



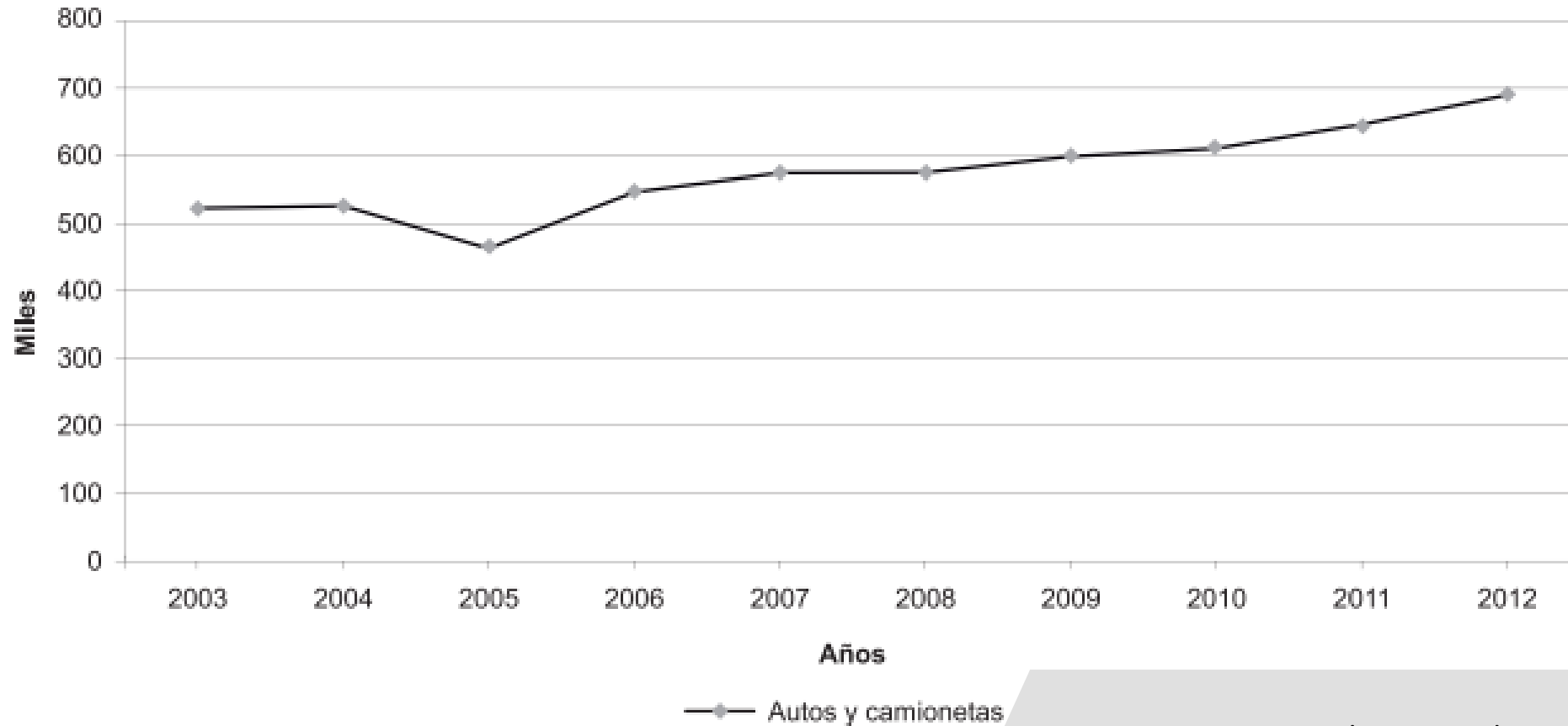
**S**ISTEMA  
**I**NTEGRAL DE  
**S**EMAFORIZACIÓN  
**I**NTELIGENTE

ciudades más inteligentes

# El problema

incremento de la plaza automotriz  
en la ciudad de Montevideo

**Evolución del parque automotor**



Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) - Dirección Nacional de Transporte.

intentos por subsanar los problemas de  
circulación han sido fallidos.



## *La realidad*

situación actual - Montevideo

actualmente Montevideo cuenta con  
aprox. 700 cruces semaforizados

los embotellamientos son parte de  
la rutina de quien circula por la capital

se busca constantemente  
hallar soluciones a esta problemática

# *La realidad*

red actual - Montevideo

no existe posibilidad de acceso remoto a los controladores de semáforos actuales

semáforos carecen de la posibilidad de sincronización inteligente o variar sus planes de acuerdo a las variables de entorno

detección de fallas únicamente por vía telefónica





# *La realidad*

opinión de usuario - encuesta

dos de cada tres personas encuestadas se encuentran muy disconformes con la sincronización de los semáforos

mas del 40% de los encuestados consideran malo el tiempo necesario para circular por la ciudad. solo un 15% lo considera bueno

menos de un 25% de los encuestados consideran bueno el tiempo transcurrido entre una falla y su solución

