

## INFOMAPA: Sistema Geoespacial de Resoluciones

Edgar Ariel Rivera<sup>1</sup>, Gerardo Antonio Cabero<sup>1</sup>, Rodrigo Gabriel Zamora<sup>1</sup>, y Gustavo Ariel Rivera Madrazo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Salta  
riverae8080@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Católica de Salta

**Resumen.** El Concejo Deliberante de Salta, tiene como función principal legislar. Esto se lleva a cabo mediante los representantes de los vecinos que son los Concejales, quienes son electos cada dos años. Generalmente los vecinos se agrupan en centros vecinales para una mejor organización de sus barrios. El Concejo Deliberante vio la necesidad de brindar una información clara y organizada sobre las Resoluciones que elabora, concierne a mejoras en los barrios. Para ello realizó el Sistema Geoespacial de Resoluciones, el cual permite acceder on line, a un usuario individual o centro vecinal, a la información actualizada sobre las Resoluciones emanadas del Concejo Deliberante y que afectan directamente a su barrio y por ende a las personas que allí conviven. El sistema referenciado, permite visualmente, elegir en un mapa de la ciudad un barrio en particular y poder visualizar en forma organizada, los trabajos que se van a llevar a cabo y la resolución que lo sustenta.

### 1 Introducción

El Concejo Deliberante de Salta, tiene como función principal legislar. Esto se lleva a cabo mediante los representantes de los vecinos que son los Concejales, quienes son electos cada dos años. Los Concejales se reúnen en comisiones y tratan los expedientes ingresados, los que contienen, entre otros temas, los pedidos de los ciudadanos o centros vecinales respecto a mejoras en obras o servicios. De este tratamiento surgen dictámenes, que tratados en sesión generan las Resoluciones u Ordenanzas, las cuales son enviadas al Departamento Ejecutivo Municipal para que proceda, luego de su promulgación (si corresponde), a la ejecución de lo legislado. Estos instrumentos impactan directamente en la vida de las personas, por lo que el Concejo Deliberante advirtió la imperiosa necesidad de publicar sus actos de forma más efectiva que la publicación de los mismos en el Boletín Municipal, Para ello se realizó el Sistema Geoespacial de Resoluciones, llamado Infomapa.

## 2 Infomapa: Sistema Geoespacial de Resoluciones

El objetivo de Infomapa, es que los ciudadanos o instituciones vecinales, puedan estar informados sobre lo legislado en el Concejo Deliberante y que afectan directamente al vecino particular o al barrio en general. De manera secundaria, también permite que el Concejo Deliberante cuente con los registros de las resoluciones, pudiendo realizar trabajos estadísticos sobre los mismos a la vez de controlar el cumplimiento de lo resuelto en el instrumento, por parte del Departamento Ejecutivo Municipal.

Las resoluciones que impliquen brindar algún tipo de servicio al vecino o barrio, son puestas a disposición del ciudadano, mediante un sistema geoespacial, el cual permite visualizar la información de una manera amena y sistematizada. Al ingresar a la página oficial del Concejo Deliberante, se puede acceder al sistema Infomapa o directamente se puede poner en el navegador web la dirección <http://infomapa.cdsalta.gob.ar/>. Los tipos de servicios tipificados se pueden ver en la tabla 1:

**Tabla 1.** Tipos de Servicios.

Icono del servicio	Nombre del servicio
	Arreglo calles
	Alumbrado
	Limpieza
	Señalización de Tránsito
	Solicitudes
	Subsidios
	Intimaciones



Estudios



Desmalezamiento

Al ingresar a infomapa se puede: a) Seleccionar el tipo de servicio, con lo cual se muestran en el mapa de la ciudad, todos los trabajos realizados, mediante el icono que representa al servicio seleccionado. Al seleccionar un servicio en particular, se muestra el número de resolución, el año, fecha de inicio del servicio, el número de expediente y un resumen de la resolución. b) Elegir un punto o barrio en el mapa, mediante el mouse. Se muestran todos los servicios del barrio seleccionado. c) Buscar, mediante un buscador, un barrio en particular. Esto permite ver, en forma de texto, todos los servicios que afectan al barrio. Dichos servicios están subdivididos por años. Se pueden ver en forma gráfica los servicios mostrados textualmente. Ver figuras 1 y 2.

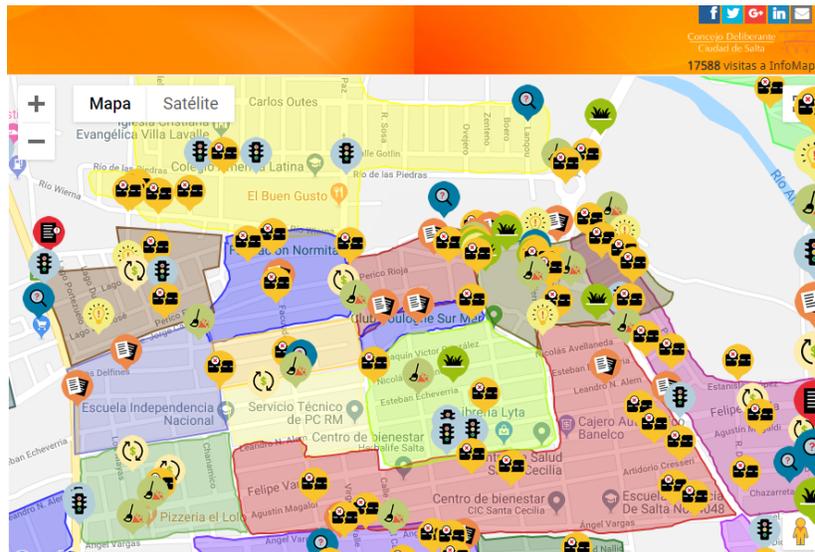


Fig. 1. Sistema Georeferencial . Vista parcial A, con irregularidades en los polígonos.

