Sistemas Inteligentes Aplicados a la Movilidad Urbana

6° Foro de Eficiencia Energética en el Transporte:

Tecnologías para la Movilidad / Miércoles 22 de octubre de 2014

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA

CONUEE
COMISIÓN NACIONAL PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

centro mario molina

CEC
Cámara Española de Comercio, A.C.
Fundada en 1890

Gente

Data

Gobierno

Cloud

SICE

Tecnología líder a su servicio

Introducción

"Inteligencia" aplicada a la Movilidad Urbana:

- Sistemas Centralizados de Semaforización y Gestión del Transporte.
- Reguladores de Tráfico.
- Ingeniería de Tráfico.
- Proyectos anexos a gestión del tráfico dentro de una ciudad, como por ejemplo:
  - Sistemas de Foto Rojo.
  - Prioridad al Transporte Público.
  - Gestión centralizada de CCTV.
  - Accesos a Áreas Residenciales.
  - Infracción de STOP.
  - Cinemómetros.
  - Acceso a Carril Bus.
  - Gestión de Plazas reservadas a discapacitados.
  - Paneles de Mensaje Variables.
  - Etc.

ITS aplicado a la Movilidad Urbana

- El Control y la Gestión de la Movilidad Urbana se inscribe dentro del marco de lo que se llama ITS (Intelligent Transportation Systems).
- El concepto ITS es un término que describe un amplio rango de tecnologías basadas en la informática, las comunicaciones y la ingeniería de tráfico orientadas a solucionar la gestión del transito y transporte.
- El Objetivo fundamental de la gestión Inteligente e Integral de la Movilidad Urbana que propone SICE es ofrecer a los ciudadanos una Movilidad Sostenible que mejore su calidad de vida y estimule el desarrollo económico de la metrópoli.

Los logros que se ofrecen se concretan en los tres ámbitos siguientes:

- **Social:** Conseguir un sistema de transporte ciudadano confortable que esté al servicio de la comunidad
- **Medio Ambiente:** Lograr un sistema de transporte ciudadano sostenible que proporcione unos niveles de contaminación atmosférica y acústica aceptables.
- **Económico:** Alcanzar un sistema de transporte ciudadano eficiente que ayude al desarrollo económico de la comunidad.

Introducción a ADIMOT

- La plataforma de Gestión del Tráfico Urbano o Gestión Inteligente de la Movilidad desarrollada íntegramente por SICE se denomina **SICE SmartMobility 2.0 ADIMOT.**
- El sistema de gestión semafórico se compone (al margen de otros condicionantes anexos como pueden ser obras civiles, salas de control, etc.) de los siguientes elementos:
  - **Software de control de tráfico ADIMOT**, ubicado en la sala de control, que será el aplicativo que contendrá todo el software y los algoritmos de Ingeniería de Tráfico para que el sistema funcione correctamente. Este sistema está enteramente desarrollado por SICE.
  - **Reguladores** (Controladores) semafóricos. SICE pone a disposición de los municipios la última tecnología disponible a nivel mundial en este tipo de equipamiento mediante la serie de controladores **MFU.**
  - **Red de Comunicaciones**. Para un correcto funcionamiento en modo Tiempo Real o Adaptativo es fundamental disponer de una buena infraestructura de comunicaciones. **Fibra Óptica (con las excepciones dictadas en el proyecto)**.
  - **Detectores**, tanto virtuales como físicos. Dos tipos de detectores:
    - **Tácticos**, que son los que estimulan una demanda, Por ejemplo un paso de vehículos con poco tránsito.
    - **Estratégicos**, que son los que captan la condición del tráfico y sirven de base a la Ingeniería de Tráfico programada a nivel local en el regulador y a nivel general (movilidad en la ciudad) en ADIMOT.

Data

Introducción a ADIMOT

Todos los detectores (cuyo funcionamiento es considerado Estratégico) son o bien virtuales o por lazos inductivos. Los detectores virtuales permiten además enviar video en tiempo real hasta el centro de control.

- **Paneles de Mensajes Variables**. Los Paneles de Mensajes Variables, están completamente integrados dentro del aplicativo ADIMOT. De esta manera, desde una única interface vamos a poder gestionar todos los equipos que confoman el proyecto a nivel de gestión de la movilidad.
- **Cabezales semafóricos**. Tipo S1 (con y sin flasher), Tipo S2 (de 200 mm y 300 mm y con indicador de tiempo), Tipo S3 (peatonal con indicador de tiempo). Cientos de estos equipos están actualmente en funcionamiento y con un alto grado de satisfacción por parte de los clientes en municipios como Lima, Ibarra, Ambato, Madrid, etc.

Data

Gestión de Capas

Servidores ADIMOT-0

Estación de Trabajo ADIMOT-0

ADIMOT LEVEL-0

Servidores ADIMOT-1

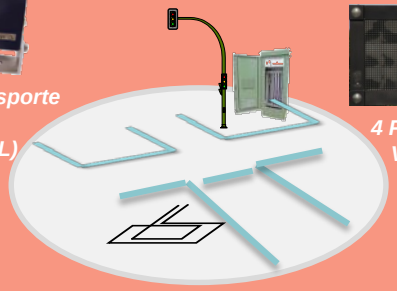
Estación de Trabajo ADIMOT-1

ADIMOT LEVEL-1

Red de Comunicaciones
Fibra Óptica / Radio
Enlaces

96 Detectores Virtuales (Traficam X-stream)

Prioridad Transporte Público (OPCIONAL)



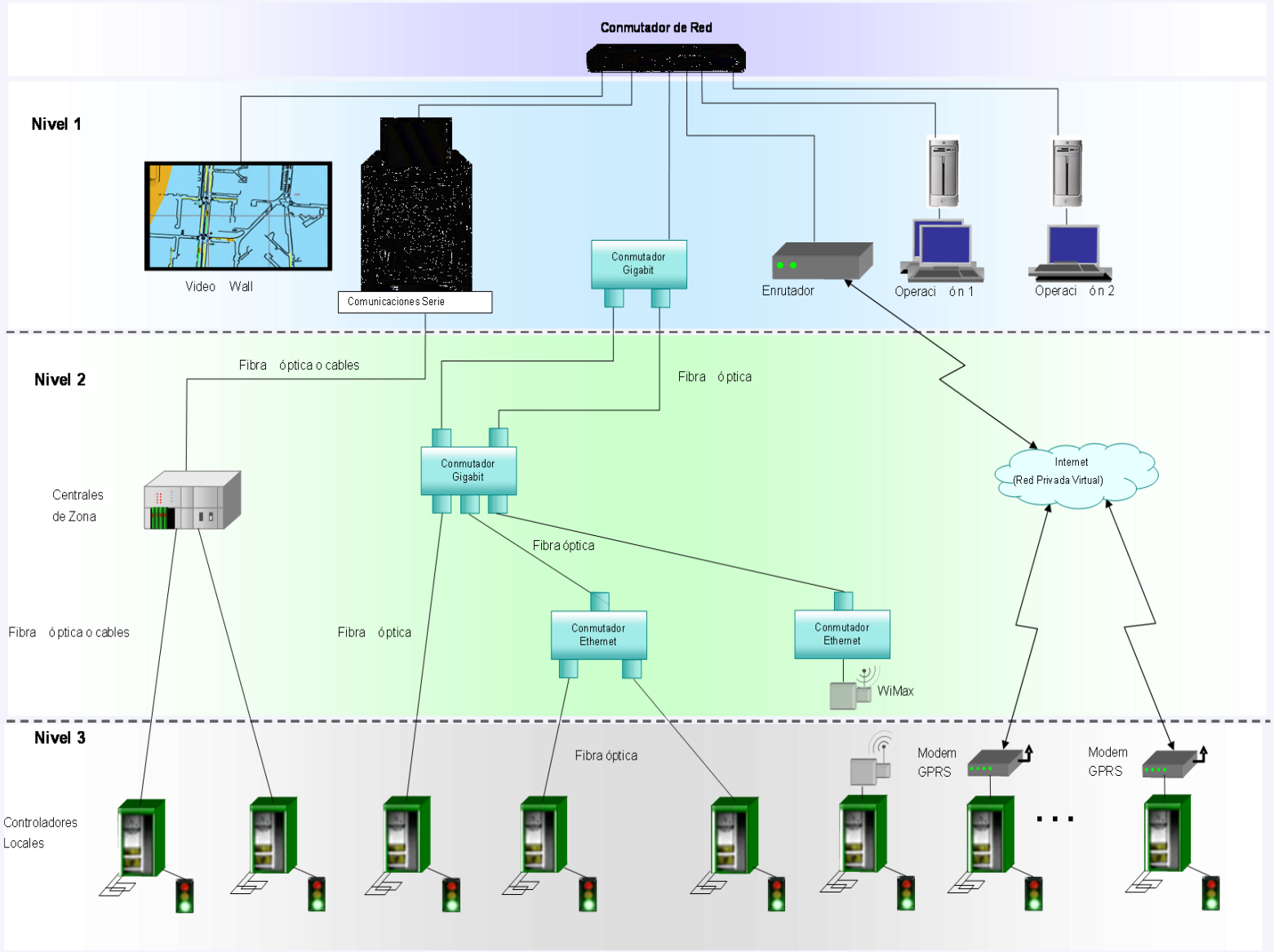
75 Controladores de Tráfico MFU3000

4 Pnneles Mensajes Variables (VMS)

Radio Enlaces Para los Paneles

Data

Arquitectura ADIMOT: Capa 1



ADIMOT (Level One)

ADIMOT es un sistema de control centralizado para el tráfico de la ciudad, basado en un concepto multialgorítmico que soporta la estrategia Adaptativa.