# La solución



# SISTEMA INTEGRAL DE SEMAFORIZACIÓN INTELIGENTE

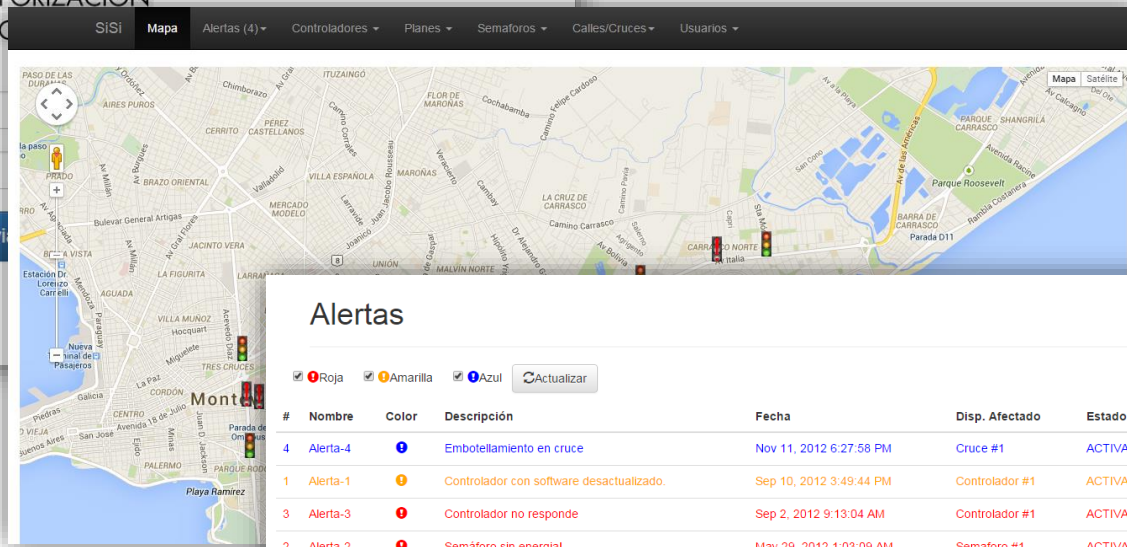
Inicie Sesión



administrador

.....

Enviar



SISI Mapa Alertas (4) Controladores Planes Semáforos Calles/Cruces Usuarios

#	Nombre	Color	Descripción	Fecha	Disp. Afectado	Estado		
4	Alerta-4	🟡	Embotellamiento en cruce	Nov 11, 2012 6:27:58 PM	Cruce #1	ACTIVA	Resolver / Modificar	Eliminar
1	Alerta-1	🟡	Controlador con software desactualizado.	Sep 10, 2012 3:49:44 PM	Controlador #1	ACTIVA	Resolver / Modificar	Eliminar
3	Alerta-3	🔴	Controlador no responde	Sep 2, 2012 9:13:04 AM	Controlador #1	ACTIVA	Resolver / Modificar	Eliminar
2	Alerta-2	🔴	Semáforo sin energía	May 29, 2012 1:03:09 AM	Semáforo #1	ACTIVA	Resolver / Modificar	Eliminar

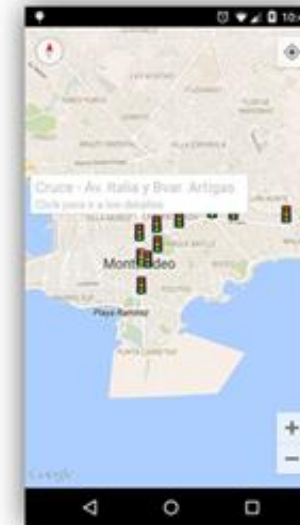
## Alertas

Roja  Amarilla  Azul

Actualización:

## Alertas solucionadas

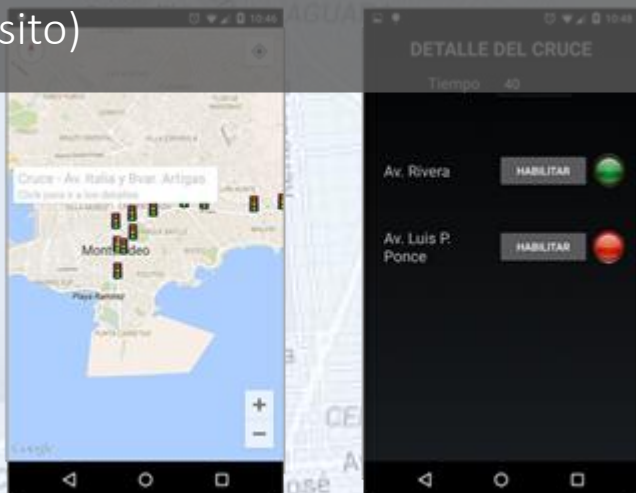
#	Nombre	Color	Descripción	Fecha	Disp. Afectado	Estado	
12	Alerta-12	🔵	Embotellamiento en cruce	Nov 11, 2012 6:27:58 PM	Cruce #1	IGNORADA	Ver
11	Alerta-11	🟡	Accidente	Sep 10, 2012 3:49:44 PM	Controlador #1	CANCELADA	Ver



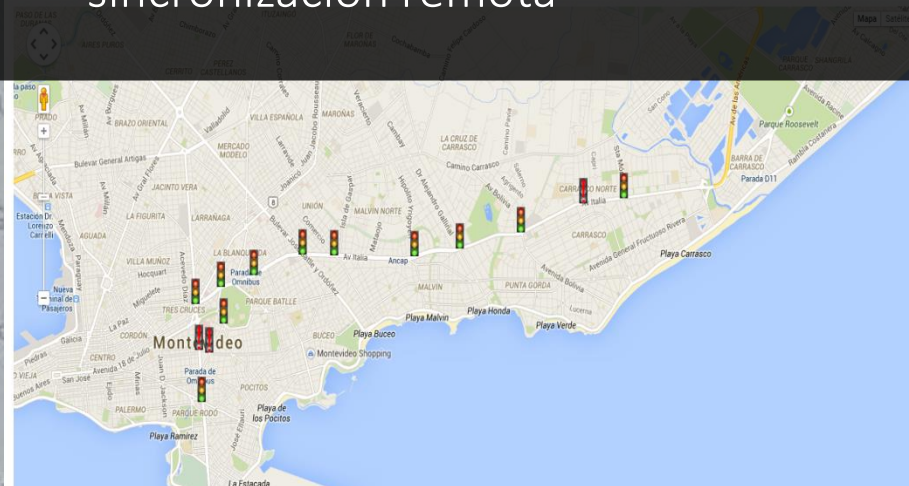
# SiSi

sistema integral de semaforización inteligente

aplicación móvil para servicios públicos  
(ambulancias, patrulleros, bomberos,  
policía de tránsito)



centro de gestión, monitoreo y  
sincronización remota



sistema modular, adaptable a futuras  
necesidades, independiente a la  
tecnología de comunicación utilizada

