

*Primer congreso uruguayo de infraestructura  
de datos espaciales - AGESIC 2010*



Proyecto FEMI Salud Digital

# Monitoreo y Control de Problemas de Salud mediante SIG

Pablo Pazos Gutiérrez ([pablo.pazos@femisaluddigital.net.uy](mailto:pablo.pazos@femisaluddigital.net.uy))

Julio Pintos ([jpintos@spiria.com.uy](mailto:jpintos@spiria.com.uy))

Rodrigo Ordeix ([rordeix@spiria.com.uy](mailto:rordeix@spiria.com.uy))

Raquel Sosa ([raquels@fing.edu.uy](mailto:raquels@fing.edu.uy))

# Agenda

- **Objetivos**
- Enfoques
- Prototipo
  - Arquitectura
  - Protocolo
  - Interfaz de usuario
  - Tecnologías
- Conclusiones
- Trabajo futuro

# Objetivos

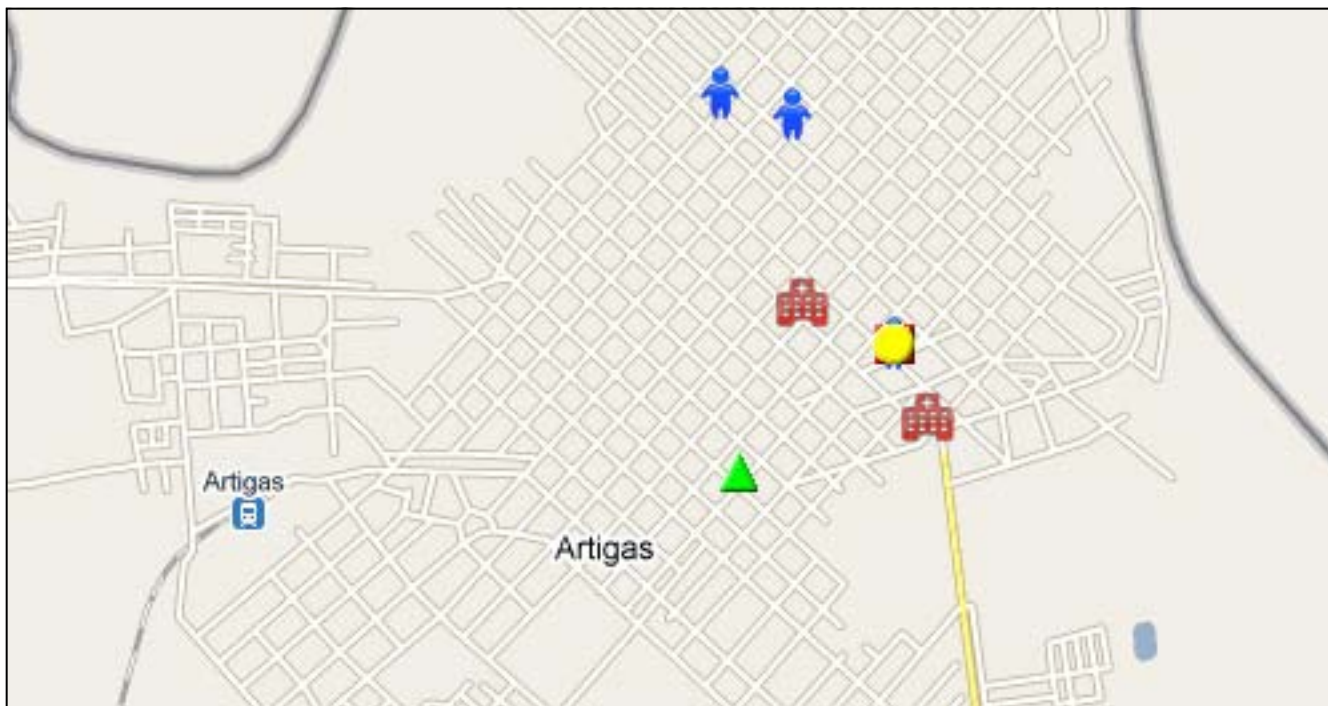
- Buscar aplicaciones concretas de la información geográfica y georreferencia para S.I.S.
- Aplicaciones:
  - Visitar al paciente para controlar su salud y prevenir complicaciones
  - Planificación de recorridas
  - Detección de epidemias por concentración geográfica de casos
  - Ubicación de centros asistenciales según población

# Agenda

- Objetivos
- **Enfoques**
- Prototipo
  - Arquitectura
  - Protocolo
  - Interfaz de usuario
  - Tecnologías
- Conclusiones
- Trabajo futuro

