



# SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN DE LA FLOTA DE AUTOBUSES EN TIEMPO REAL

Juan José Santiago Pérez

Responsable Técnico del Centro de Control SAE de EMT Madrid

DIRECCIÓN DE OPERACIONES

Empresa Municipal de Transportes de Madrid

01 de julio de 2014

## Recursos Humanos:

- 8.165 empleados
  - Explotación: 6.339
    - Conductores: 5.530
    - Mandos Intermedios: 809
  - Mantenimiento: 1.213

## Dimensión

203 Líneas  
1.903 Autobuses  
91,3 Millones de km/año en línea  
404,1 Millones de viajeros/año

## Recursos Materiales

- Autobuses: 1.903
- G.N.C. 790
  - Eléctricos 20
  - Diésel 1.093
- Articulados 85 (32 G.N.C.)
  - Híbridos G.N.C. 23
  - Híbridos Diésel 4
  - Catalizados (Euro III a Euro V) 385

Edad Media: 6,64 años

**Centros de Operaciones** 5

**Centro de Control** 1



Cámaras Ayuntamiento

30 puestos de  
Regulación

Fila de Supervisión

Incidentes y  
Grúas

Jefe de  
Sala

Puesto  
Document.

- Centralizar la recepción y gestión de incidencias
- Comunicación con:
  - CISEM
  - Centro de Gestión de la Movilidad
  - Metro, CITRAM, etc.
- Los incidentes de Seguridad son tratados directamente en la Central Receptora de Alarmas (CRA).

- Centro de Control
  - 30 Puestos de Control y Regulación
  - 3 Puestos de Supervisión
  - 104 Personas
  - En servicio las 24h
- Puesto Central de Gestión de Incidencias
  - 2 Puestos de Gestión de Incidencias
  - 1 Puesto de Asistencia en Ruta
  - 10 Personas



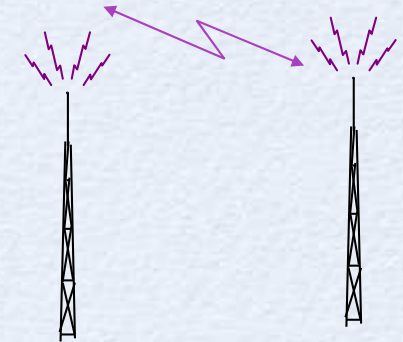
## Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE)



SATELITES GPS



SALA DE CONTROL – Gestión de datos y gestión de flota



COMUNICACIONES

Radio / 3G Móvil

AUTOBÚS – Datos de posición



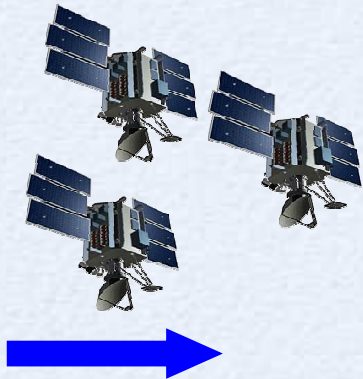
Información: PANELES DE MENSAJERÍA VARIABLE