En su desarrollo SICE ha hecho uso de su extensa experiencia en el desarrollo de sistemas de control centralizados durante más de 20 años, tanto en España como en otras ciudades del mundo.

El resultado es:
ADIMOT **AD**apt**I**ve **M**ultialgorithmic **O**ptimisation **T**echnique

Data

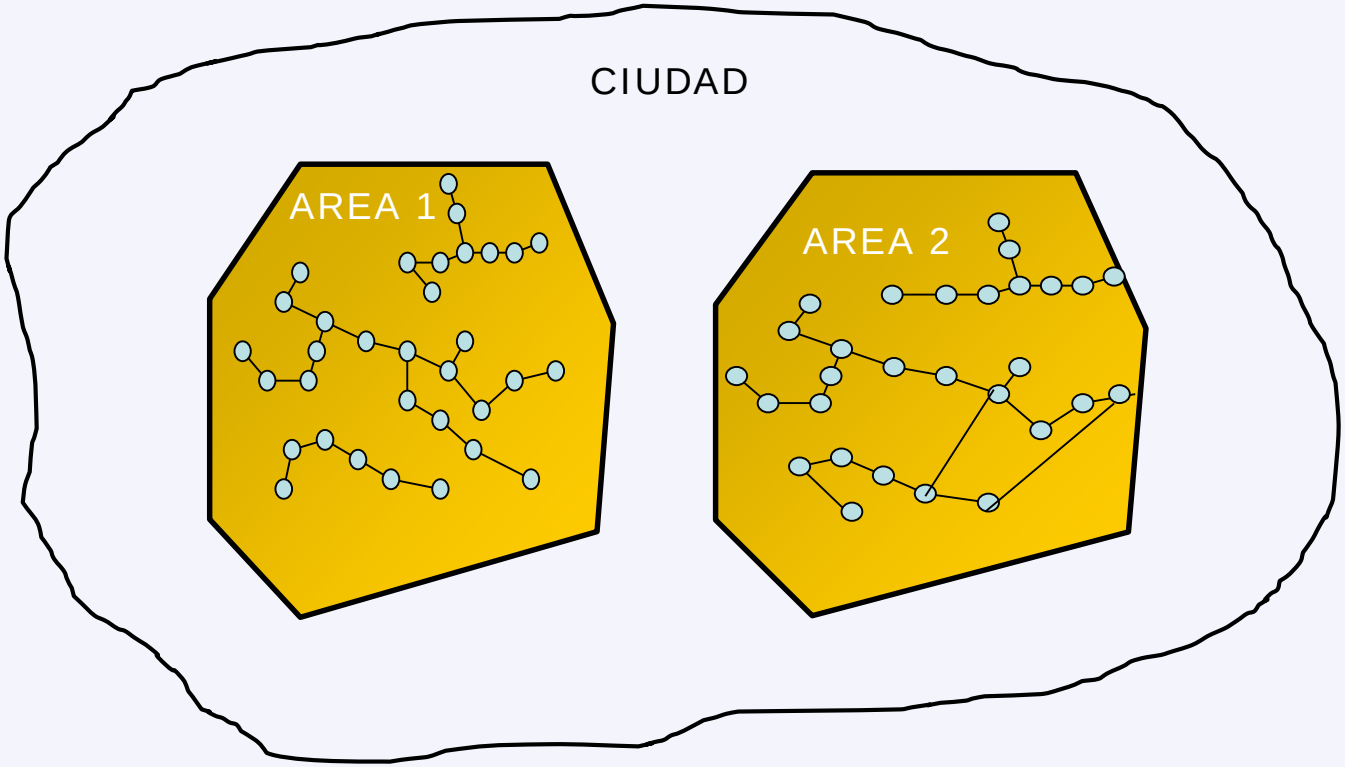
Ventajas del Software Centralizado ADIMOT

Estrategia Multi Algorítmica

- Selección Horaria de Planes fijos de acuerdo con el día de la semana y la hora del día.
- Selección Manual de Planes de Tráfico Fijos.
- Selección Dinámica de Planes de Tráfico.
- Sistema Adaptativo.

La importancia de la Ingeniería de Tráfico

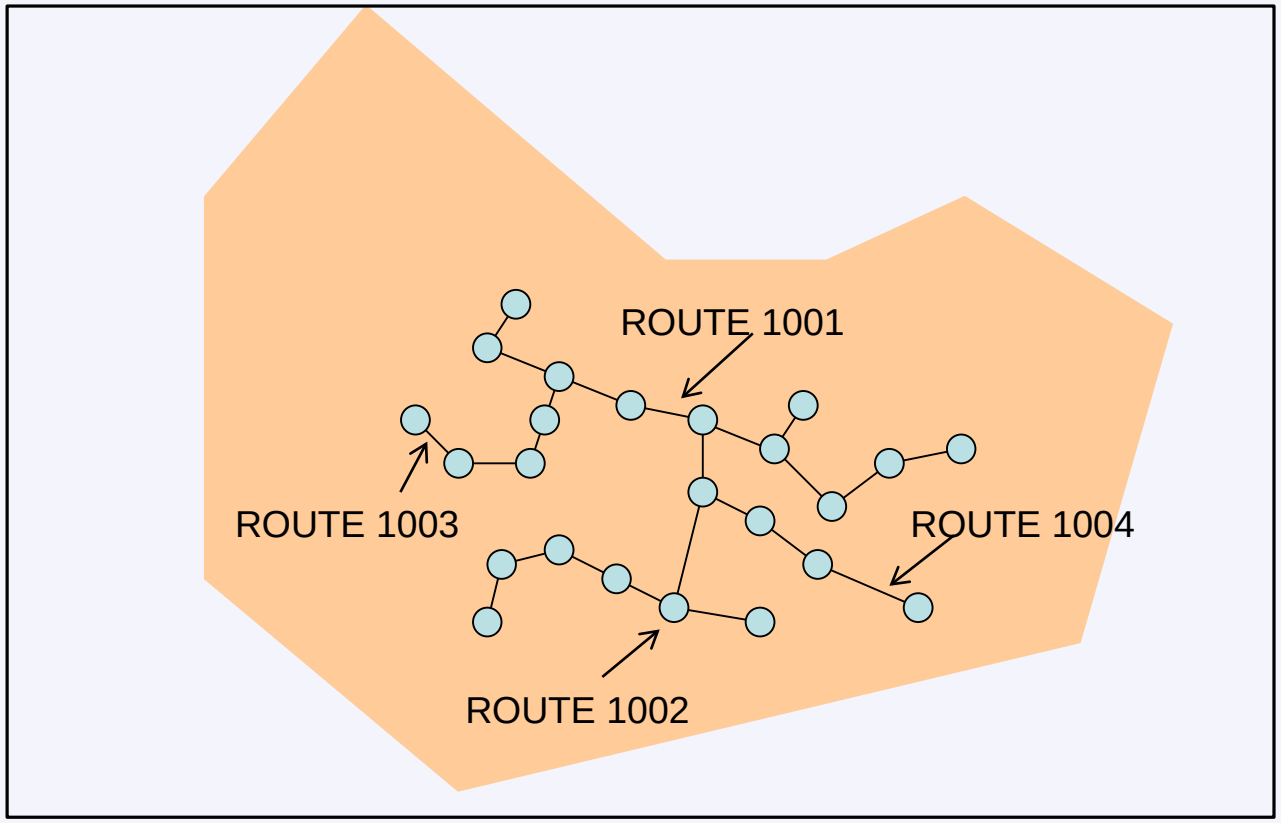
CONCEPTO DE ÁREA



UN ÁREA ES UNA ZONA DE LA CIUDAD NO *ENLAZADA* CON OTRAS ZONAS DE LA MISMA CIUDAD.

La importancia de la Ingeniería de Tráfico

SUBAREA

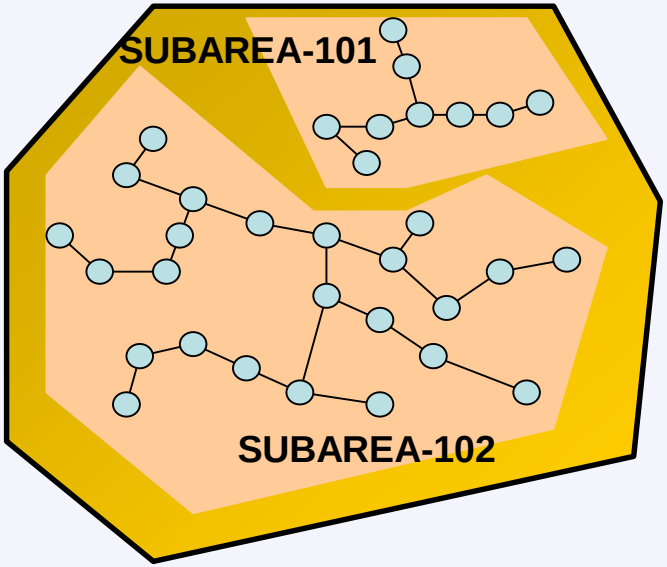


SUBAREA: ZONA CON INTERSECCIONES QUE TIENEN EL MISMO CICLO

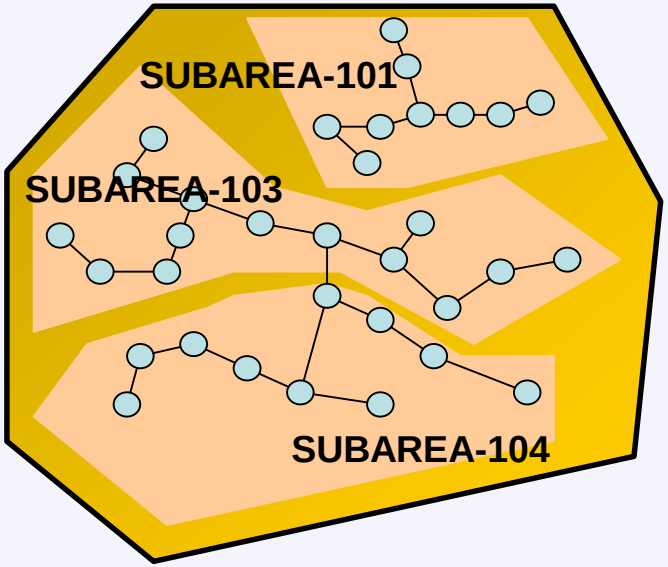
La importancia de la Ingeniería de Tráfico