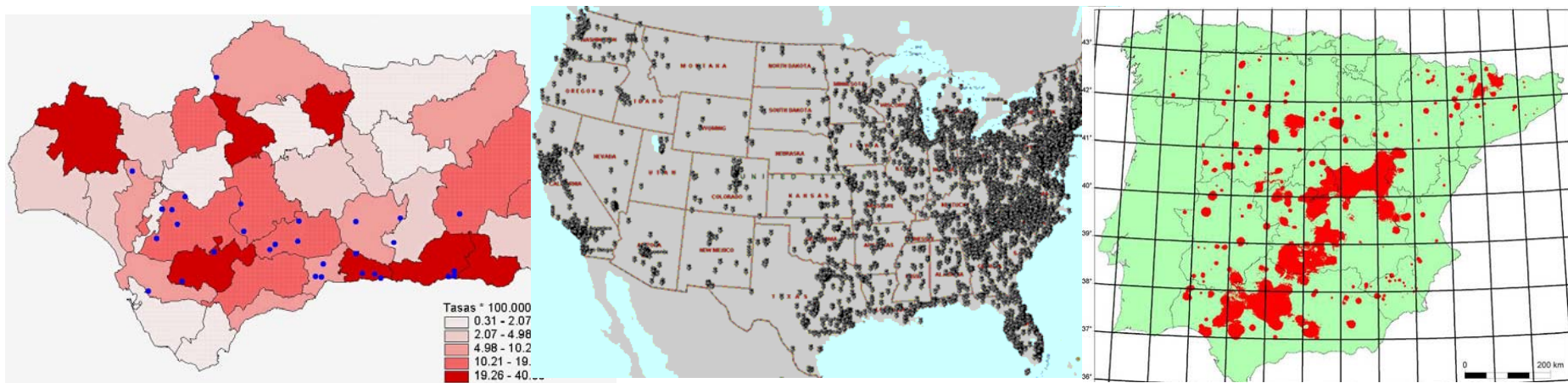
# Enfoques

- Gestión individual de pacientes:
  - Varios problemas de salud
  - Nivel de control de cada uno
  - Herramientas para prevenir complicaciones



# Enfoques

- Gestión de enfermedades
  - Distribución geográfica:
    - ¿dónde se concentran? ¿cuántos casos?
  - Cruzamiento con otras variables: sexo, edad, tiempo
  - Detección temprana de epidemias
  - Planificación en base a la historia (p.e. gripe)



# Agenda

- Objetivos
- Enfoques
- **Prototipo**
  - Arquitectura
  - Protocolo
  - Interfaz de usuario
  - Tecnologías
- Conclusiones
- Trabajo futuro

# Prototipo

- **Enfoque:** gestión individual de pacientes
  - Ubicar pacientes en un mapa
    - Vivienda o trabajo
  - Mostrar datos demográficos
    - Nombres, fecha de nacimiento, sexo, dir., tel., email, ...
  - Mostrar datos clínicos
    - Enfermedades que necesiten control (HTA, DBT, ...)
    - Nivel de control de cada enfermedad
  - Objetivo general
    - Mejorar la proactividad del sistema de salud