Alertas

#	Nombre	Color	Descripción	Fecha	Disp. Afectado	Estado		
4	Alerta-4	🟡	Embotellamiento en cruce	Nov 11, 2012 6:27:58 PM	Cruce #1	ACTIVA	Resolver / Modificar	Eliminar
1	Alerta-1	🟡	Controlador con software desactualizado.	Sep 10, 2012 3:49:44 PM	Controlador #1	ACTIVA	Resolver / Modificar	Eliminar
3	Alerta-3	🔴	Controlador no responde	Sep 2, 2012 9:13:04 AM	Controlador #1	ACTIVA	Resolver / Modificar	Eliminar
2	Alerta-2	🔴	Semáforo sin energía	May 29, 2012 1:03:09 AM	Semáforo #1	ACTIVA	Resolver / Modificar	Eliminar

Crear

Alertas solucionadas

#	Nombre	Color	Descripción	Fecha	Disp. Afectado	Estado	
12	Alerta-12	🟡	Embotellamiento en cruce	Nov 11, 2012 6:27:58 PM	Cruce #1	IGNORADA	Ver
11	Alerta-11	🟡	Accidente	Sep 10, 2012 3:49:44 PM	Controlador #1	CANCELADA	Ver

# Desarrollo

aplicación central (core + servlets)