ESTRATEGIA

ESTRATEGIA- 101

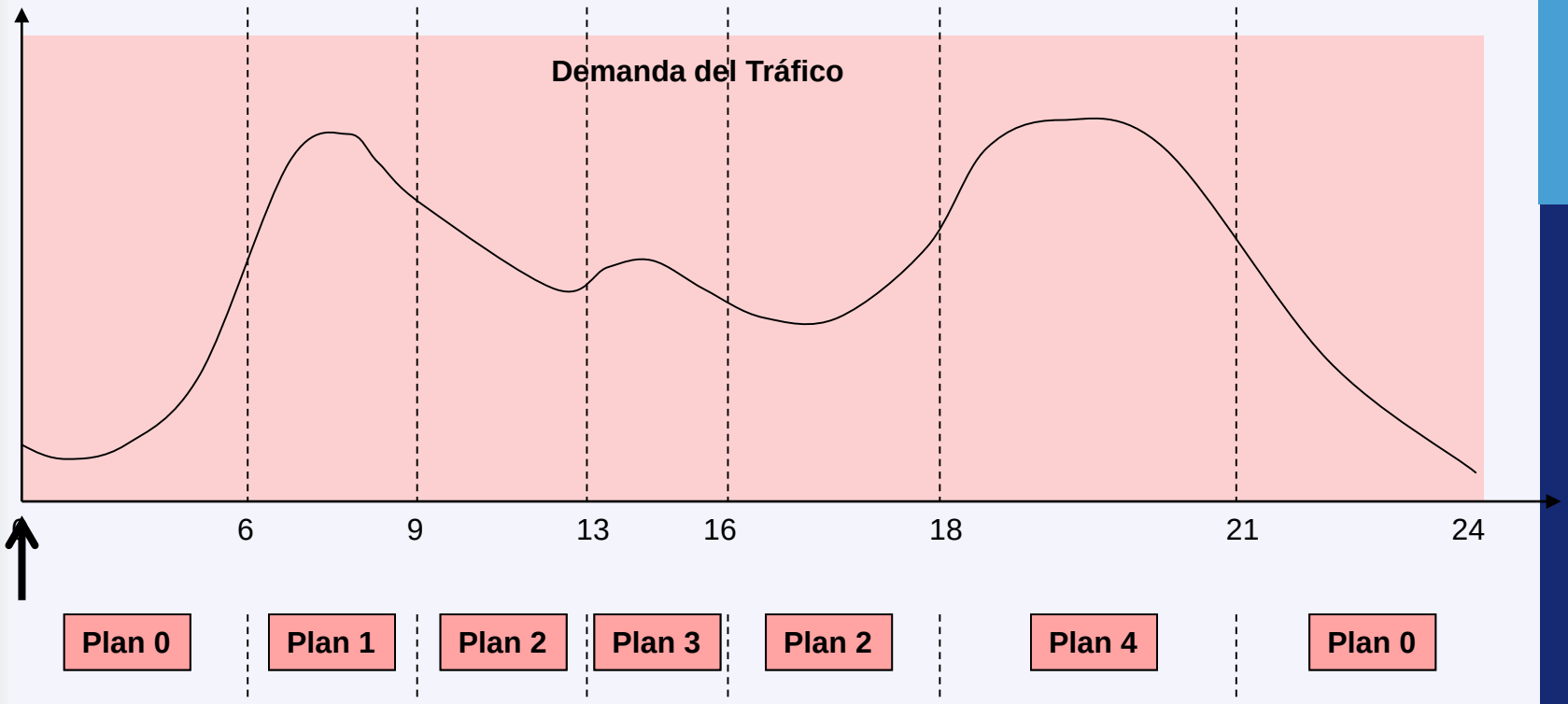


ESTRATEGIA- 102



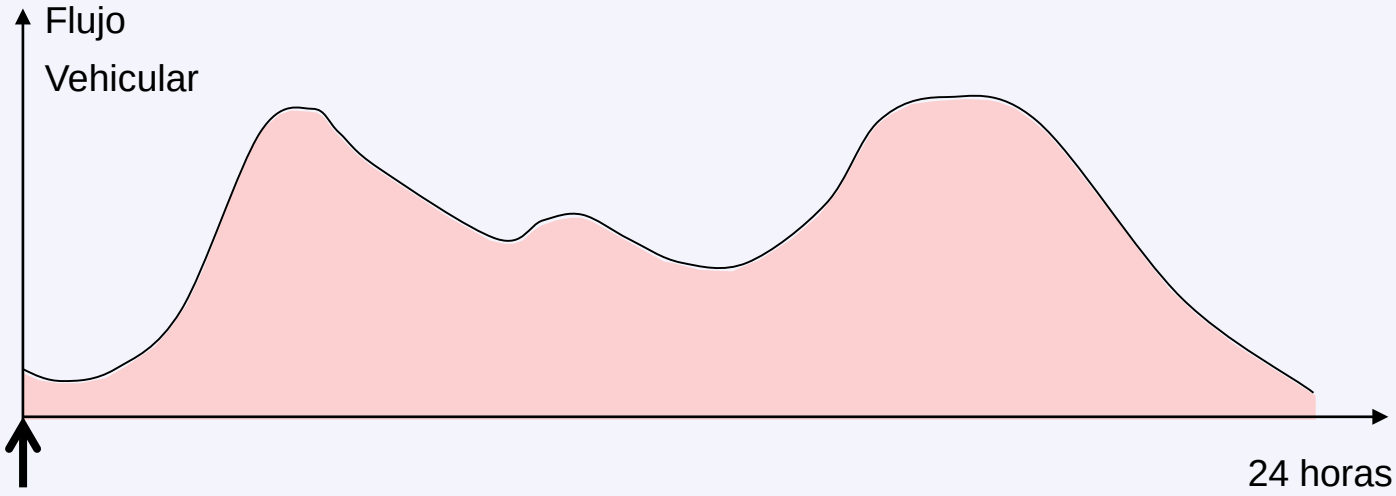
UNA ESTRATEGIA ES LA DIVISÓN DE UNA ZONA EN DIFERENTES SUBÁREAS QUE TIENEN UN COMPORTAMIENTO PARECIDO

Selección Horaria de Planes Fijos



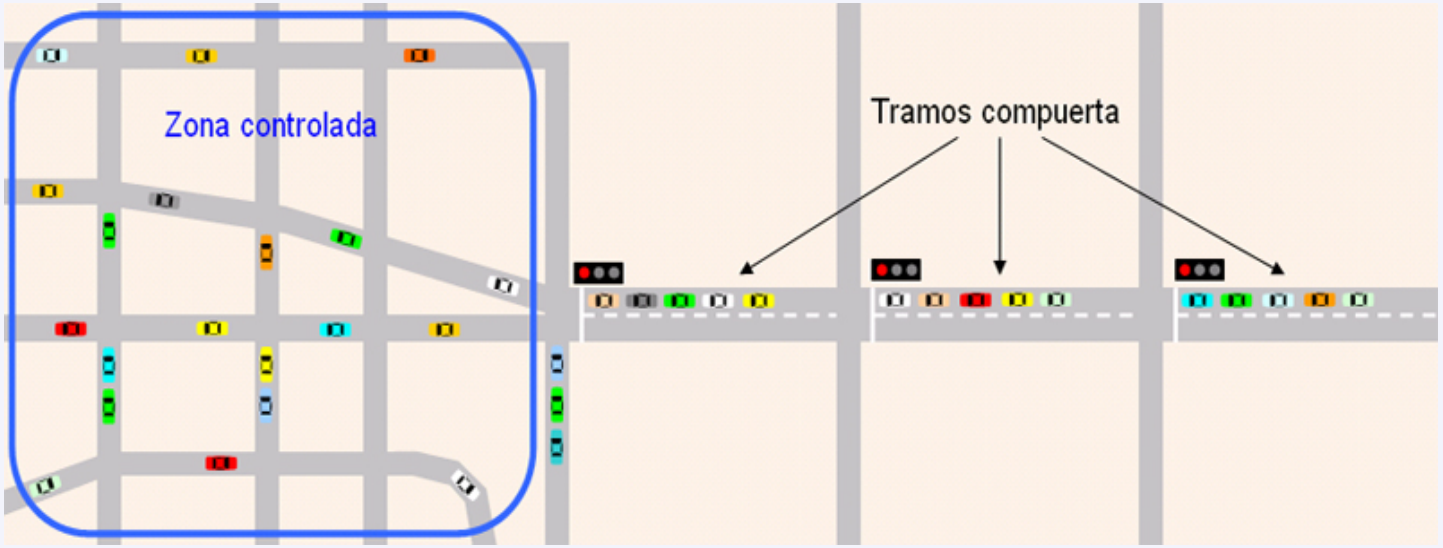
0:00 TO 6:00 AM	PLAN 0	Night Plan
6:00 TO 9:00 AM	PLAN 1	Morning Peek Plan
9:00 TO 13:00 AM	PLAN 2	Valey Plan
13:00 TO 16:00 AM	PLAN 3	Midday Plan
16:00 TO 18:00 AM	PLAN 2	Valley Hour Plan
18:00 TO 21:00 AM	PLAN 4	Evening Plan
21:00 TO 24:00 AM	PLAN 0	Night Plan