# Prototipo

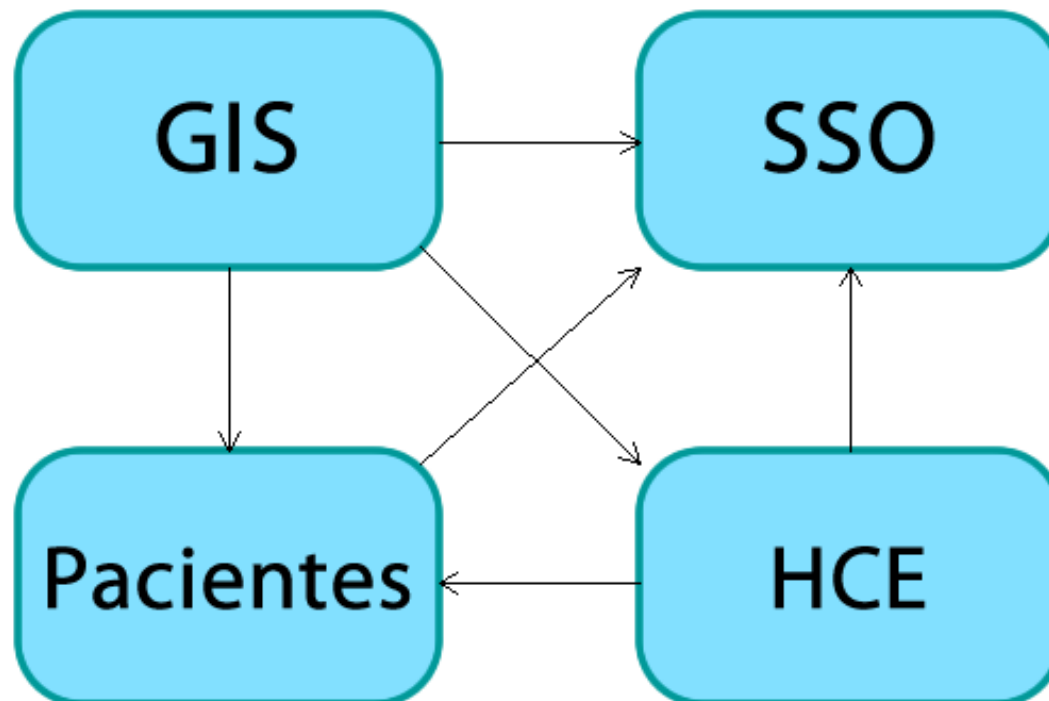
- **Problema:** estructura estándar para direcciones
  - Direcciones en Uruguay
    - 2 clases: urbanas y rurales (distinto nivel de granularidad)
  - **Propuesta:** estructura para facilitar georreferencia
    - Orientación global: (divisiones políticas)
      - Departamento (ISO3166-2:UY), Ciudad/Localidad, Barrio
    - Vía: (callejeros, rutas)
      - Nombre, Tipo (avenida, calle, camino, ruta, ...), Número
      - Cruces: 2 vías
    - Unidad: (vivienda, trabajo)
      - Número, Piso/Nivel, Tipo

# Prototipo

- **Problema:** los datos a visualizar en el GIS, están distribuidos en diferentes sistemas:
  - GIS y demás sistemas deben comunicarse
  - Datos demográficos:
    - Notificación en altas, bajas y modificaciones
    - Comunicación:
      - Mensajes XML a medida
  - Datos clínicos:
    - Consulta a la HCE
    - Comunicación: documentos clínicos
      - Mensajes XML, cumplen estándar HL7 CDA

# Arquitectura

- 4 subsistemas:
  - Responsabilidades bien definidas
  - Interfaces de comunicación HTTP/XML



# Arquitectura



**HCE**

**Subsistema de Historia  
Clínica Electrónica**

- Contiene datos clínicos
- Servicios:
  - Resumen de HCE
    - Problemas de salud:
      - Asma
      - Hipertensión
      - Diabetes
      - Obesidad
      - Insuficiencia renal
  - Controles de problemas
    - Semáforo

# Arquitectura



**Pacientes**

**Subsistema Demográfico**

- Contiene datos demográficos
  - Nombres, apellidos
  - Edad, sexo
  - Dirección, teléfono, email
- Servicios:
  - Alta/Baja/Modif.
  - Notificaciones (para el GIS)

# Arquitectura



GIS

**Subsistema Geográfico**

- Contiene datos geográficos
  - 12 departamentos
  - Calles y rutas
  - Integrado con GMaps
- Servicios:
  - Búsqueda de nombres de vías
  - Búsqueda de cruces de vías
  - Visualización de datos
    - Clínicos y demog.