PANELES INTERIORES Y VOZ



Temperatura interior 13:46 02/05/09 Temperatura exterior 23°C



Posición:  
Distancia lineal o  
Coordenadas X,Y

ODÓMETRO



APERTURA DE PUERTAS

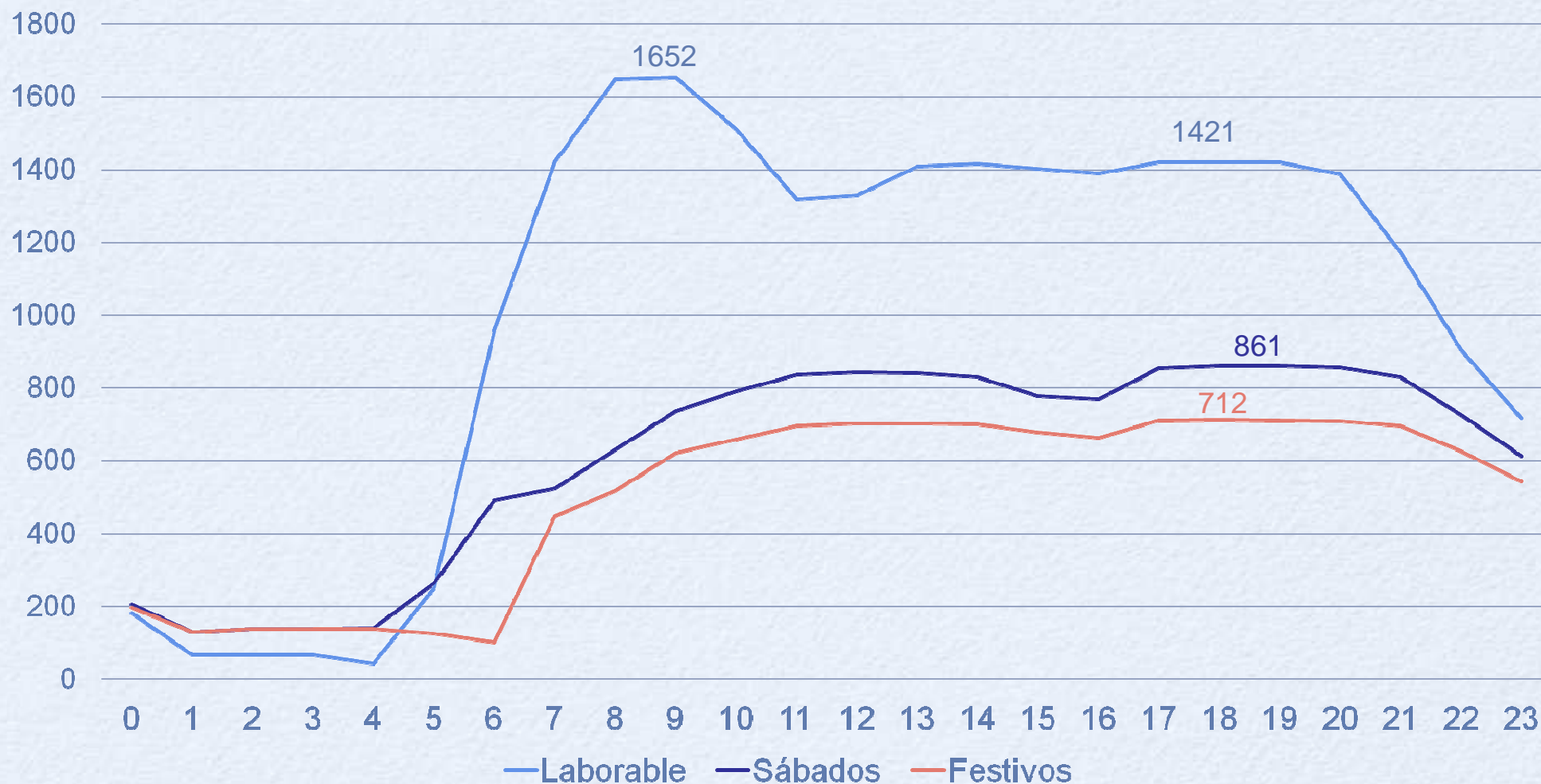


TRES PARÁMETROS:

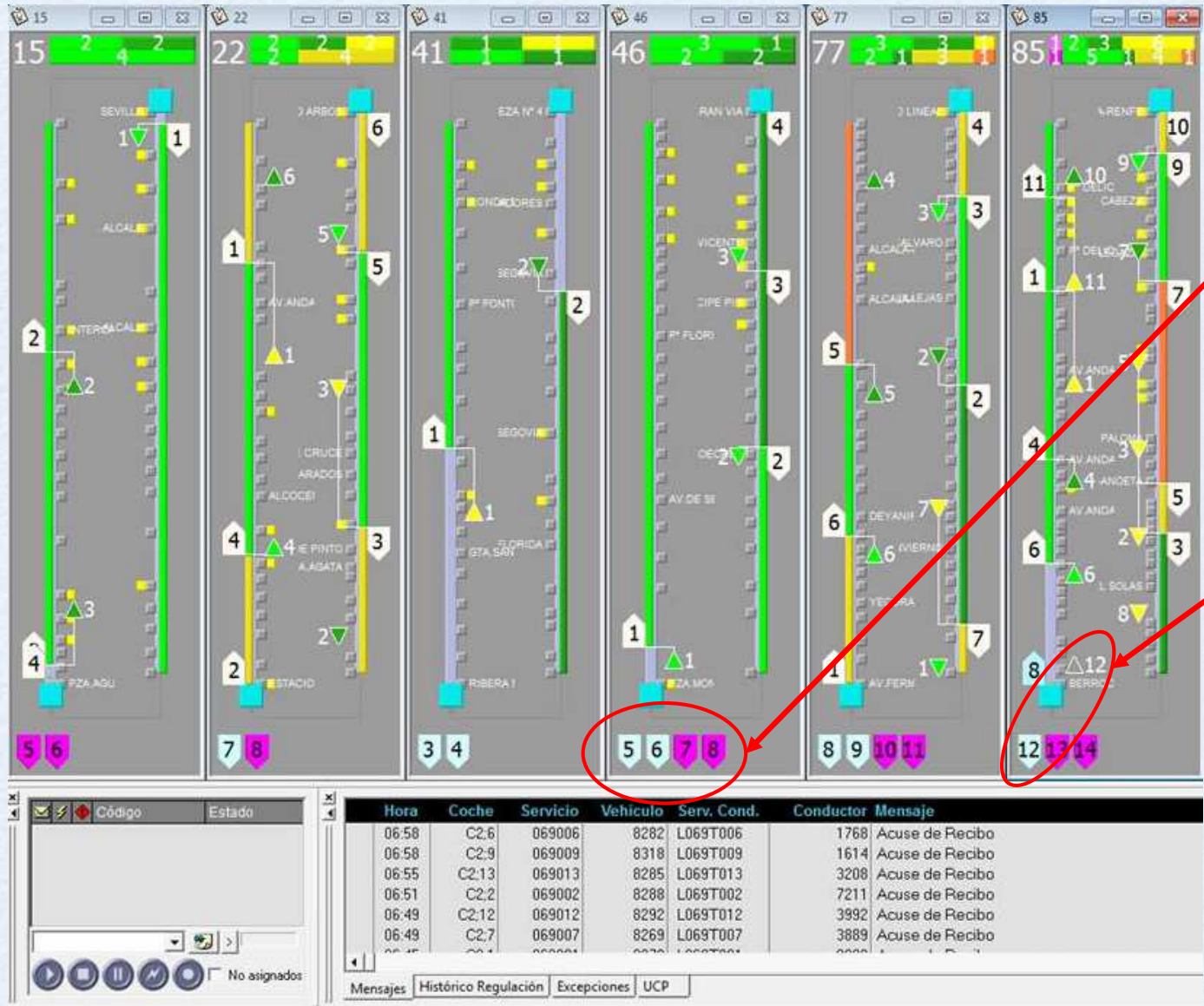
GPS - ODÓMETRO - PUERTA ABIERTA



## Coches en servicio por franja horaria y tipo