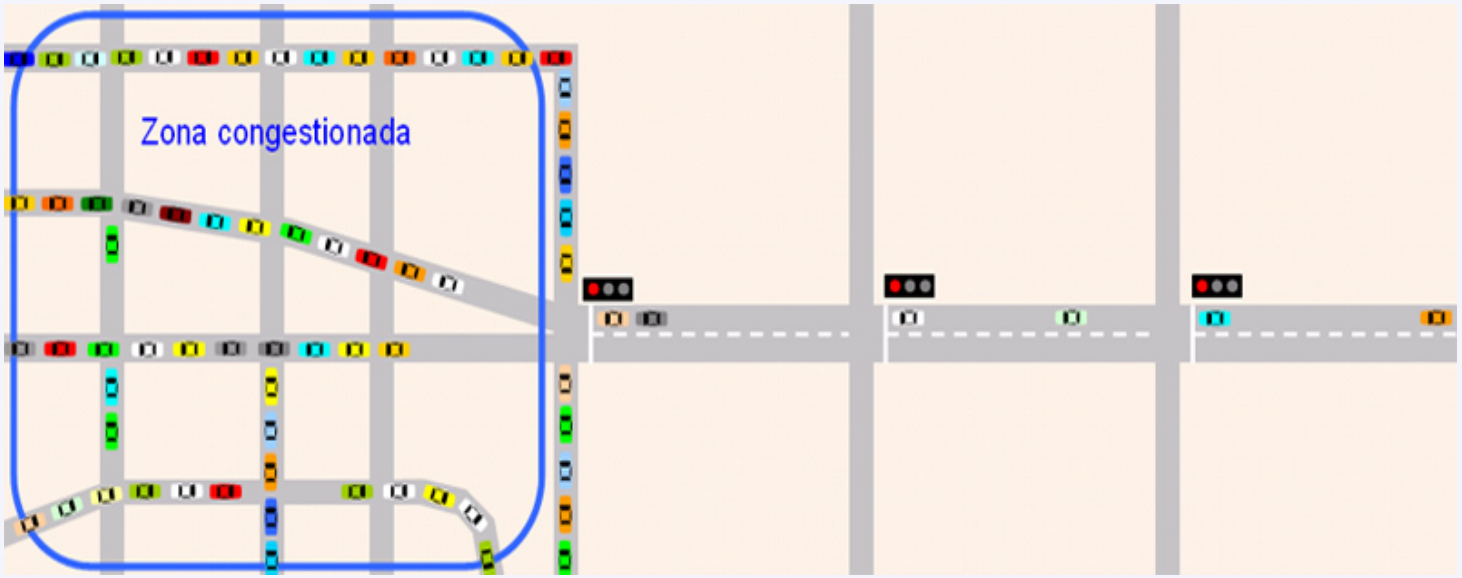
Sistema Adaptativo



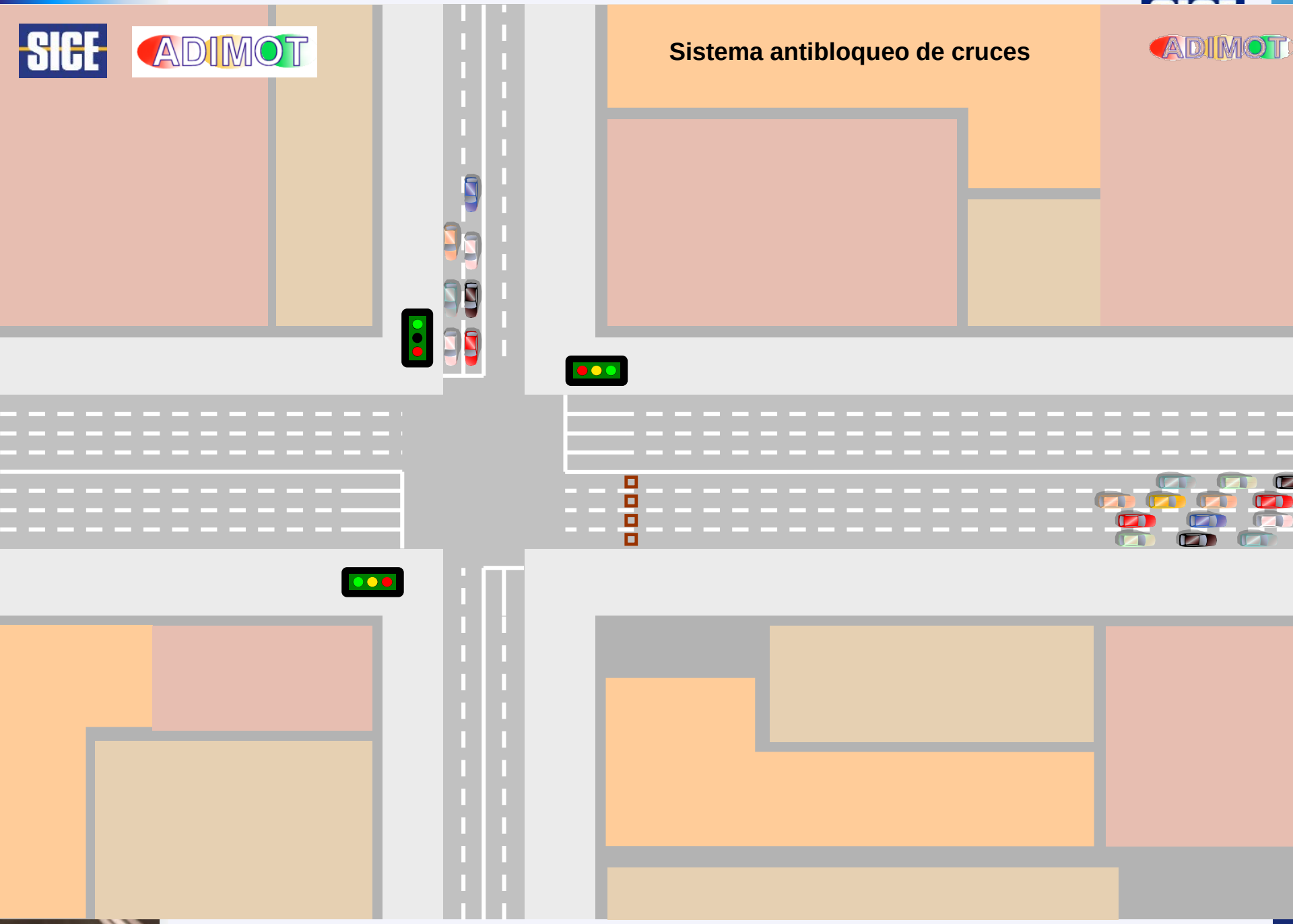
En los sistemas Dinámicos Adaptativos la adaptación del Plan a las condiciones del de Transito es continua durante las veinticuatro horas del día por lo que se consigue un ajuste óptimo entre los parámetros del Plan y la demanda del Transito