# Arquitectura

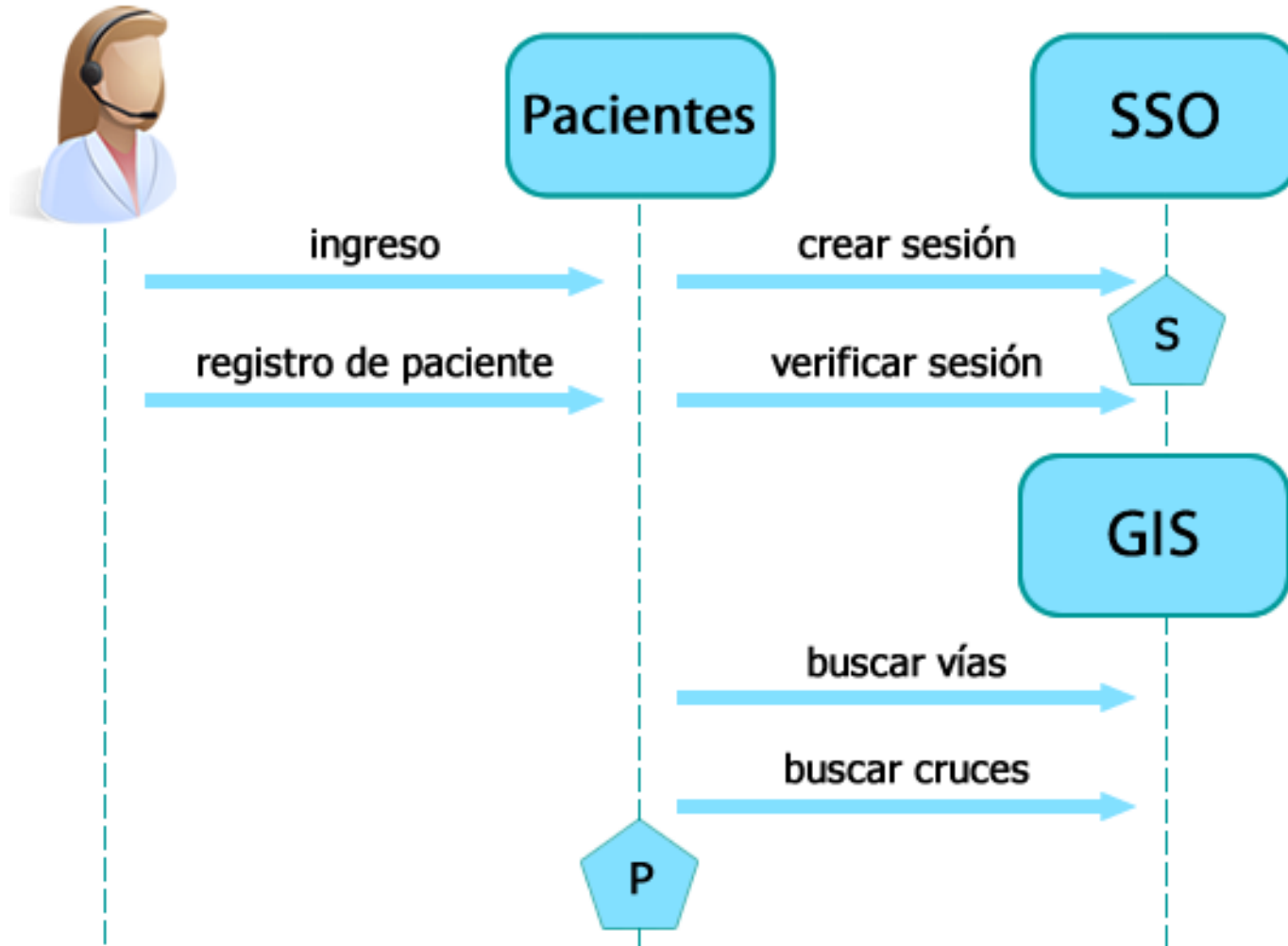


**SSO**

**Subsistema  
Single-Sign-On**

- Datos de seguridad
  - Credenciales
  - Sesiones compartidas
- Servicios:
  - Credenciales
    - Alta, modificación, notificación
  - Sesiones
    - Alta, consulta, eliminación

