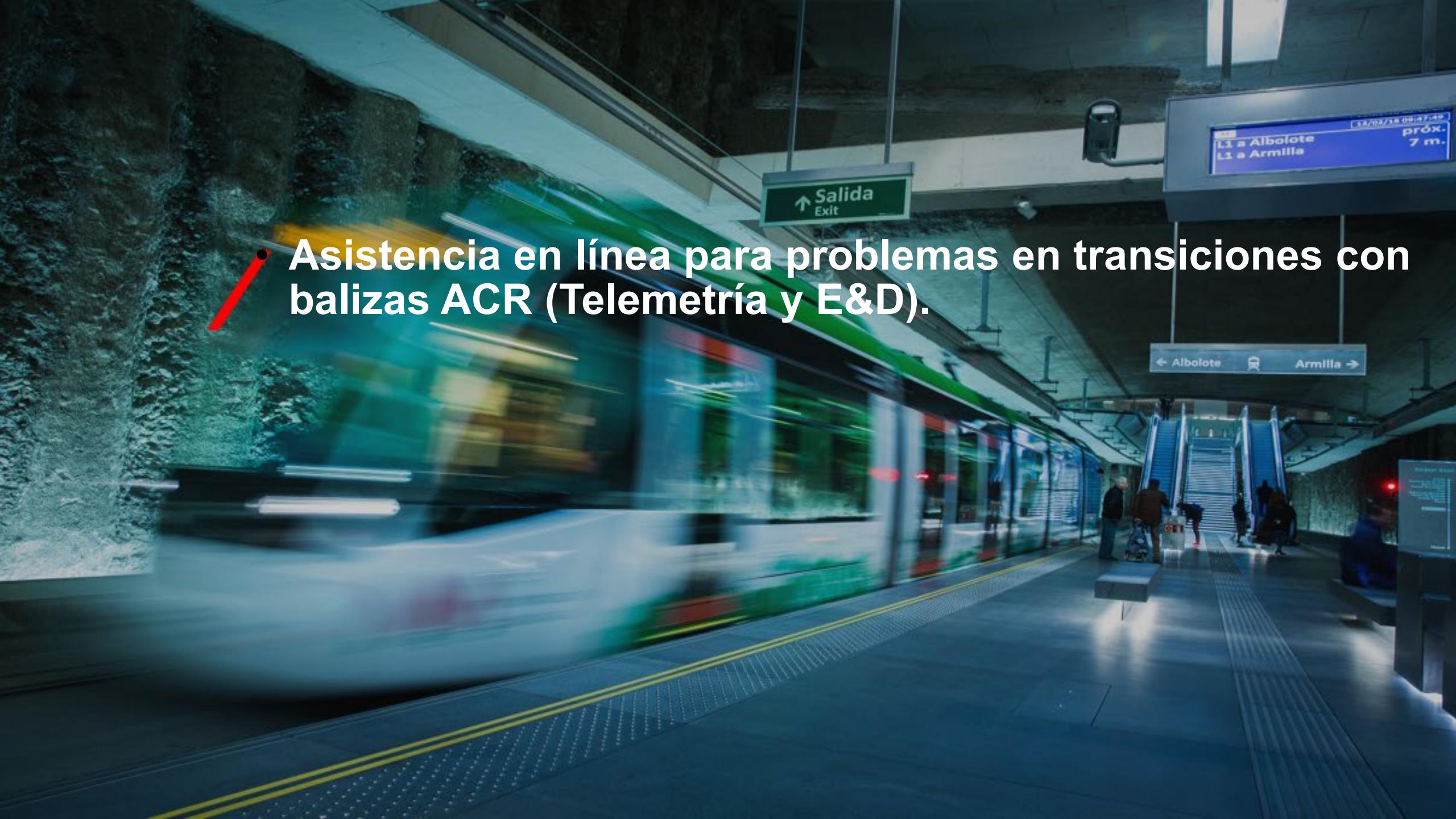


/APLICACIÓN EN EL MANTENIMIENTO DEL TREN

- Asistencia en línea para problemas con balizas ACR (Telemetría y E&D).
- Detección y diagnóstico de anomalías en HVAC (E&D).
- Mantenimiento predictivo en conectores de motores (Editor de eventos y E&D)

MEET  LeadMind®





- Asistencia en línea para problemas en transiciones con balizas ACR (Telemetría y E&D).