Control de la Congestión - Gating



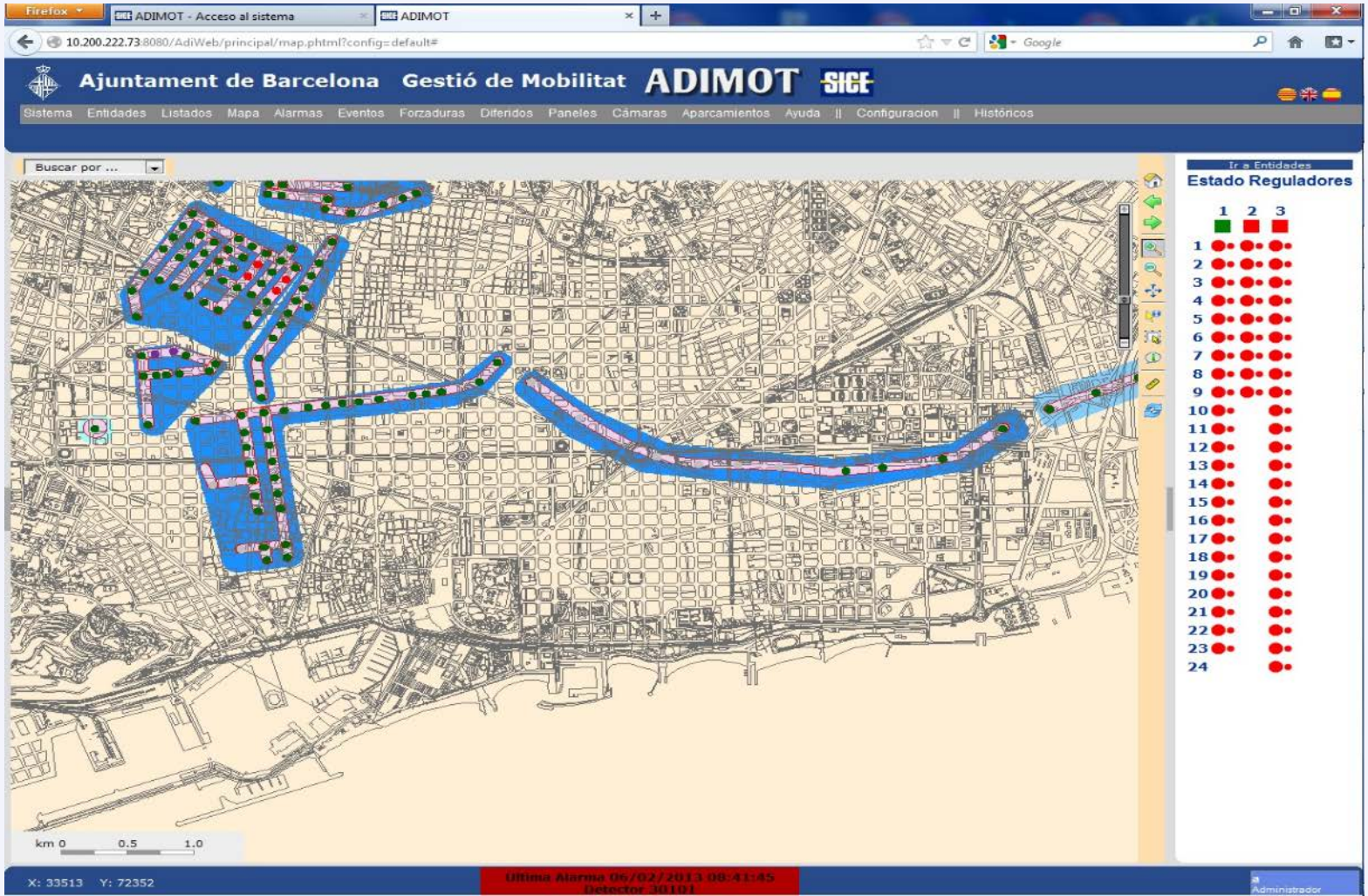


Sistema antibloqueo de cruces

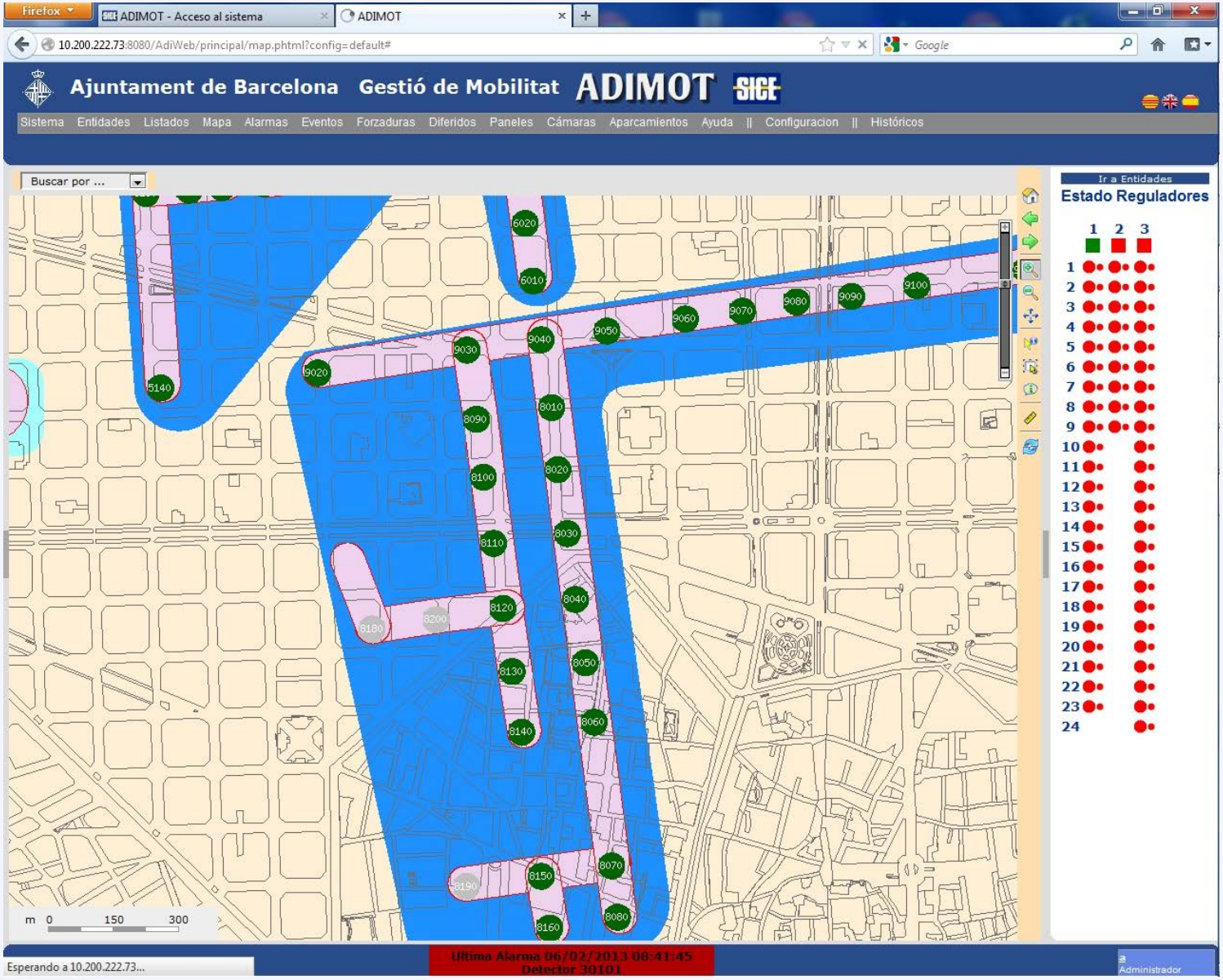


ADIMOT

- En su concepción tradicional, **SICE SmartMobility 2.0 ADIMOT** es una plataforma de Gestión del Tráfico incluyendo integraciones con diferentes actores tales como Paneles de Mensajes Variables, Parkings, Cámaras de Televisión, Detectores (espiras, visión artificial, etc.), etc.



ADIMOT


Firefox
ADIMOT - Acceso al sistema
ADIMOT
10.200.222.73:8080/AdiWeb/principal/map.phtml?config=default#
Ajuntament de Barcelona
Gestió de Mobilitat
ADIMOT
SICE
Sistema Entidades Listados Mapa Alarmas Eventos Forzaduras Diferidos Paneles Cámaras Aparcamientos Ayuda || Configuracion || Históricos
Buscar por ...
Ir a Entidades
Estado Reguladores
1 2 3
m 0 150 300
Esperando a 10.200.222.73...
Ultima Alarma 06/02/2013 08:41:45
Detector 30101
Administrador

Características ADIMOT

- Vamos a desgranar por tanto los conceptos sobre los que se basa la plataforma **SICE SmartMobility 2.0 ADIMOT.**
- Para una correcta Gestión de la Movilidad (no Tráfico), deben tenerse siempre en cuenta los siguientes actores principales:
  - Vehículos (incluyendo bicicletas).
  - Peatones, prestando una especial atención a las personas con movilidad reducida.
  - Transporte Público Urbano (autobuses, taxis, etc.)
  - Todos y cada uno de los actores que, de una manera u otra, influyen en la movilidad en algún momento puntual: zona aeroportuaria, policía, bomberos, situaciones de emergencia en donde, por ejemplo, sea necesaria la movilización de ambulancias, parkings, plazas reservadas a vehículos eléctricos, tranvía, situaciones meteorológicas adversas (y predecibles), radiales de acceso o salida a la ciudad, ferrocarriles, etc.
  - Las nuevas demandas por parte de la ciudadanía de más información, de mayor calidad y en tiempo real, de la situación del tráfico, de las plazas de discapacitados libres, plazas libres en aparcamientos públicos, prognosis de situaciones de tráfico en función de la situación del transporte (autobús, metro, ferrocarril, etc.)

Características Principales

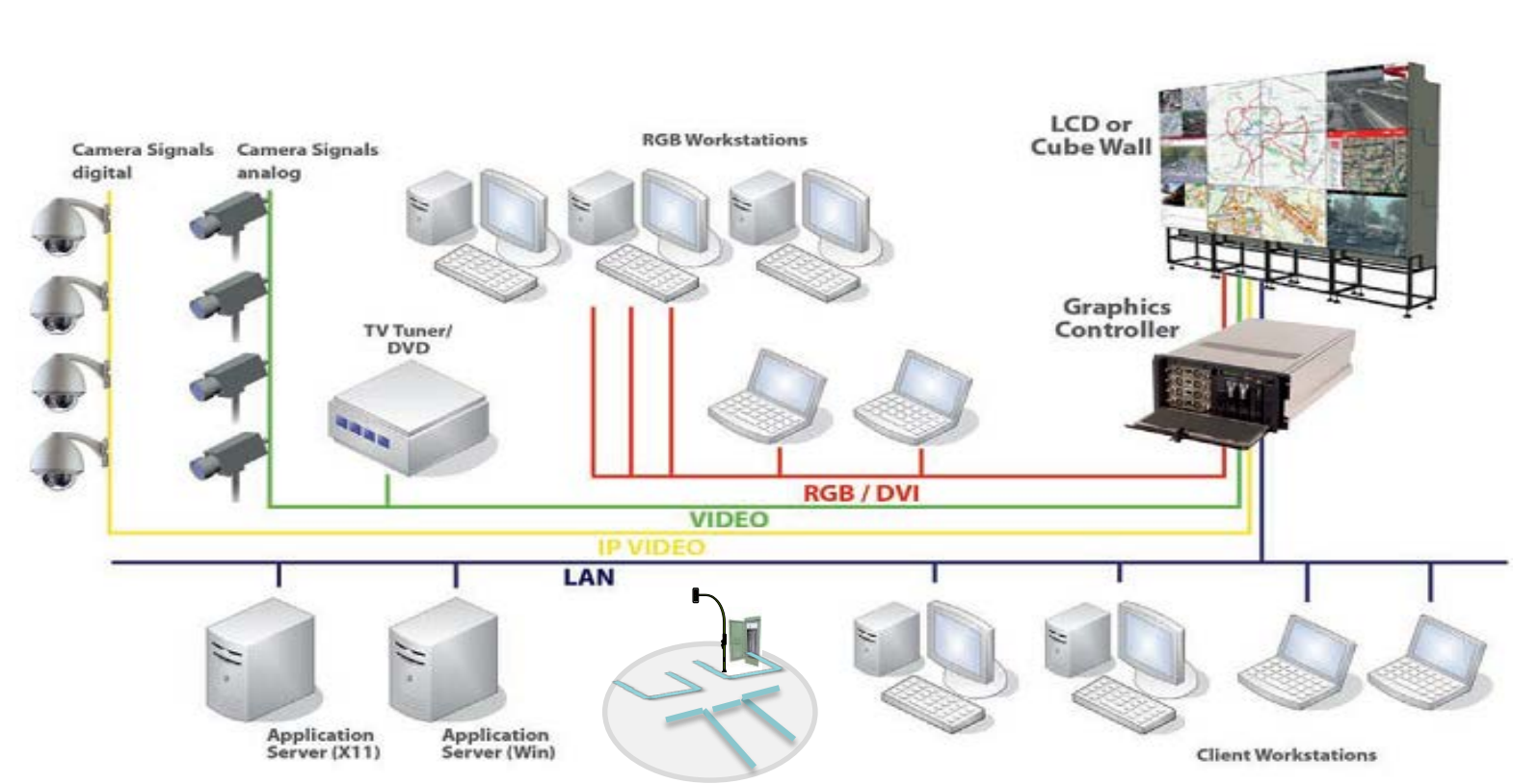
- Algunas características principales del sistema **SICE SmartMobility 2.0 ADIMOT** son las siguientes:

  - Sistema basado **completamente en una plataforma Web**. Esto conlleva innumerables ventajas ya que cualquier dispositivo del área de movilidad con conectividad IP y navegador puede acceder directamente y en tiempo real (con los requisitos de seguridad establecidos) a la información del tráfico.
  - Por tanto, la interface gráfica de usuario puede ser ejecutada en cualquier máquina (PC, Mac, iPhone, iPad, Android, etc.) y con cualquier sistema operativo del mercado (iOS, Android, Windows, MacOS, etc.). Es además compatible con los diferentes navegadores comúnmente soportados por estos sistemas (Explorer, FireFox, Safari, Chrome, etc.).
  - Basado en plataformas abiertas tales como Sistema Operativo UNIX/Linux, Bases de Datos Relaciones estándares del mercado (Oracle y SQLServer normalmente por el volumen de información que deben soportar).
  - Dispone así mismo de diferentes mecanismos ya integrados de intercambio de información con otros sistemas (por ejemplo mediante WebServices, Base de Datos, etc.).

Cloud

Data

Acceso Remoto a TODOS los Servicios desde CUALQUIER parte



Regulador de Tráfico Serie MFU

Regulador de tráfico urbano MFU3000

Generalidades

El regulador de tráfico MFU3000 es fruto de la experiencia adquirida por SICE durante más de 40 años en ciudades de todo el mundo en Ingeniería de Tráfico, Electrónica y Software de Regulación Semafórica.

El regulador de tráfico MFU3000 incorpora los últimos avances tecnológicos tanto en el "hardware" como en el "firmware" de sistemas embebidos y PC compatibles en entornos industriales para ponerlos al servicio del control y la gestión del tráfico urbano.

En sus módulos electrónicos se encuentran varios microcontroladores de última generación (tecnología ARM), circuitos supervisores para

semáforos, memoria masiva para almacenar todos los cambios de estado y registrar cualquier anomalía y una variedad de interfaces en los canales de comunicaciones que garantizan una conectividad total en cualquier entorno.

El MFU3000 es modular, compacto, flexible y potente, pero fundamentalmente es un equipo seguro y fiable.

Resumen de características

- Plataforma Hardware de la CPU, basada en microprocesador ARM de última generación. Dotada de periféricos para una total conectividad (Ethernet LAN y USB entre otros).
- Soporta hasta tres CPU principales para diferentes funcionalidades y dos micro-procesador por cada módulo de salida a dos grupos semafóricos.
- Aplicación embebida en Sistema Operativo Tiempo Real (RTOS).
- Módulo dispositivo GPS opcional para la sincronización horaria.
- Módulo opcional para gestión de comunicaciones inalámbricas: GSM, GPRS, UMTS.
- Canal remoto para centralización mediante Ethernet LAN nativo
- Servidor WEB para acceso a parámetros y alarmas de operación.
- Canal local de mantenimiento multi-

Prioridad Transporte Público

Los objetivos de la prioridad son:

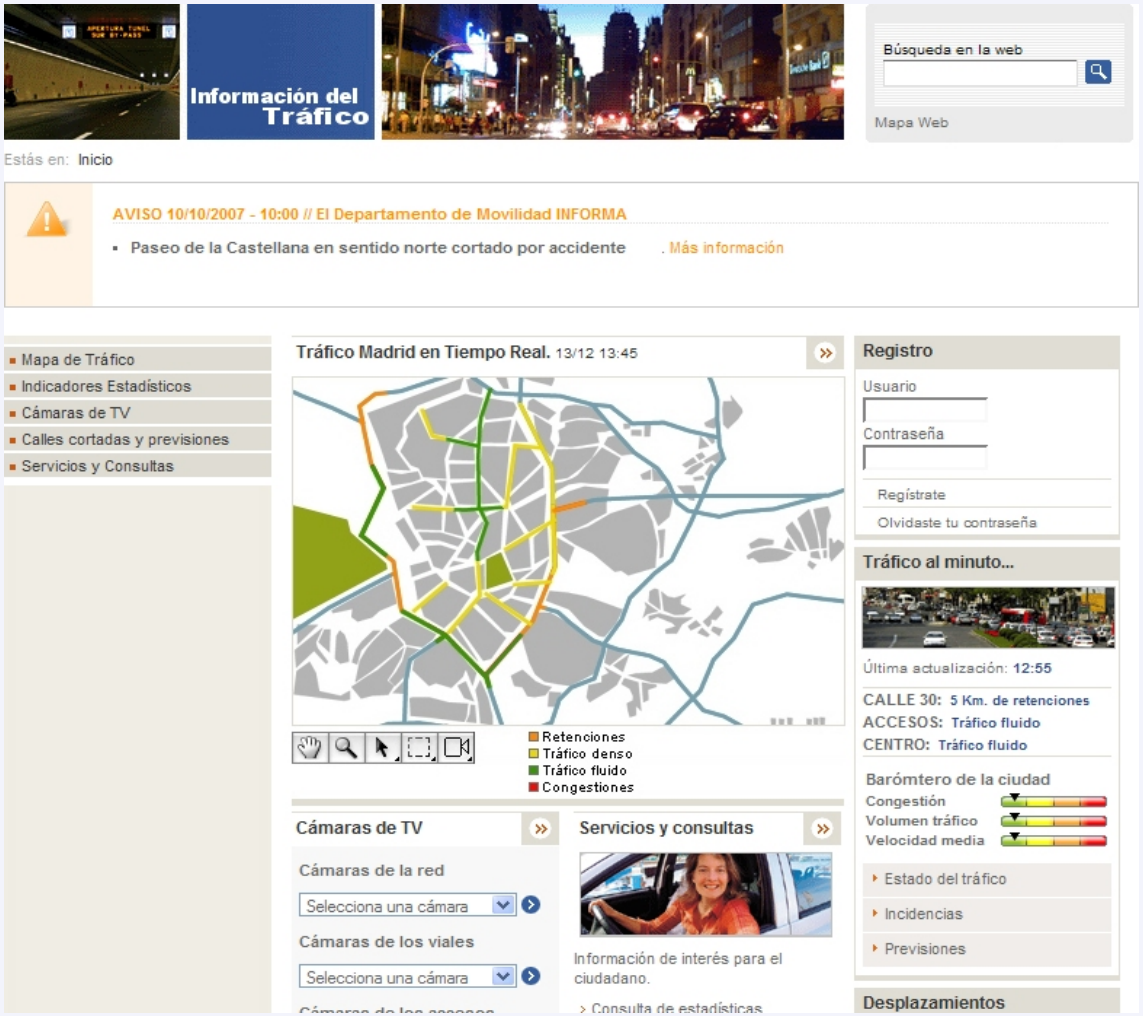
- Ayudar a que el transporte público constituya una alternativa más atractiva al transporte privado liberándolo en la medida de lo posible de las demoras producidas por la congestión.