de día

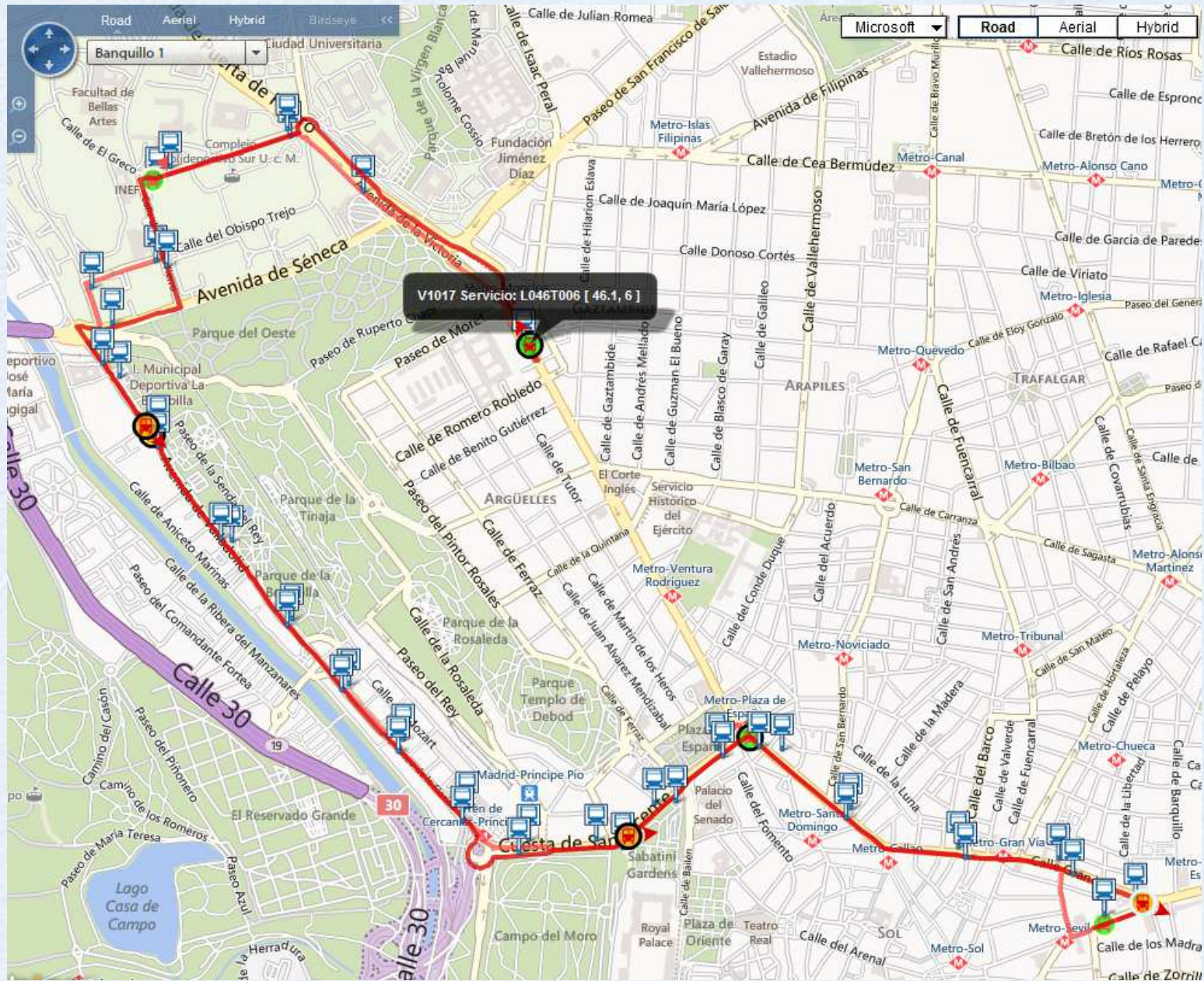


\*Franjas de horas naturales para horarios de invierno (01/06/2014)