base de datos

aplicación controladora de semáforos

aplicación móvil

aplicación web

S

I

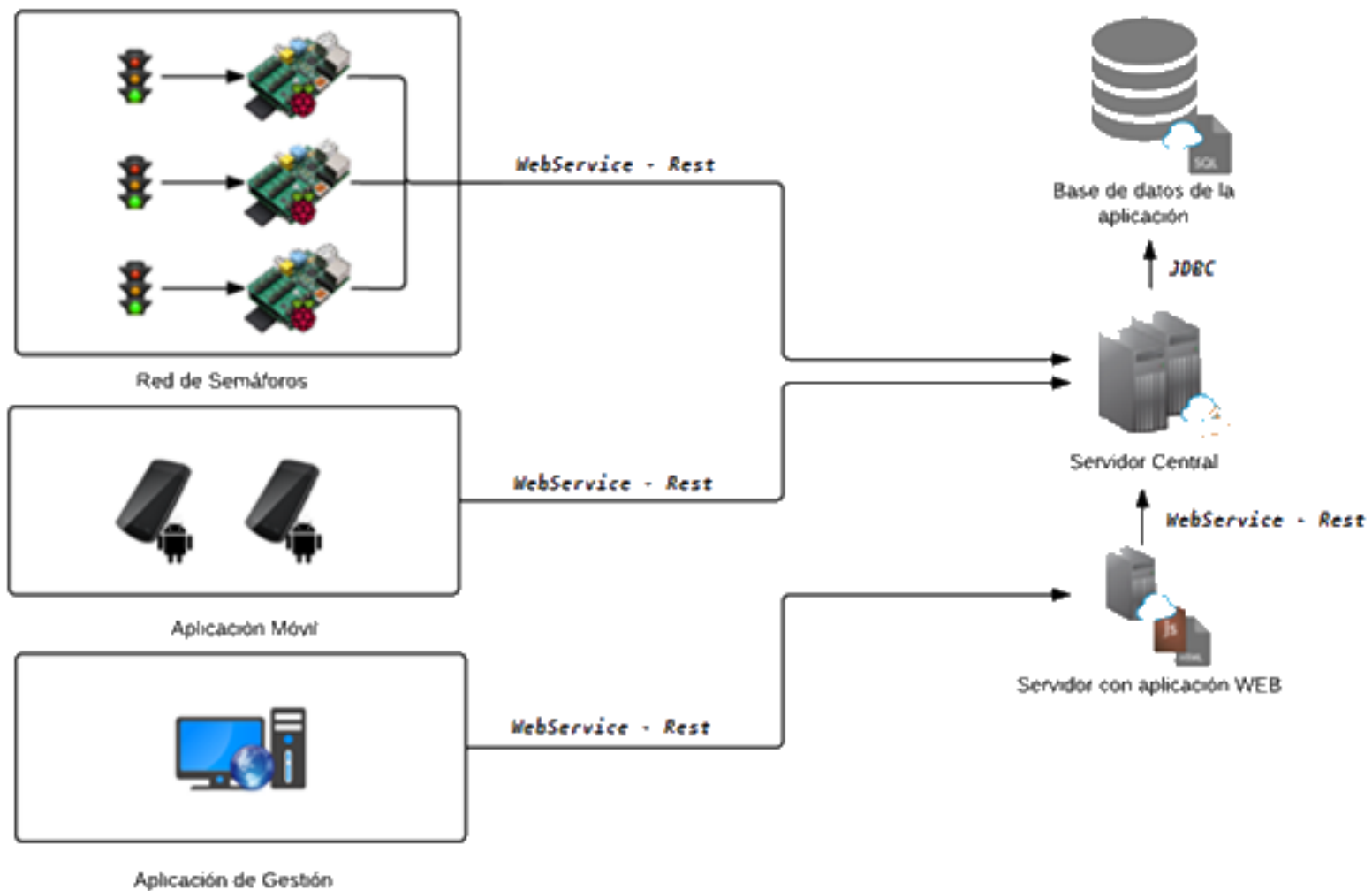
S

I



# Desarrollo

arquitectura



# *Desarrollo*

aplicación central - core

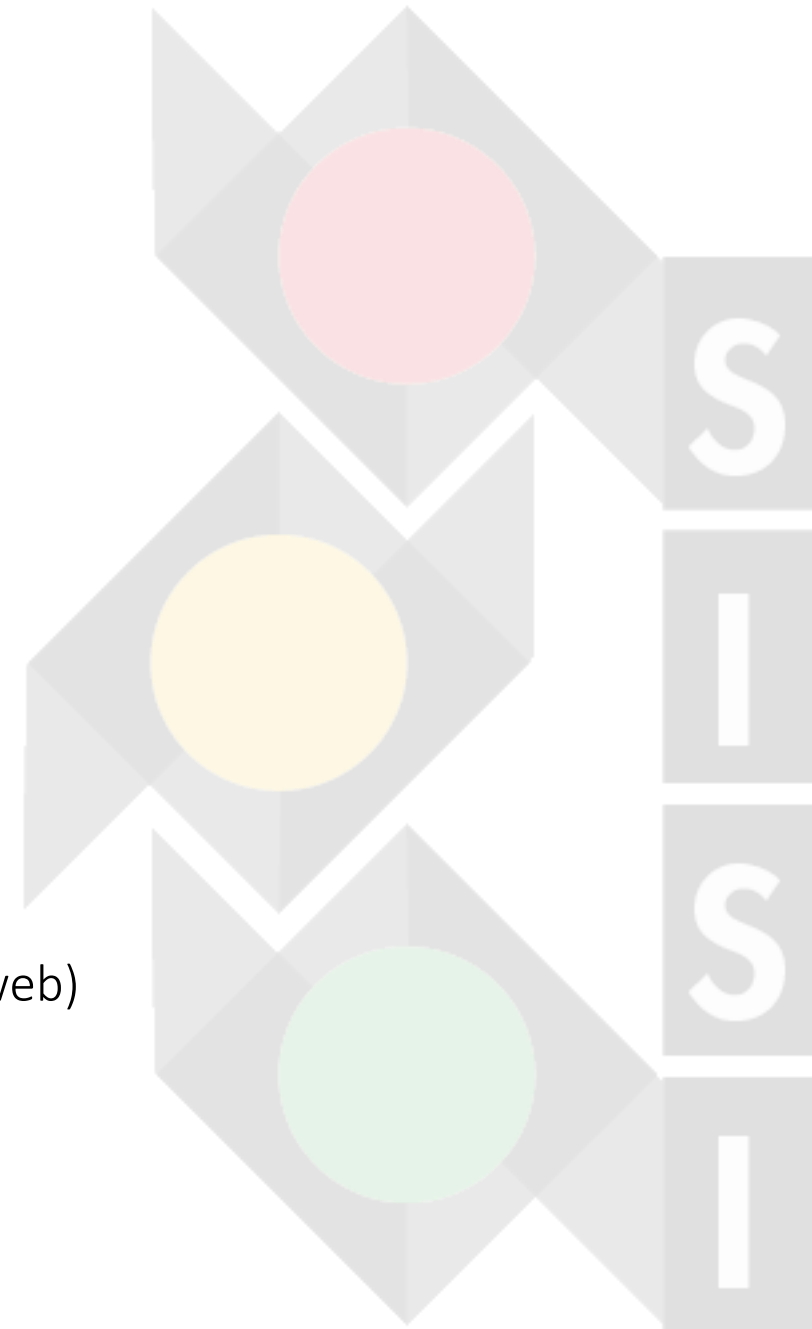
- Lenguaje: Java + Hibernate
- Objetivos
  - Centralizar la lógica de negocio del sistema
  - Representar la realidad pertinente



# Desarrollo

aplicación central - core

- Funcionalidades
  - Agrupar toda la lógica de la aplicación
  - Controlar el acceso y la edición de las entidades persistidas
  - Brindar capacidad de ABM de entidades
  - Ofrecer servicios a los módulos exteriores (a través de servicios web)



# Desarrollo

aplicación central - servlets

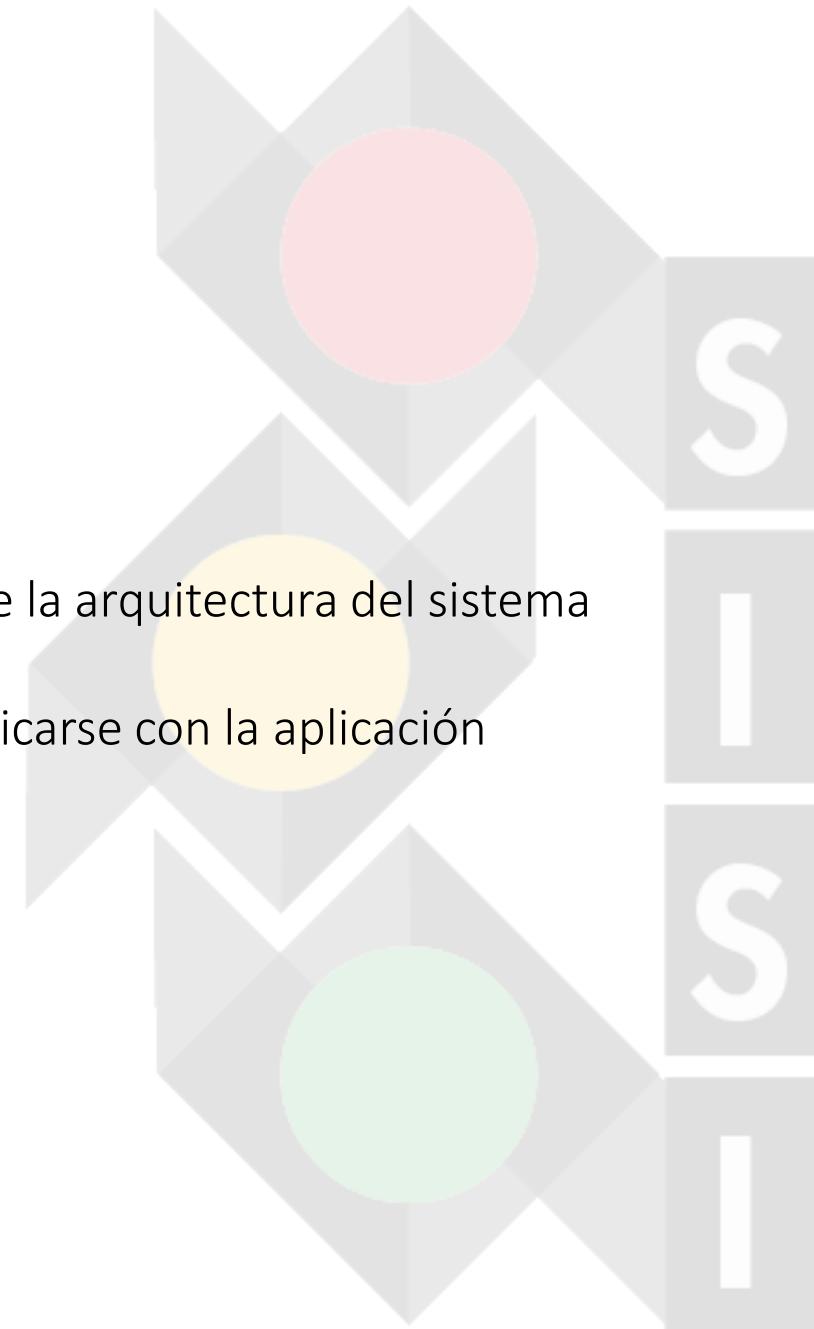
- Lenguaje: Java + Restfull WS
- Objetivos
  - Abstraer la comunicación de la lógica principal del sistema
  - Permitir la comunicación con diversos módulos