11 ene 2024 08:00:50.747



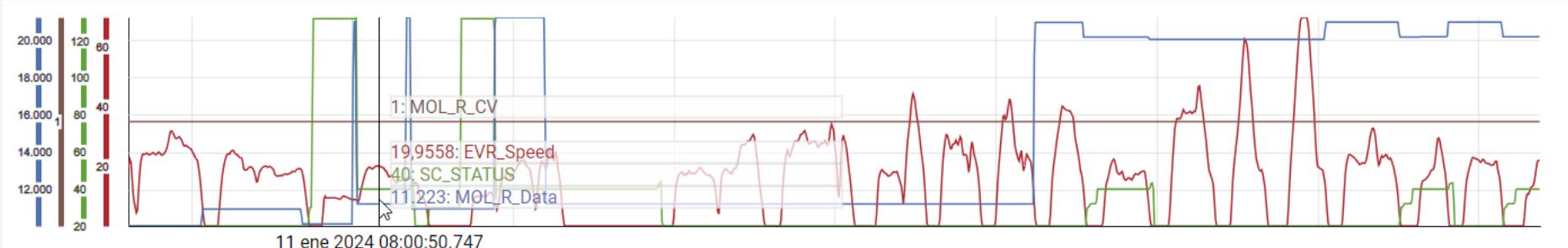
PLANTILLA TRANSICIONES



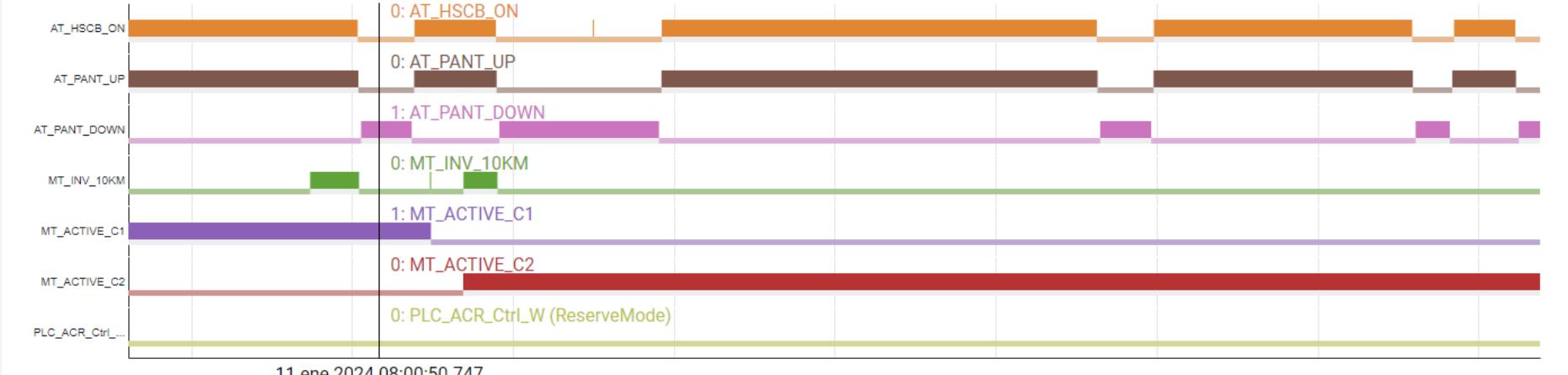
VARIABLES

Ver histórico de las variables de las UTs

- ✗ ● EVR_Speed: 19,9558
- ✗ ● SC_STATUS: 40
- ✗ ● MOL_R_CV: 1
- ✗ ● MOL_R_Data: 11.223



- ✗ ● AT_HSCB_ON: 0
- ✗ ● AT_PANT_UP: 0
- ✗ ● AT_PANT_DOWN: 1
- ✗ ● MT_INV_10KM: 0
- ✗ ● MT_ACTIVE_C1: 1
- ✗ ● MT_ACTIVE_C2: 0
- ✗ ● PLC_ACR_Ctrl_W (ReserveMode): 0