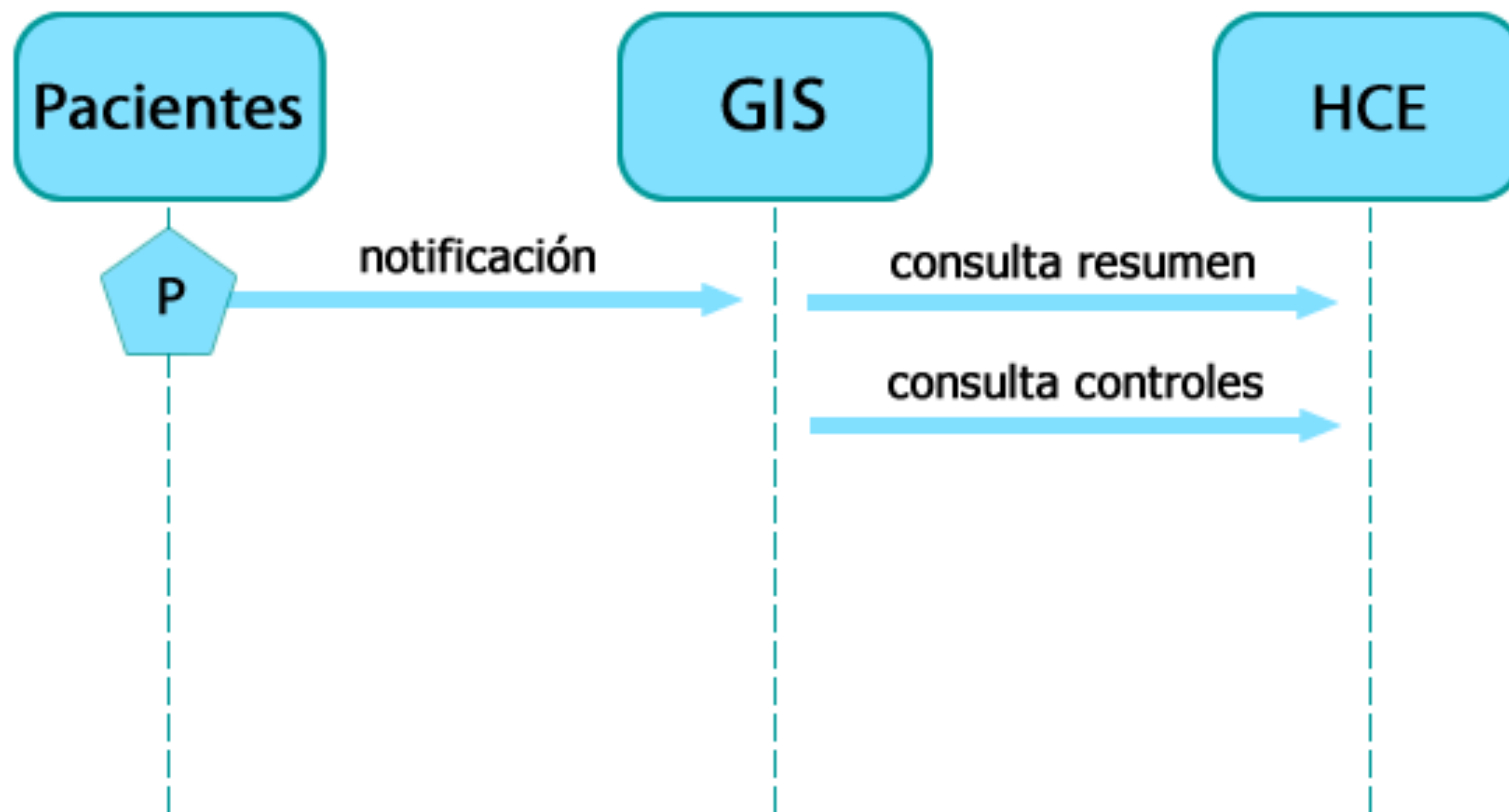
# Protocolo



Alta de pacientes georreferenciando direcciones

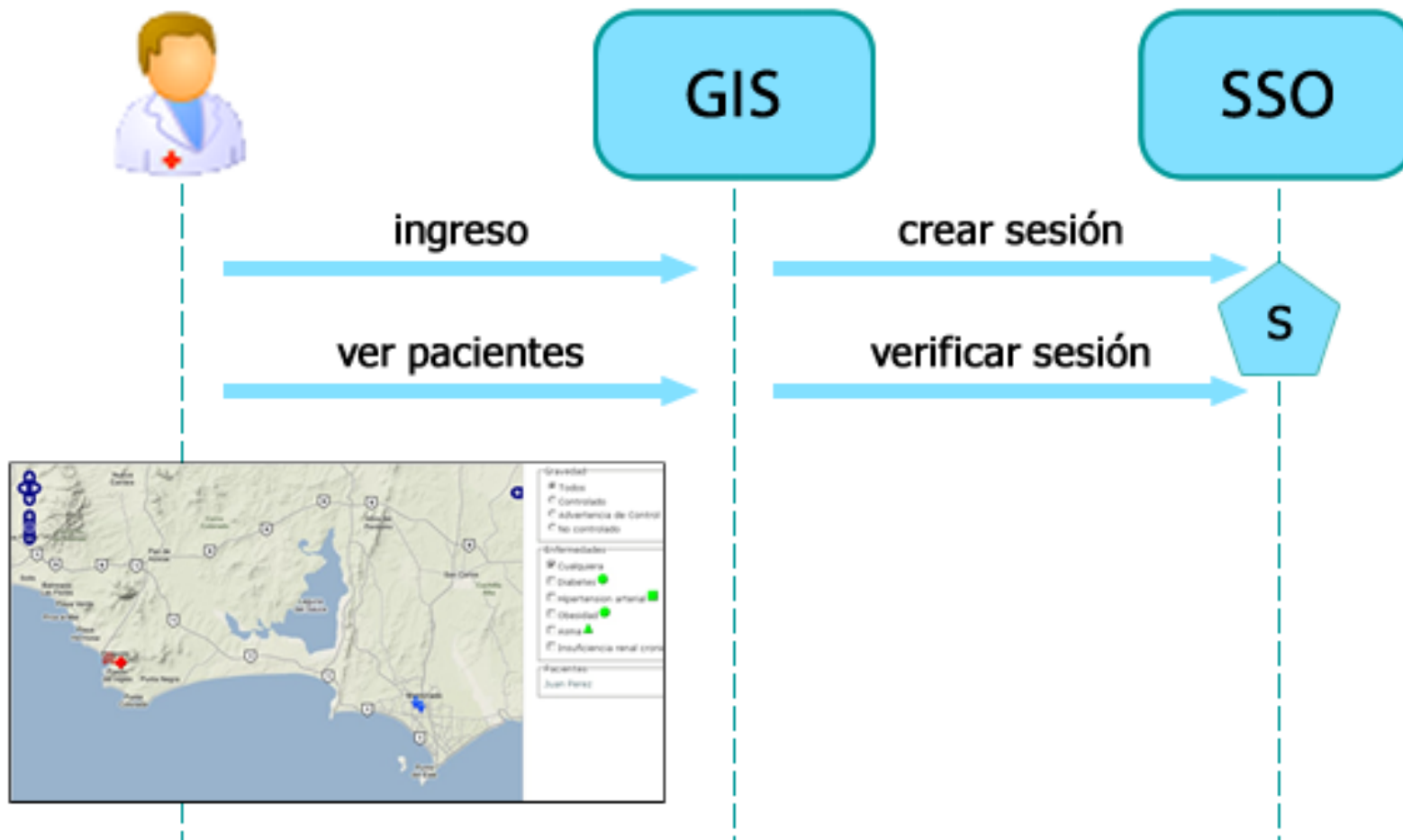