# Desarrollo

aplicación central - servlets

- Funcionalidades
  - Implementar la comunicación entre los distintos componentes de la arquitectura del sistema
  - Exponer web services para sistemas externos que deseen comunicarse con la aplicación
  - Punto de acceso al módulo CORE



# Desarrollo

base de datos

- Lenguaje: Mysql + Hibernate
- Información sobre
  - Controladores
  - Semáforo
  - Planes - Etapas
  - Cruces
  - Calles
  - Alertas
  - Usuarios



# Desarrollo

aplicación controladora de semáforos

- Lenguaje: Java + gpio
- Objetivos
  - Controlar y manipular los cruces de semáforos
  - Comunicación con el servidor central



# Desarrollo

aplicación controladora de semáforos

- Funcionalidades
  - Monitoreo y control
    - Control de luces
    - Detección de luces encendidas y fallas
    - Detección de estado energético
    - Notificación de estados



# Desarrollo

## aplicación controladora de semáforos

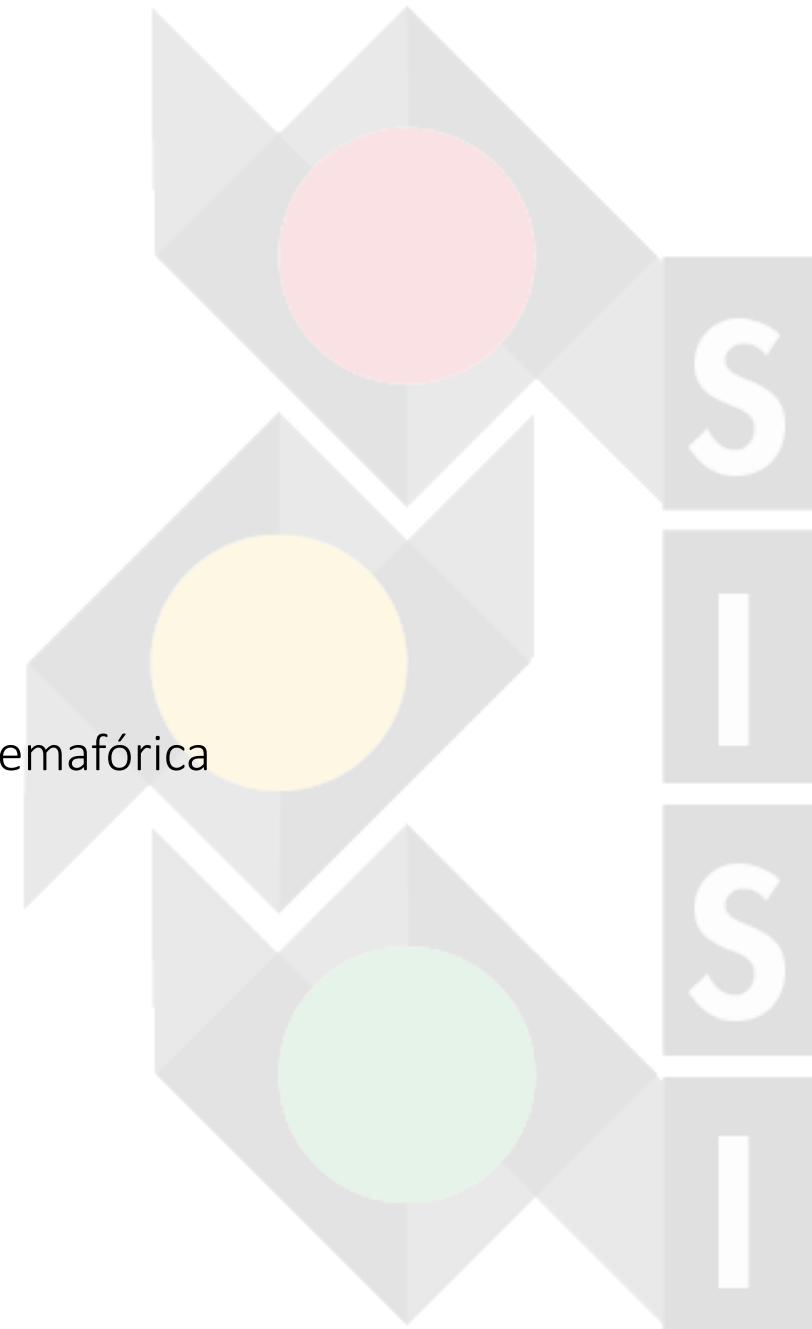
- Funcionalidades (cont.)
  - Integración
    - Posibilidad de integrar los controladores con diversos semáforos
    - Independencia de tipo de cruce, etapas
  - Mantenimiento
    - Información de dispositivos
    - Actualizaciones remotas