- Para ello las estrategias de prioridad a implantar en redes urbanas con cruces regulados por semáforos se han de basar en la adecuación de los sistemas de control para que los vehículos de transporte público sufran menos demoras al llegar a las intersecciones controladas por semáforos

Los beneficios de la prioridad son:

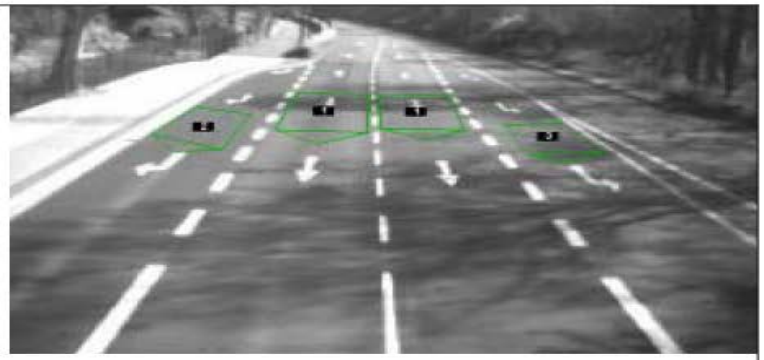
- Tiempos de viaje mas reducidos
- Regularidad en las llegadas de autobuses
- Mayor uso por parte del usuario como consecuencia de lo anterior

Información Web



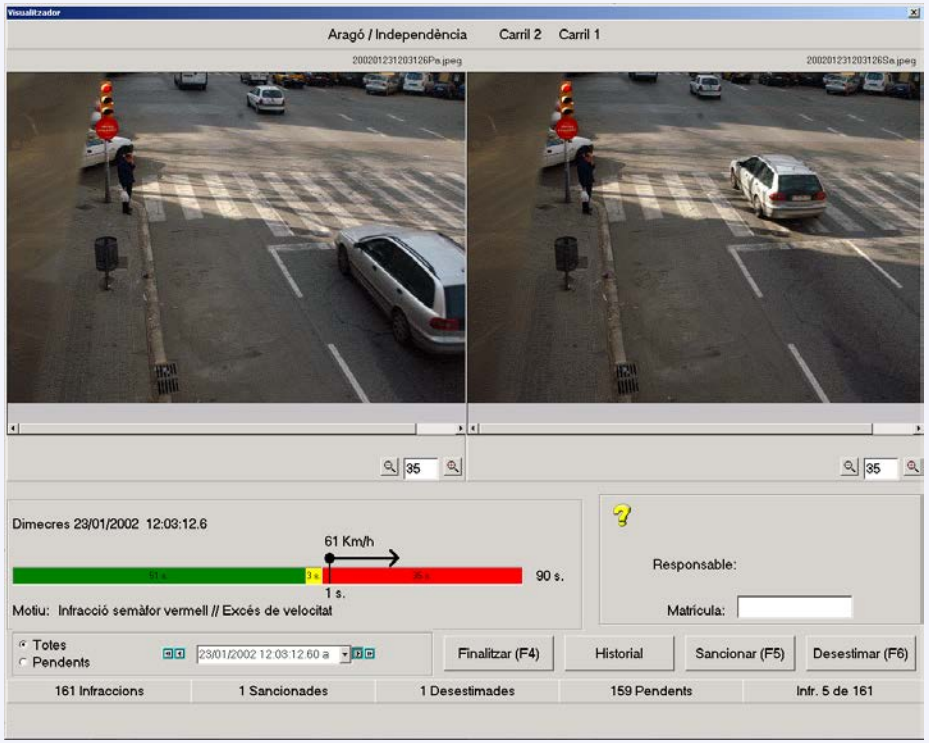
Detectores Virtuales

Gran angular para la detección de corto alcance. En la ilustración se muestra la detección en la franja de parada en 3 carriles a 5 m de distancia del sensor.



La detección con teleobjetivo proporciona una imagen más cercana (efecto de zoom). En la ilustración se muestra la detección de avance en 4 carriles a unos 40 metros de distancia del sensor.

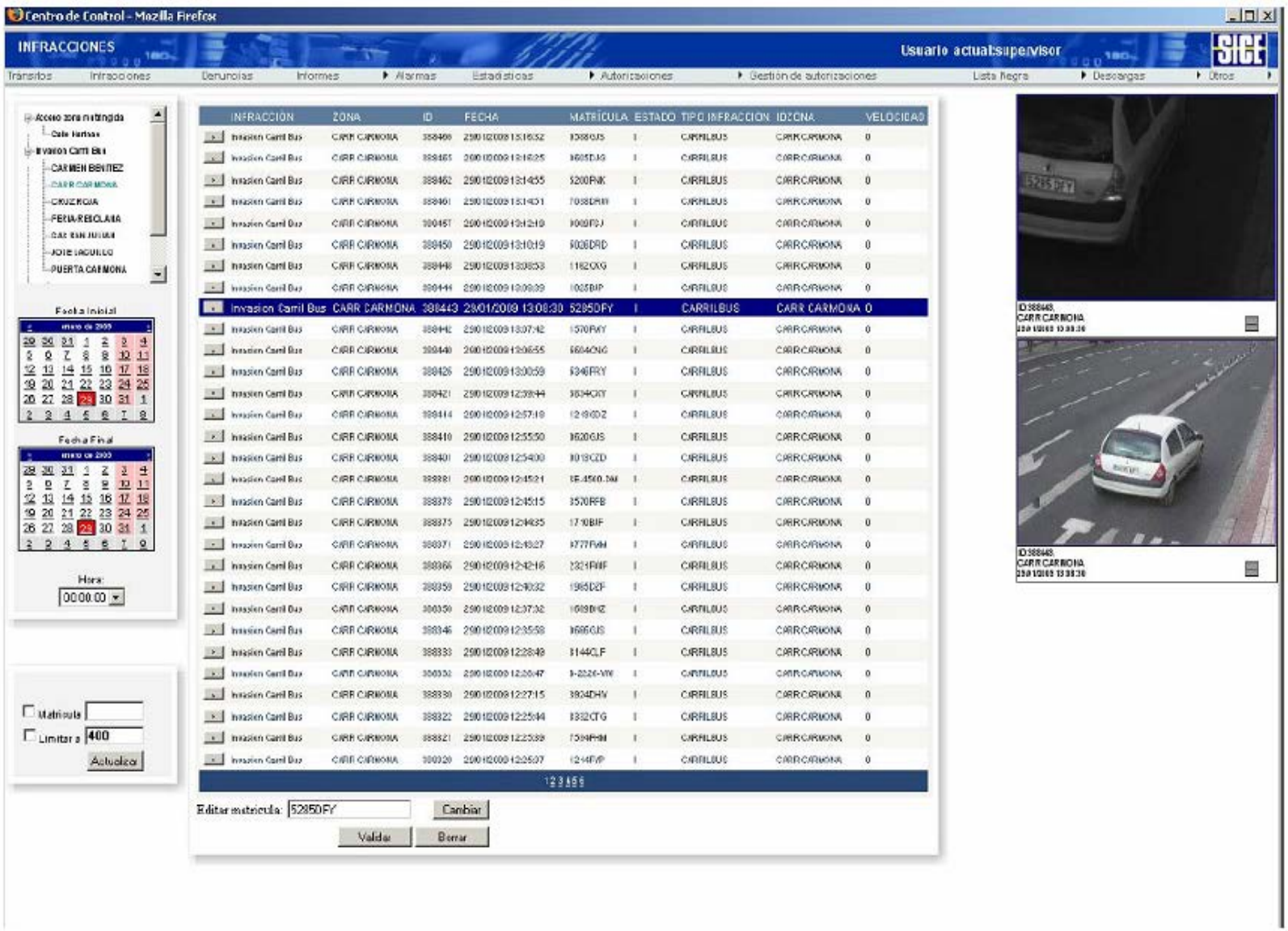
Foto Rojo


Visualitzador
Aragó / Independència
Carril 2
Carril 1
Dimecres 23/01/2002 12:03:12.6
61 Km/h
90 s.
1 s.
Motiu: Infracció semàfor vermell // Excés de velocitat
Responsable:
Matrícula:
Totes
Pendents
Finalitzar (F4)
Historial
Sancionar (F5)
Desestimar (F6)
161 Infraccions
1 Sancionades
1 Desestimades
159 Pendents
Infr. 5 de 161