# Protocolo



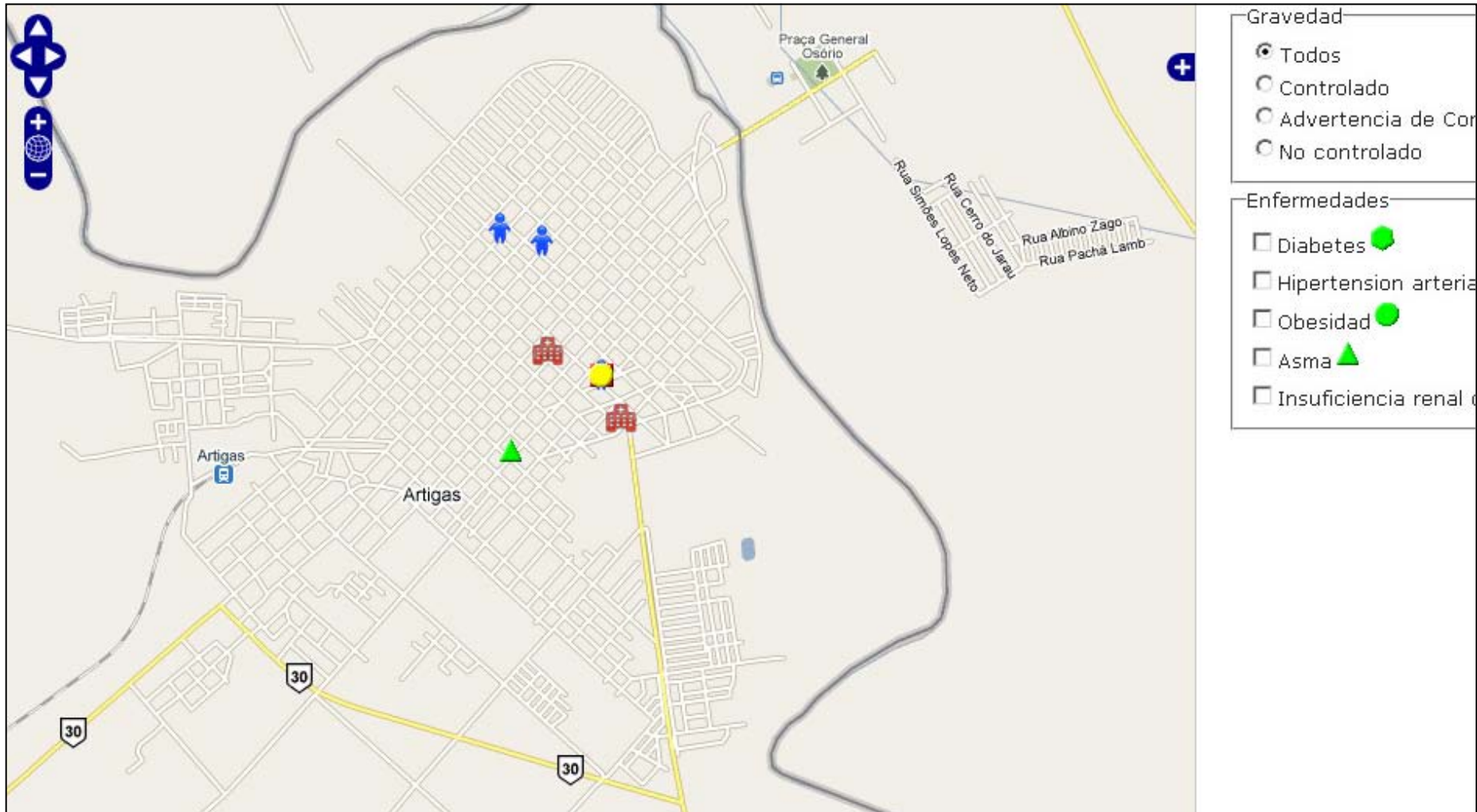
Notificación a GIS y consulta de datos clínicos<sub>17</sub>