# Desarrollo

aplicación móvil

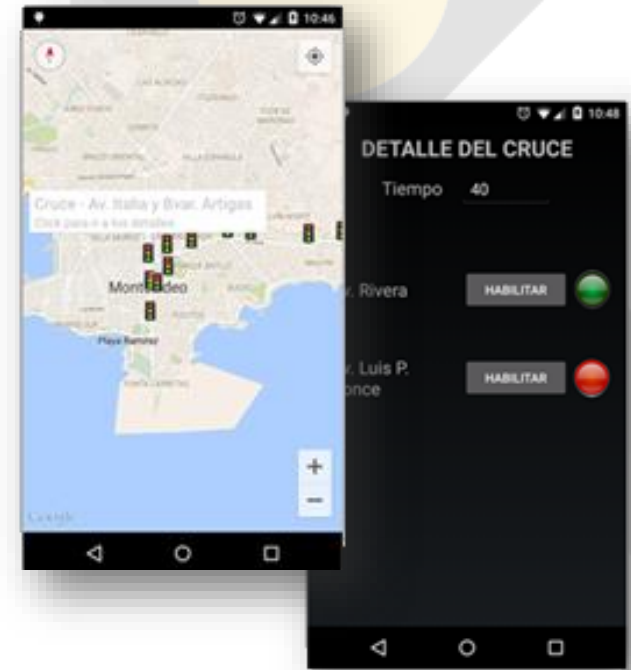
- Lenguaje: Java + Android sdk
- Objetivos
  - Brindar una herramienta para gestionar de forma remota la red semafórica
  - Ofrecer funcionalidades básicas para los servicios públicos



# Desarrollo

## aplicación móvil

- Funcionalidades
  - Control de usuarios / roles / permisos
    - Brindar seguridad a la aplicación
    - Auditar utilizando logs el comportamiento de los usuarios
  - Identificación de controlador insitu
    - Escanear códigos QR para identificación de cruces



S

I

S

I

# Desarrollo

aplicación móvil

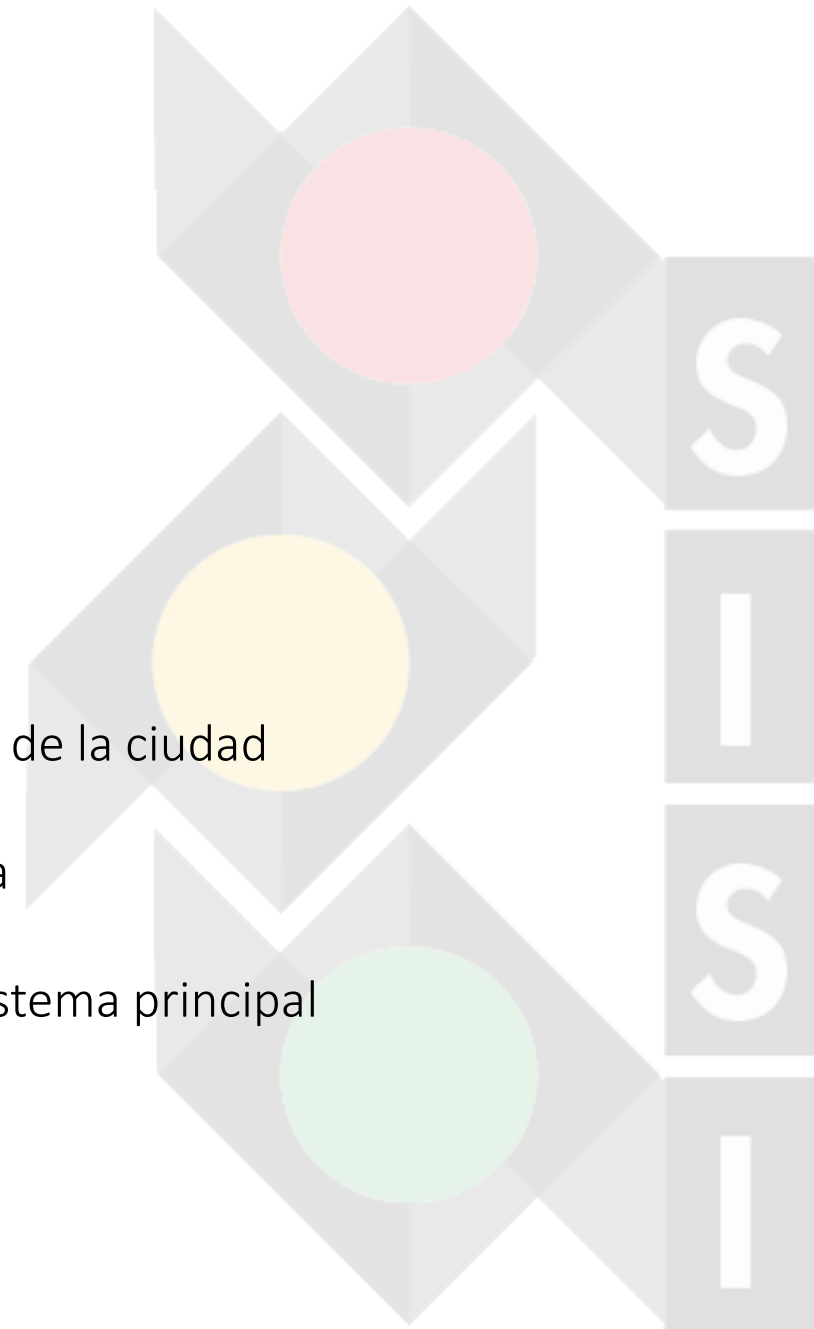
- Funcionalidades (cont.)
  - Visualización de cruces
    - Listado de cruces en mapa
  - Detalle de cruce
    - Brindar información sobre los sentidos habilitados de cada cruce en tiempo real
    - Modificar de forma manual la vía habilitada de un cruce