B 4685 VB

Invasión Carril

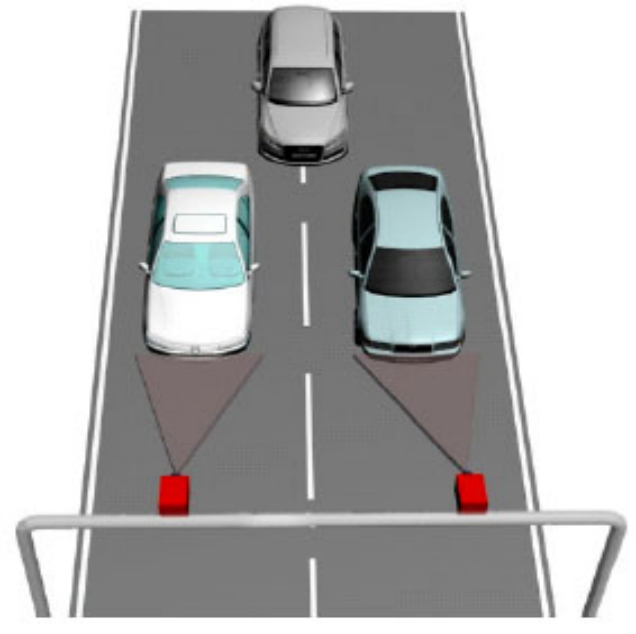
Gestión Matrículas

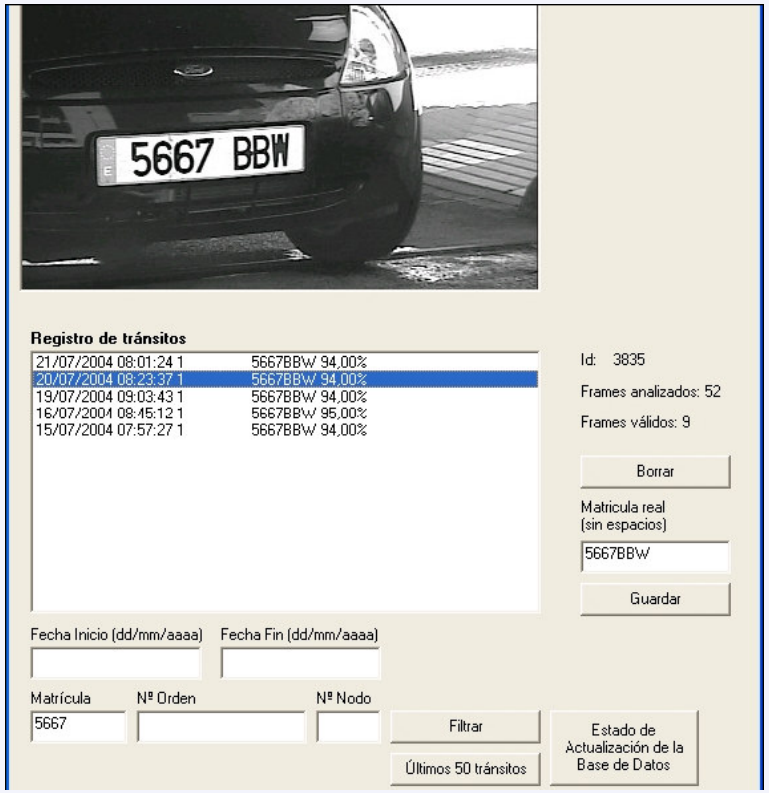


CCTV

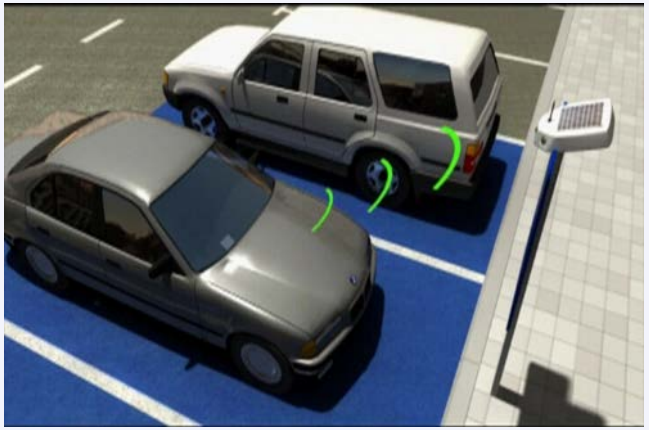
Control de Camara
Camara:
TV06
Foto
Congelar Imagen
Salir
Reloj
Poner
Quitar
Texto
Poner
Quitar
STOP
Zoom:
-
+
Enfoque:
-
+
34 P1.S.J.CRUZ

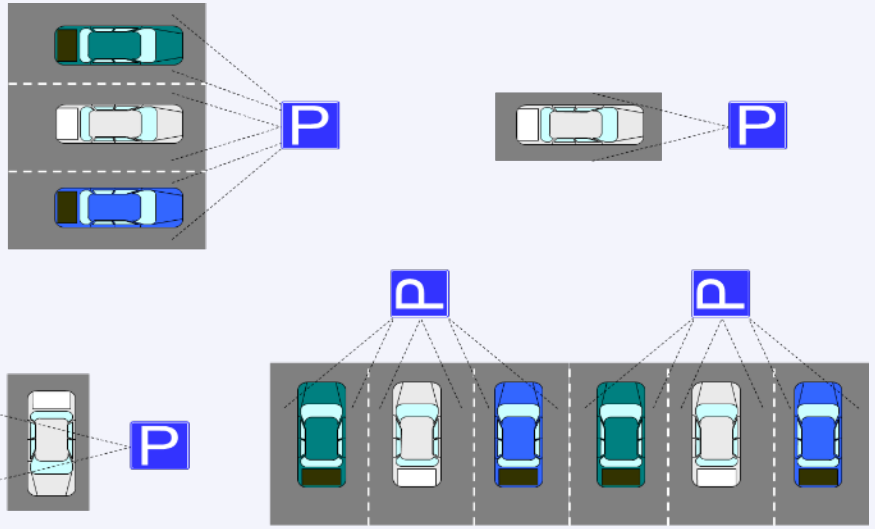
Acceso Zonas Restringidas





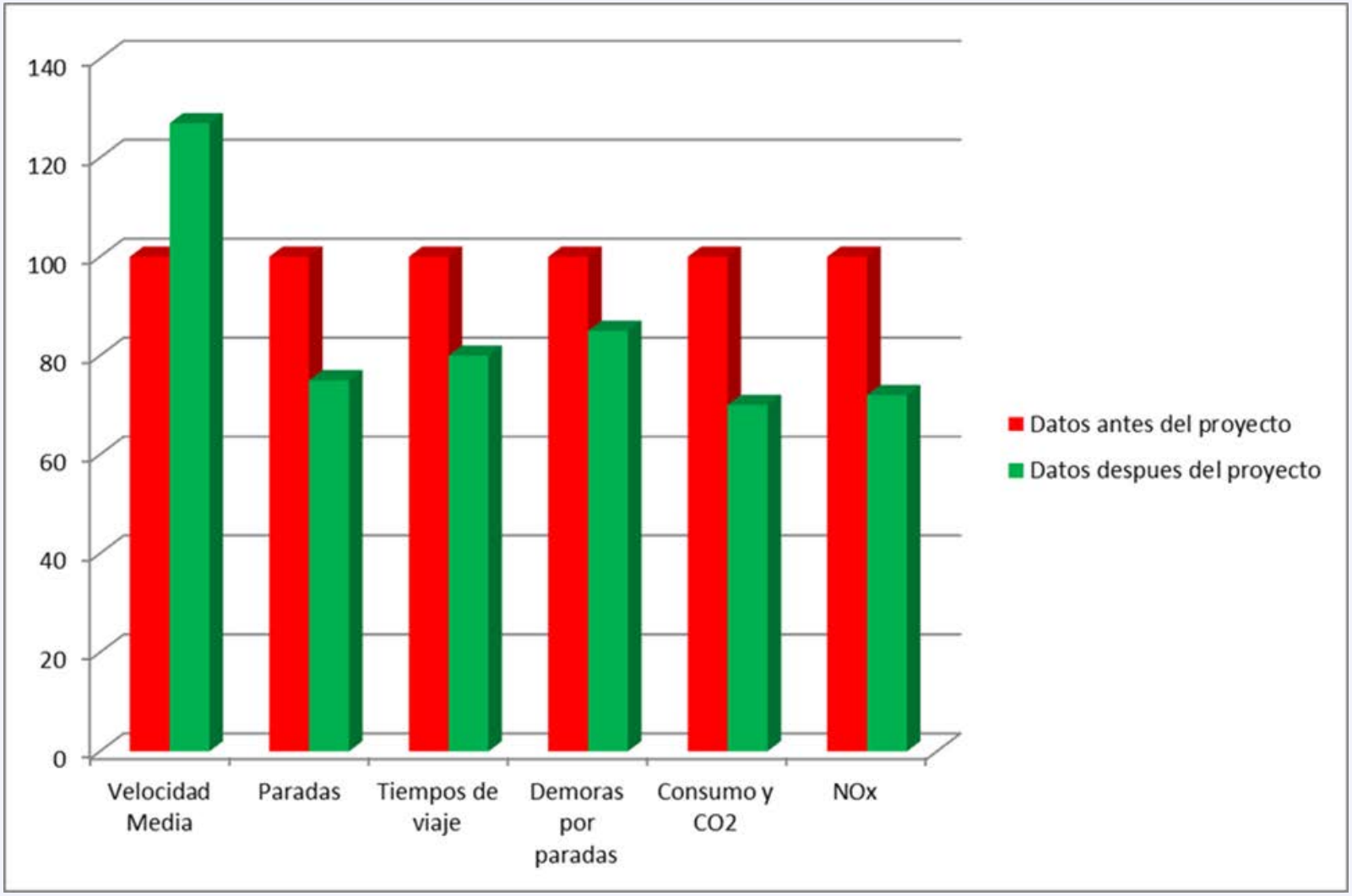
Plazas Reservadas a Colectivos





Safecross

Casos de Éxito: cuantificación del beneficio



Casos de Exito

Caso 1: Wuhan (China)

El tiempo de viaje medio ha disminuido un 16%.

La velocidad media se ha incrementado un 20%.

El número de parada ha disminuido un 19%.

Casos de Exito

Caso 2: Lima (Perú)

El tiempo de viaje medio ha disminuido un 19%.

La velocidad media se ha incrementado un 27%.

El número de paradas ha disminuido un 25%.

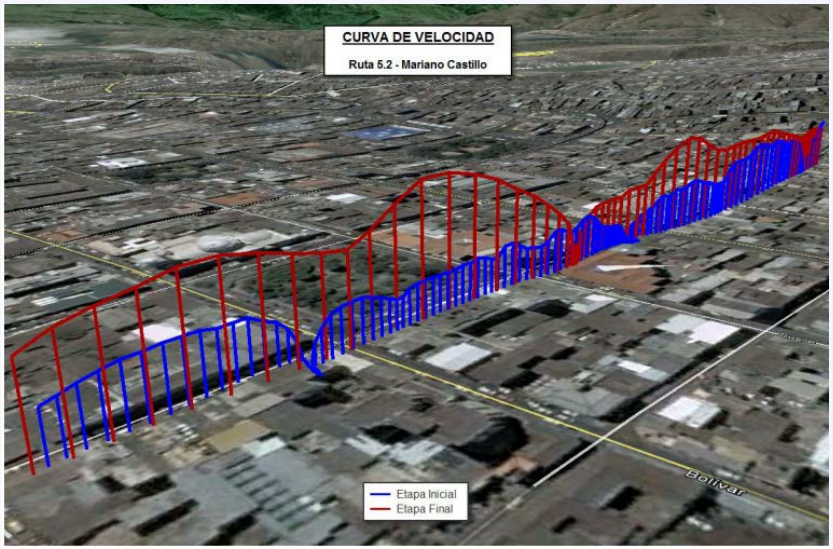
Las emisiones medias de CO_2 han disminuido un 31%.

Casos de Exito

Caso 3: Ibarra (Ecuador)

El tiempo de viaje medio ha disminuido un 41%.

La velocidad media se ha incrementado un 69%.

El tiempo en parada ha disminuido un 47%.

Las emisiones medias de CO_2 han disminuido un 49%.