# Protocolo



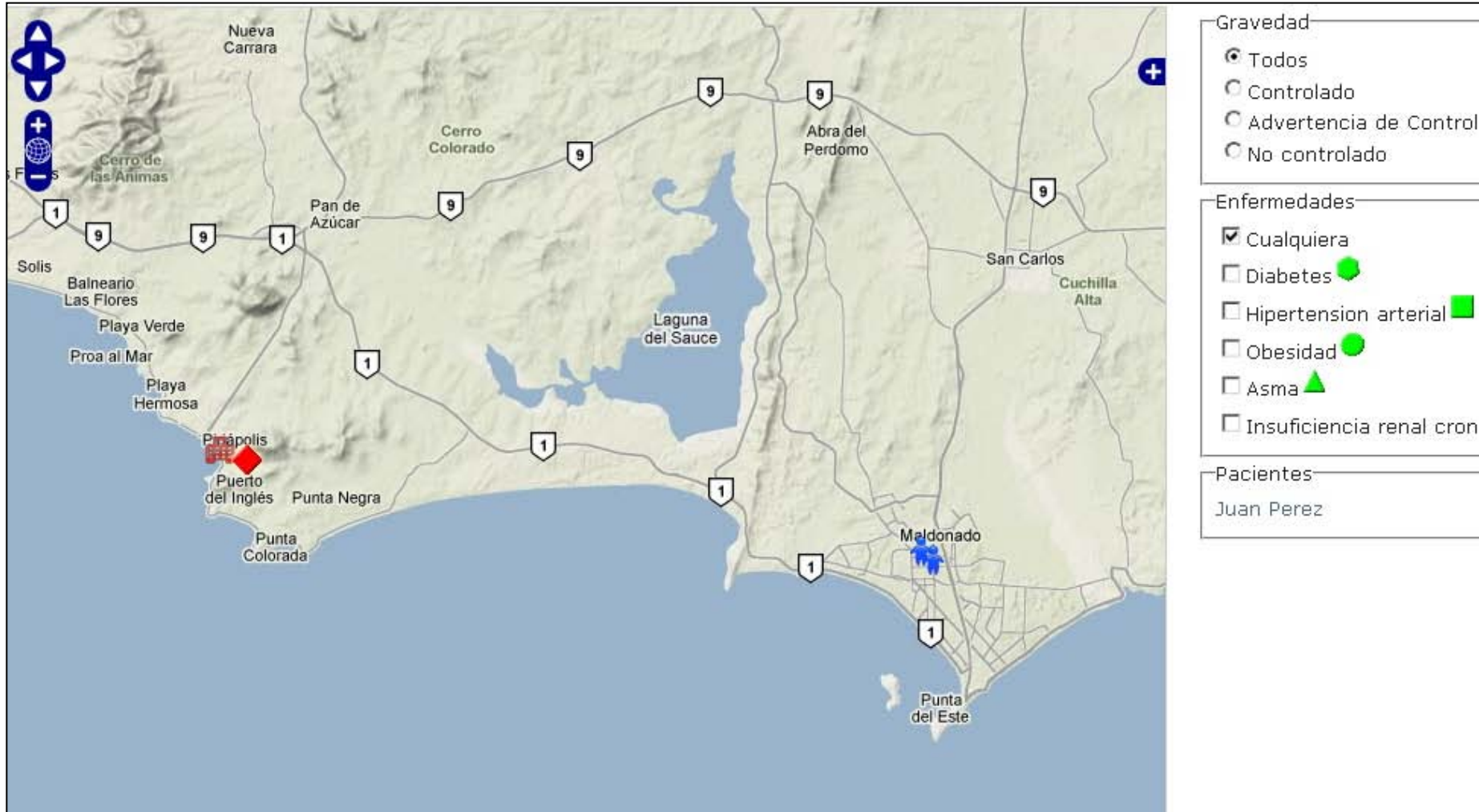
Vista de datos en el mapa

# Interfaz de usuario



Vista Artigas: Google Maps callejero

# Interfaz de usuario



Vista Maldonado: Google Maps superficies

# Interfaz de usuario

## Datos del Paciente

### Información básica

Nombres	Apellidos	Sexo	Fecha nacimiento	Fecha fallecimiento
Juan Jose	Perez Gomez	M	2009-10-25 09:59:07	2070-12-22 09:59:00