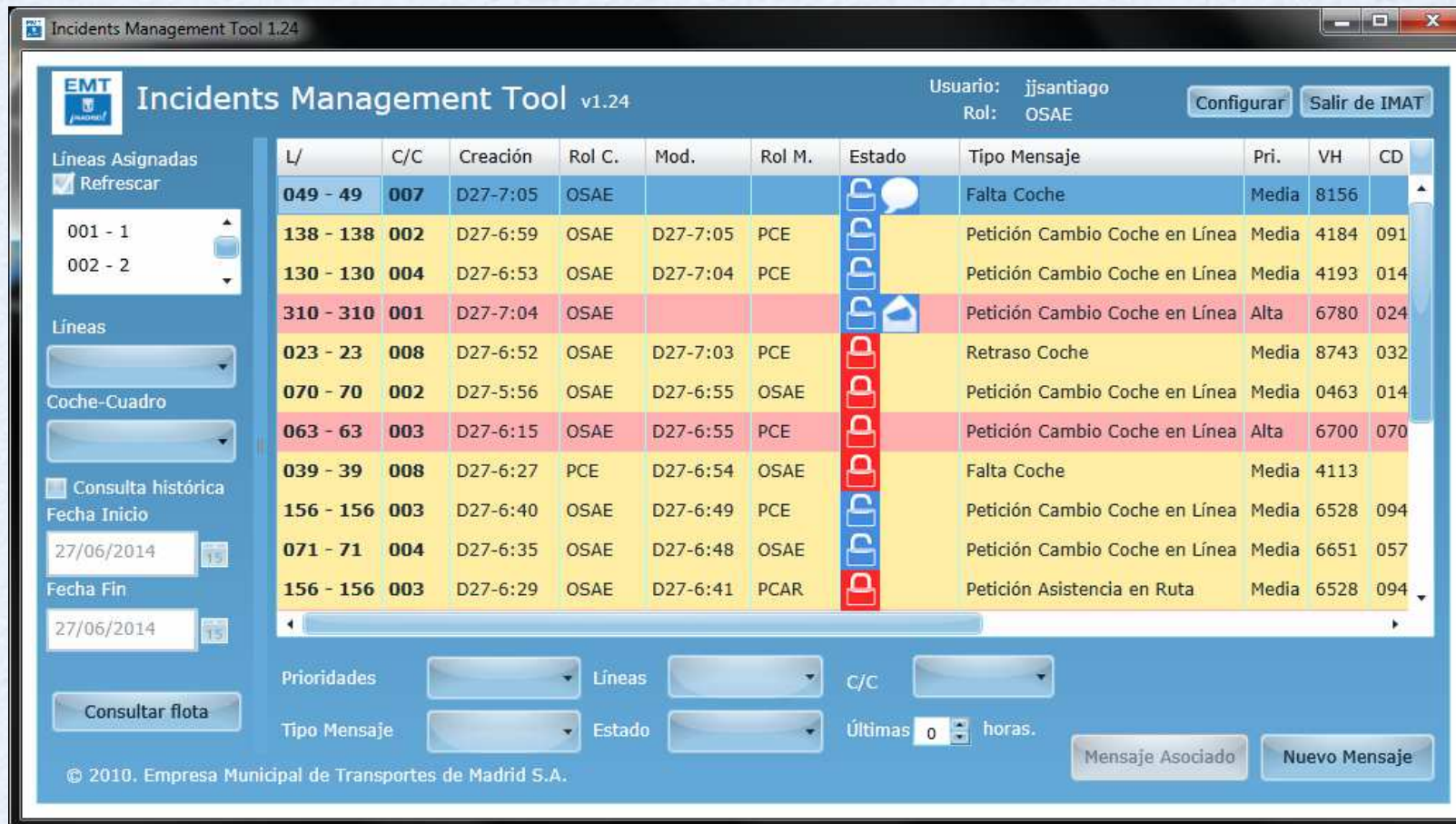




## Localización en mapa



Aplicación cuya finalidad es mejorar las comunicaciones entre el PCC y los COs.