# Desarrollo

aplicación web

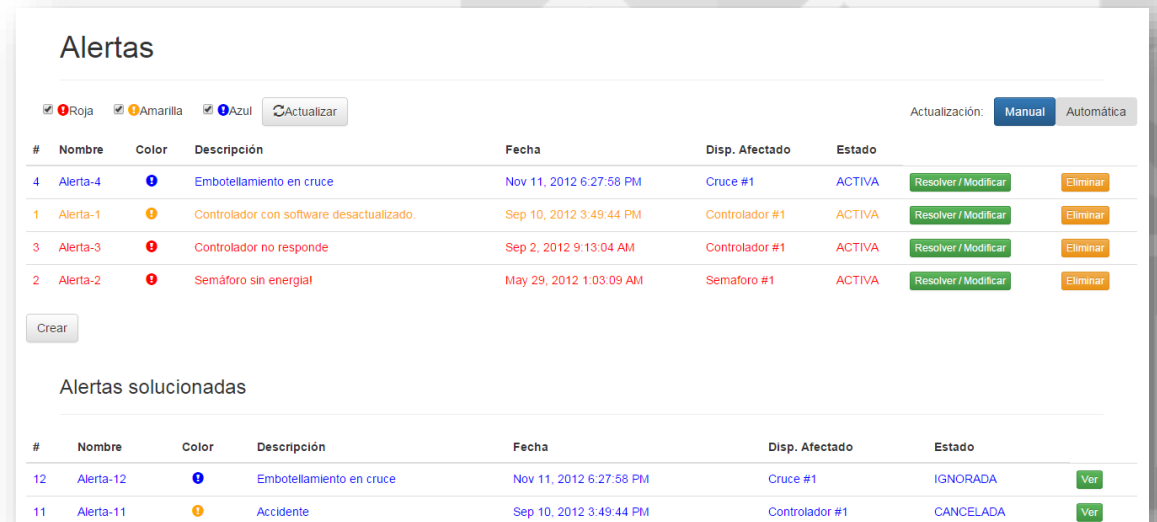
- Lenguaje: Javascript + JQuery + Html + CSS
- Objetivo
  - Ofrecer un centro de monitoreo y control de la red de semáforos de la ciudad
  - Gestión centralizada de los dispositivos que componen el sistema
  - Brindar una interfaz gráfica que agrupe las funcionalidades del sistema principal



# Desarrollo

## aplicación web

- Funcionalidades
  - ABM de las entidades de la aplicación
  - Gestión de planes y rutinas de los cruces remotamente y en tiempo real



### Alertas

Roja  Amarilla  Azul  Actualización:

#	Nombre	Color	Descripción	Fecha	Disp. Afectado	Estado		
4	Alerta-4	🟡	Embotellamiento en cruce	Nov 11, 2012 6:27:58 PM	Cruce #1	ACTIVA	<input type="button" value="Resolver / Modificar"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
1	Alerta-1	🟡	Controlador con software desactualizado.	Sep 10, 2012 3:49:44 PM	Controlador #1	ACTIVA	<input type="button" value="Resolver / Modificar"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
3	Alerta-3	🔴	Controlador no responde	Sep 2, 2012 9:13:04 AM	Controlador #1	ACTIVA	<input type="button" value="Resolver / Modificar"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
2	Alerta-2	🔴	Semáforo sin energía	May 29, 2012 1:03:09 AM	Semáforo #1	ACTIVA	<input type="button" value="Resolver / Modificar"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>

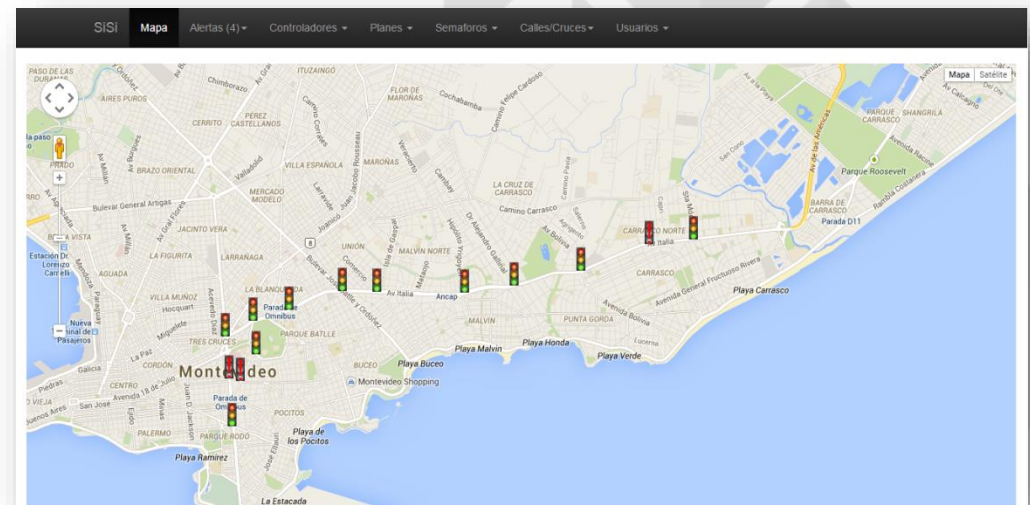
### Alertas solucionadas

#	Nombre	Color	Descripción	Fecha	Disp. Afectado	Estado	
12	Alerta-12	🟡	Embotellamiento en cruce	Nov 11, 2012 6:27:58 PM	Cruce #1	IGNORADA	<input type="button" value="Ver"/>
11	Alerta-11	🟡	Accidente	Sep 10, 2012 3:49:44 PM	Controlador #1	CANCELADA	<input type="button" value="Ver"/>