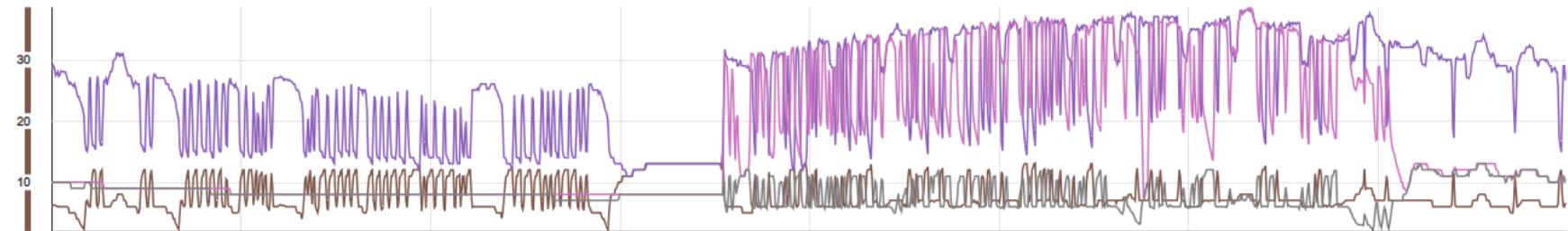
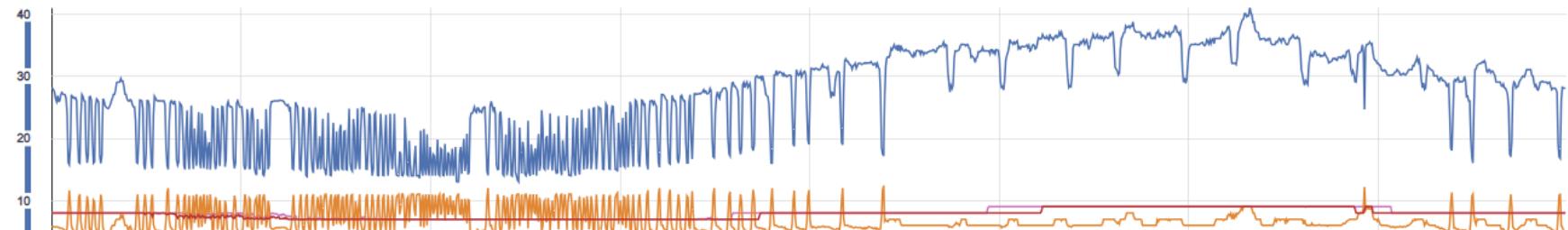
Detección y diagnóstico de anomalías en HVAC (E&D).

Variables

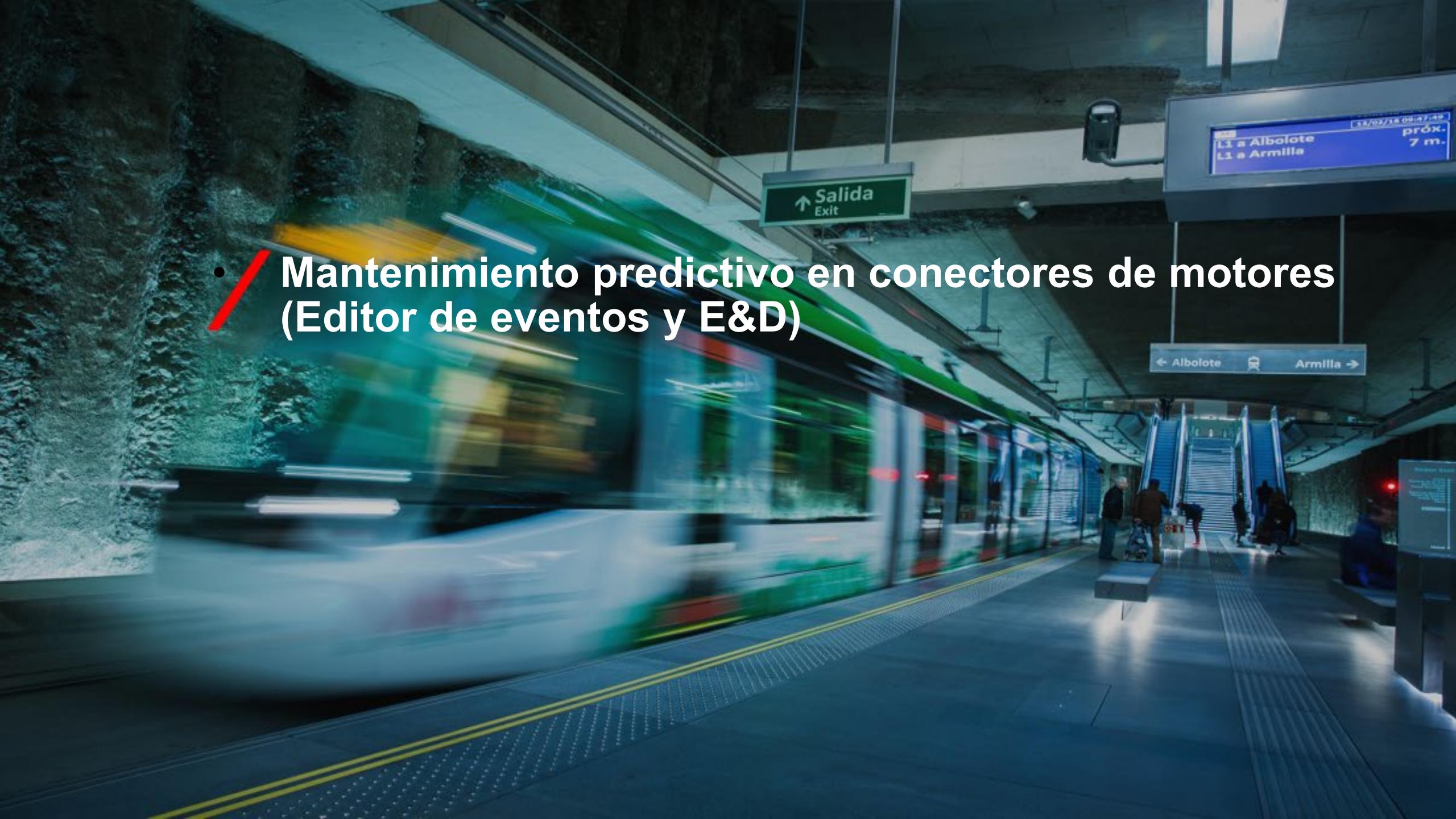
Ver histórico de las variables de las UTs