Incidents Management Tool v1.24

Usuario: jjsantiago  
Rol: OSAE

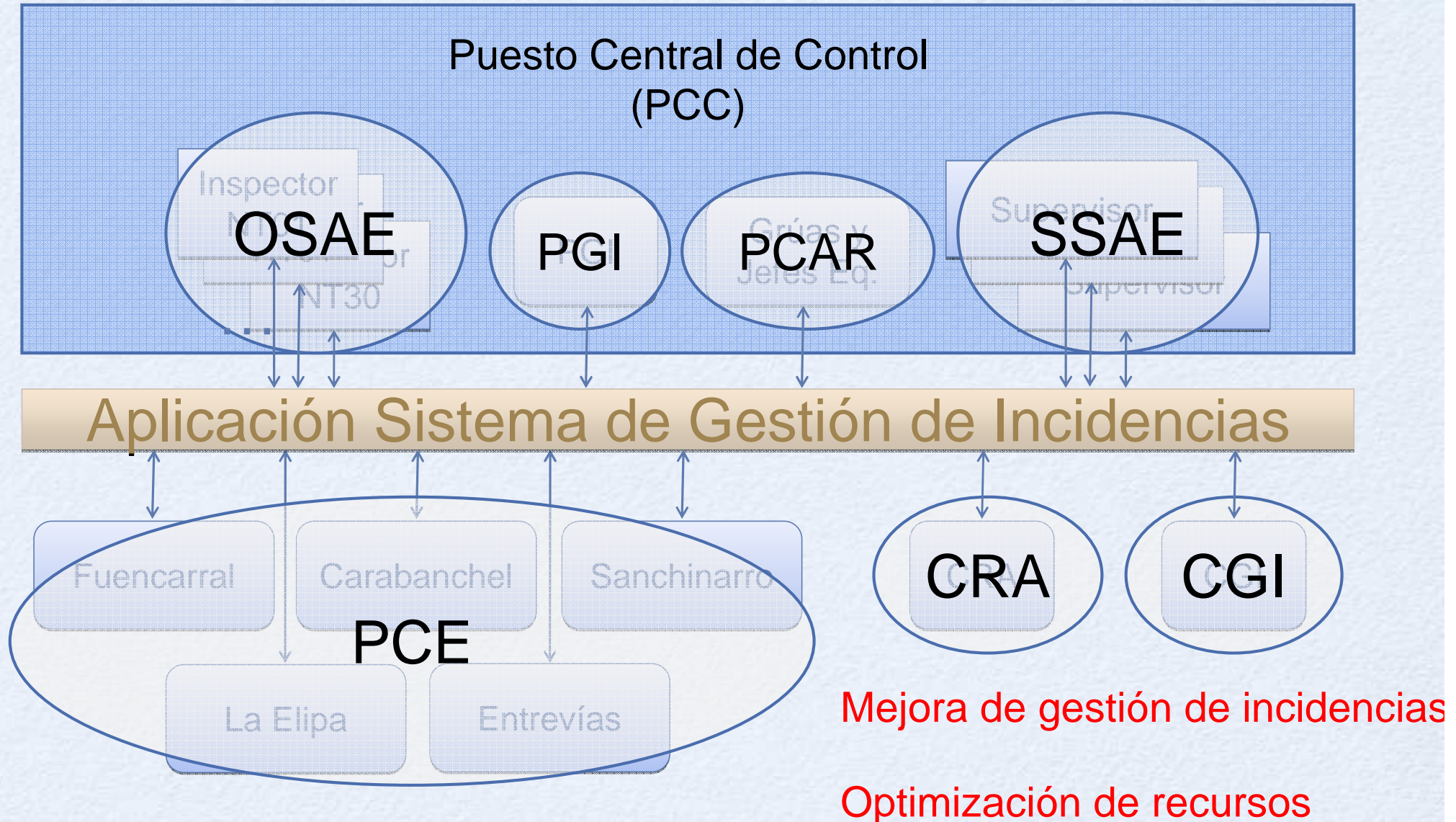
Configurar Salir de IMAT

L/	C/C	Creación	Rol C.	Mod.	Rol M.	Estado	Tipo Mensaje	Pri.	VH	CD
049 - 49	007	D27-7:05	OSAE				Falta Coche	Media	8156	
138 - 138	002	D27-6:59	OSAE	D27-7:05	PCE		Petición Cambio Coche en Línea	Media	4184	091
130 - 130	004	D27-6:53	OSAE	D27-7:04	PCE		Petición Cambio Coche en Línea	Media	4193	014
310 - 310	001	D27-7:04	OSAE				Petición Cambio Coche en Línea	Alta	6780	024
023 - 23	008	D27-6:52	OSAE	D27-7:03	PCE		Retraso Coche	Media	8743	032
070 - 70	002	D27-5:56	OSAE	D27-6:55	OSAE		Petición Cambio Coche en Línea	Media	0463	014
063 - 63	003	D27-6:15	OSAE	D27-6:55	PCE		Petición Cambio Coche en Línea	Alta	6700	070
039 - 39	008	D27-6:27	PCE	D27-6:54	OSAE		Falta Coche	Media	4113	
156 - 156	003	D27-6:40	OSAE	D27-6:49	PCE		Petición Cambio Coche en Línea	Media	6528	094
071 - 71	004	D27-6:35	OSAE	D27-6:48	OSAE		Petición Cambio Coche en Línea	Media	6651	057
156 - 156	003	D27-6:29	OSAE	D27-6:41	PCAR		Petición Asistencia en Ruta	Media	6528	094

© 2010. Empresa Municipal de Transportes de Madrid S.A.

En los Centros de Operaciones hay al menos un puesto de comunicaciones denominado Puesto de Control de Estación (PCE).

Los mensajes tienen un código de colores en función de la urgencia del mensaje.



- Parar motores en cabecera
- Cursos de formación a conductores de Conducción Eficiente
- Proyecto EfiBUS: Prueba Piloto
  - Prueba 1: Informes evaluativos para los conductores a posteriori.
  - Prueba 2: Incluye una consola o “ecoindicador” en tiempo real.
  - Los datos SAE de nombramiento de conductores y posicionamiento permiten comparar datos y resultados de diferentes vehículos y conductores.

Soluciones que recogen información del autobús, y se complementan con sensores externos.

La consola en tiempo real ayuda a mejorar día a día, mostrando en cada momento el nivel de eficiencia y otros parámetros de confort.



Informes periódicos para identificar puntos de mejora, afianzar buenos hábitos y compararse con la media de la línea.

Los informes se complementan con datos SAE que permiten identificar puntos negros y situaciones concretas de ineficiencia.

- La conducción eficiente depende principalmente del conductor, aunque tiene una relación muy estrecha con la planificación y regulación de las líneas.
  - Compromiso entre costes de explotación y eficiencia energética
- Una buena regularidad en las líneas influye en la eficiencia energética, en la medida en que se reparte la carga y se evitan viajes de regulación en vacío.
- La gestión eficiente de los recursos y las incidencias en la prestación del servicio también busca optimizar los costes de operación, y consecuentemente el consumo.

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Contacto: [direccion.operaciones@emtmadrid.es](mailto:direccion.operaciones@emtmadrid.es)