# Desarrollo

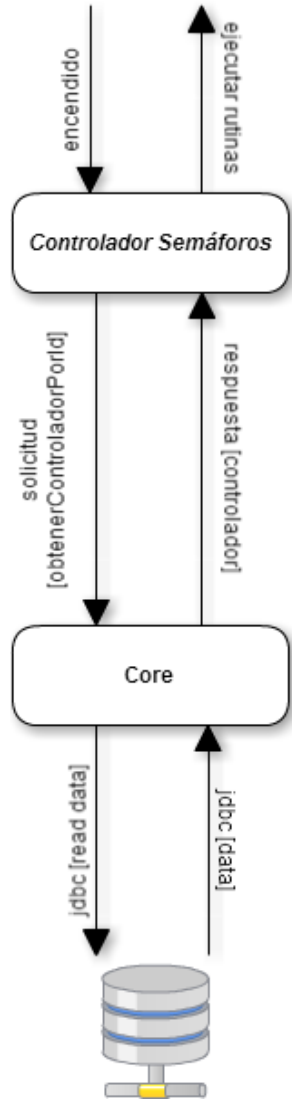
## aplicación web

- Funcionalidades (cont.)
  - Brindar notificaciones a los usuarios (operarios) de fallas en la red
  - Informar el estado de cada semáforo en tiempo real

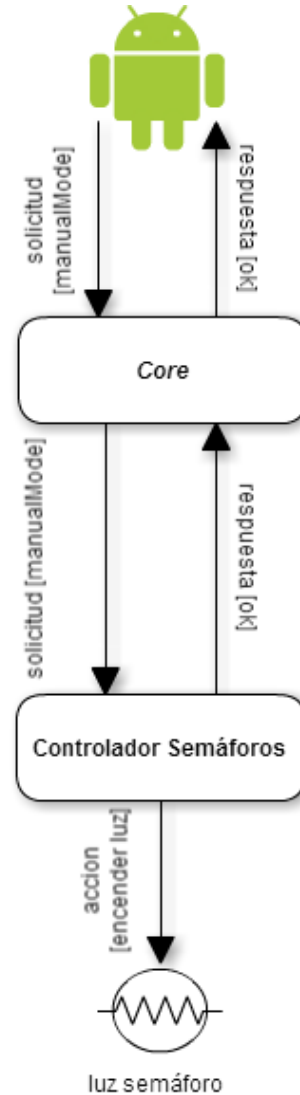


# Casos de uso

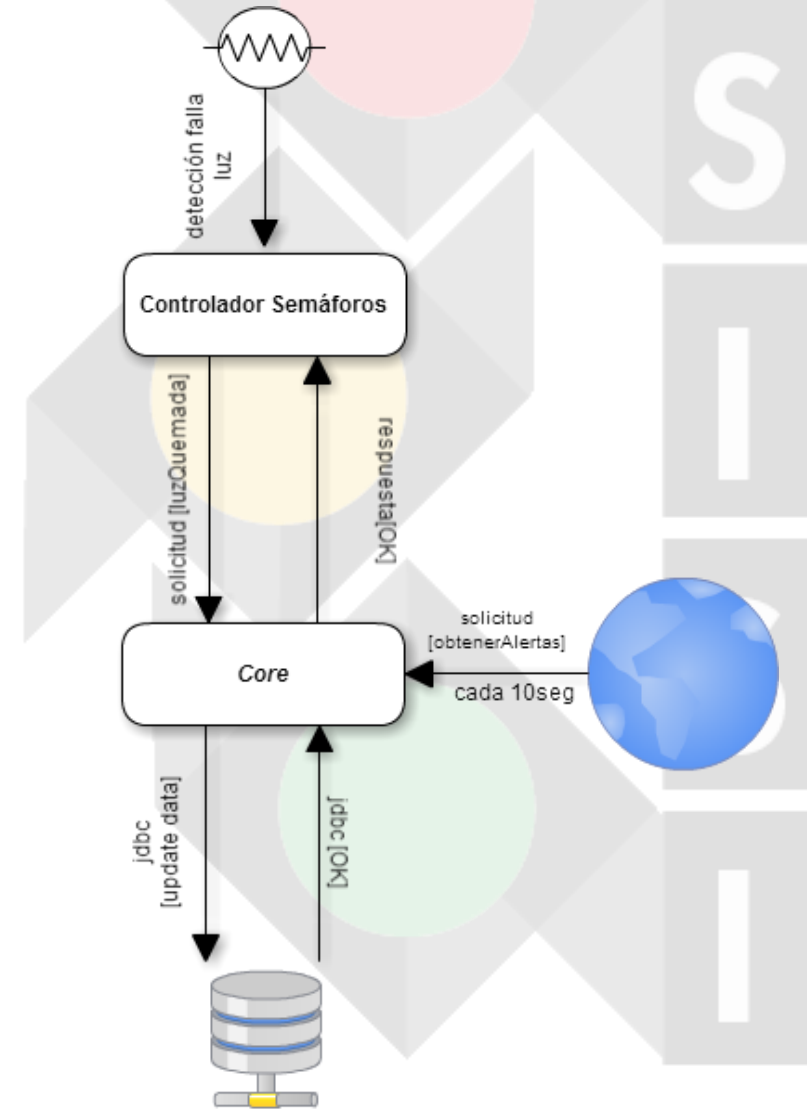
Inicialización controlador de semáforo



Petición modo manual



Falla en semáforo



## *Futuras implementaciones*

- Encriptación de todas las comunicaciones
- Redundancia
- Actualizaciones remotas
- Monitoreo de puntos de interés
- Algoritmos de sincronización de semáforos
- Aplicación orientada a usuarios





**S**ISTEMA  
**I**NTEGRAL DE  
**S**EMAFORIZACIÓN  
**I**NTELIGENTE