- x ● SHVAC_S1_Press1H:
None
- x ● SHVAC_S1_Press2H:
None
- x ● SHVAC_S1_Press1L:
None
- x ● SHVAC_S1_Press2L:
None

- x ● SHVAC_S2_Press1L:
None
- x ● SHVAC_S2_Press1H:
None
- x ● SHVAC_S2_Press2H:
None
- x ● SHVAC_S2_Press2L:
None



00:00:00 03:00:00 06:00:00 09:00:00 12:00:00 15:00:00 18:00:00 21:00:00

- 
- **Mantenimiento predictivo en conectores de motores
(Editor de eventos y E&D)**

UT 314

30 may 2024 22:38:29.907



PLANTILLA

Derivación en la alimentación de motores

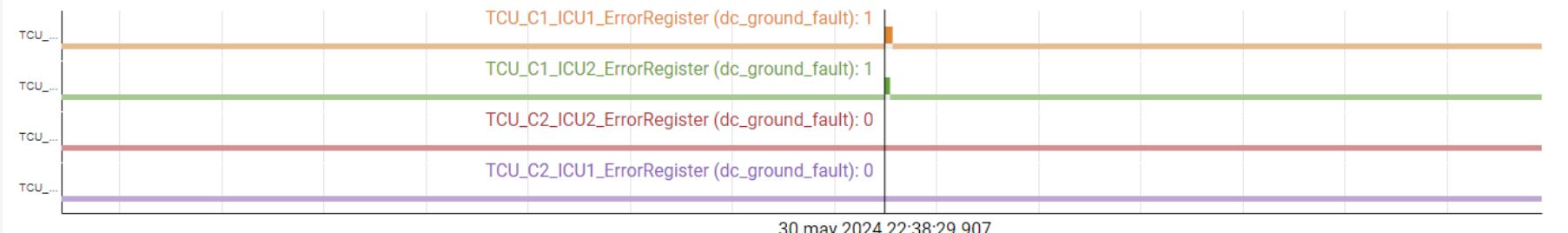
✖️



Variables

Ver histórico de las variables de las UTs

- x ● TCU_C1_ICU1_ErrorRegister (dc_ground_fault):
1
- x ● TCU_C1_ICU2_ErrorRegister (dc_ground_fault):
1
- x ● TCU_C2_ICU2_ErrorRegister (dc_ground_fault):
0
- x ● TCU_C2_ICU1_ErrorRegister (dc_ground_fault):
0



29º Comités Técnicos Alamys

GRANADA / ESPAÑA

Movilidad
Urbana
Sostenible

Gracias por
su atención

Soluciones Energéticas
y Ambientales
para un metro
más eficiente



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos



Metropolitano
de Granada



Junta
de Andalucía