### Identificadores

Identificador	Tipo de Identificador
5116238X	Cedula de identidad uruguaya
A123256	Numero de identificacion interno de ORAMECO

### Direcciones

Direccion	Tipo	Telefono	Barrio	Ciudad	Departamento
18 de Julio 1234/101 esq. Ejido	PROPIO	7099217	texto libre	texto libre	MALDONADO

### Telefonos y Correos electronicos

Telefono	Tipo	Email	Tipo
099043145	FAMILIAR	pablo.pazos@femisaluddigital.net.uy	LABORAL

## Problemas

Codigo	Nombre	Estado control
I10	Hipertensi?n arterial esencial (primaria)	No controlado
E10	Diabetes mellitus dependiente de insulina	No controlado
I11	Asma	Advertencia de control
O10	Insuficiencia renal cr?nica con falla renal	No controlado



# Interfaz de usuario

## Medicaciones

Codigo	Nombre	Texto	Desde	Hasta
1212	Medicamento Asma AAA 300mg Comp. x10	Medicamento Asma AAA	2010-01-01 00:00:00	2010-02-01 00:00:00
1313	Medicamento Asma BBB 1000mg Comp. x16	Medicamento Asma BBB	2010-01-15 00:00:00	2010-02-20 00:00:00
1414	Medicamento Asma CCC 200mg Spray	Medicamento Asma CCC	2010-02-01 00:00:00	2010-03-01 00:00:00

## Estudios

Codigo	Nombre	Fecha	
34109-1	Toma de presion arterial	2009-11-24 12:11:52	Ver resultados
34108-2	Control de diabetes	2009-11-24 12:11:52	Ver resultados
ddd-1	Calculo de indice de masa corporal	2009-11-24 12:11:52	Ver resultados

## Procedimientos

Codigo	Nombre	Desde	Hasta
777771	Procedimiento de hemodialisis	2010-06-07 15:30:00	2010-06-07 19:30:00

# Tecnología

- FGS: FOSS GIS Suite
  - Apache, PHP, MapServer, Postgres, PostGIS
- Servidor UBUNTU
- Servicios Web REST (HTTP)
  - Recepción de notificaciones
  - Consultas a la HCE
  - Consultas de datos demográficos
  - Yupp PHP Framework
    - <http://code.google.com/p/yupp/>

# Agenda

- Objetivos
- Enfoques
- Prototipo
  - Arquitectura
  - Protocolo
  - Interfaz de usuario
  - Tecnologías
- **Conclusiones**
- Trabajo futuro



# Conclusiones

- Datos geográficos en salud, útiles para:
  - Detección temprana de:
    - Problemas ambientales (p.e. plumbemia)
    - Epidemias (p.e. gripe)
  - Seguimiento y control de salud de pacientes
    - Sistema de salud proactivo
    - Mejora de la comunicación
  - Toma de decisiones
    - Ubicación de centros asistenciales y oferta de servicios
    - Alta concentración de mujeres → ginecólogo cerca

# Conclusiones

- Interfaz de usuario
  - Mapas: otra forma de ver la información
  - Ventajas sobre información tabulada y gráficas
    - Interpretación de información de “un vistazo”
    - Colores y formas
- Necesidad de apertura:
  - Más información geográfica y de mejor calidad

# Agenda

- Objetivos
- Enfoques
- Prototipo
  - Arquitectura
  - Protocolo
  - Interfaz de usuario
  - Tecnologías
- Conclusiones
- **Trabajo futuro**

# Trabajo futuro

- Explorar enfoque a la gestión de la enfermedad
  - Servicios para reporte de casos
  - Georreferencia de casos
  - Envío de informes al MSP
- Pruebas de campo (antes de 2011)
  - Pacientes, ubicaciones y problemas de salud reales

# Trabajo futuro

- Mejorar modelos de control de enfermedades
  - Tiempo desde últimos controles, procedimientos, medicaciones, ...
- Soporte para control y seguimiento de más problemas y estados de salud
  - Embarazadas
  - Operados
  - Influenza (gripe)



**Proyecto FEMI Salud Digital**

**¡Muchas gracias!**

Pablo Pazos Gutiérrez

[pablo.pazos@femisaluddigital.net.uy](mailto:pablo.pazos@femisaluddigital.net.uy)