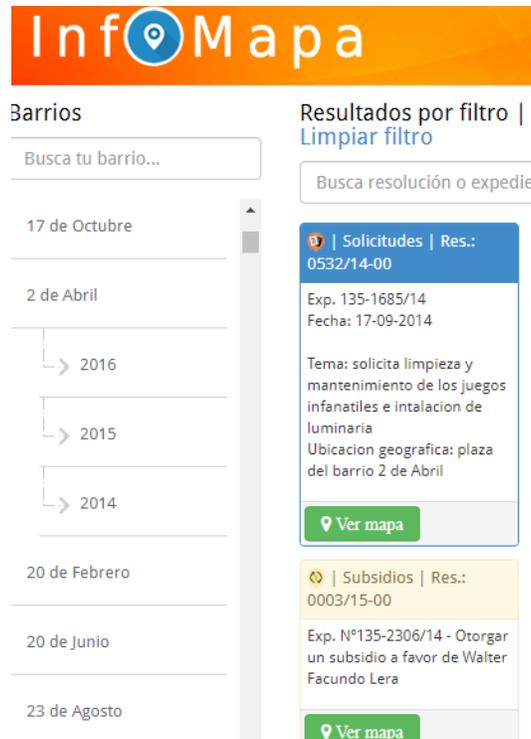


Fig. 2. Infomapa. Sistema Georeferencial de Resoluciones.Vista parcial B

### 3 Desarrollo de Infomapa

La primera implementación de infomapa, consistió en la creación de mapas cartográficos de la ciudad de Salta con forma de polígonos, los cuales representaban los barrios de la ciudad. Estos mapas superpuestos permitían mostrar los barrios, a la vez de trabajarlos individualmente. El operador responsable de relacionar lo dispuesto en una resolución, ubicaba en forma manual un punto (ubicación geográfica) en un barrio determinado utilizando las herramientas provistas por Google (MyMAPs [1]). Cabe mencionar que una resolución, puede involucrar varios barrios, como por ejemplo colocar semáforos en distintas calles de la ciudad. De esta forma, se llegaron a obtener más de 700 puntos de trabajo, los cuales se mostraban todos a la vez. Esta situación no permitía realizar búsquedas efectivas ni visualizar en forma correcta los datos. Por lo antes expuesto, es que se realizó una segunda fase de infomapa, por lo cual se realizó una implementación sobre la tecnología de Google Maps [2] para que

permita soportar miles de puntos. En la figura 1, se pueden visualizar puntos de servicios que muestra el actual sistema infomapa.

A fin de poder consultar el paquete de datos se planteó la solución de un API geográfica [3] basada en reglas de construcción que se derivaron luego de realizar un análisis de requerimientos y posterior diseño arquitectónico. El API [4] especial permite trabajar sobre los puntos y su sistema Geoespacial, permitiendo a futuro poder integrar a la misma nuevos espacios.

Para trabajar este nuevo tipo de información, se realizó la migración de la primera implementación, Para la migración de los mapas poligonales en lenguaje KML [5], (KML es un formato de archivo que se utiliza para mostrar datos geográficos en un navegador terrestre, como Google Earth y Google Maps. KML utiliza una estructura basada en etiquetas con atributos y elementos anidados y está basado en el estándar XML)[6][7], se llevó a cabo los siguientes pasos: 1) Se descargaron los mapas: Los mapas, uno por cada barrio, se solapaban por lo que se realizó un proceso de migración por cada barrio. 2) Selección de la información y migraciones de punto: Dado que eran muchos los puntos a migrar, se confeccionó un algoritmo que permitía ubicar cada punto dentro de los polígonos. Esto no resultó trivial, puesto que los barrios tienen diferentes formas poligonales. 3) Asignar a mano, para cada punto, los datos de la resolución que lo sustenta, en un formato descripto más adelante.

En el proceso de visualización de vistas, se cargan sólo las primeras 1000. Luego a medida que se seleccionan los años y barrios se cargan las consecuentes.

### 3.1 Proceso de creación de puntos de servicios

Para generar un punto de servicio en un barrio, debido a una nueva resolución, emanada del Concejo Deliberante, se selecciona el barrio afectado. Si se cuenta con una dirección, se ingresa la misma (por ejemplo, San Martín 1300), o se selecciona un barrio, el mapa se posiciona en el polígono que lo representa y se mostrará un punto marcado, en donde se ingresarán los datos de la resolución, ver figura 3. El punto (pin rojo) mostrado, se puede mover arrastrándolo al lugar deseado.

Luego de generar el pin rojo, se ingresan los datos de la resolución, ver figura 4. Para ello se solicitará que se elija el tipo de servicio (ver tabla 1), el número de la resolución, el número de expediente, una descripción de lo que se realizará, la fecha de inicio y de finalización (esta última no es obligatorio).

También se puede seleccionar un punto existente, para modificar sus datos.

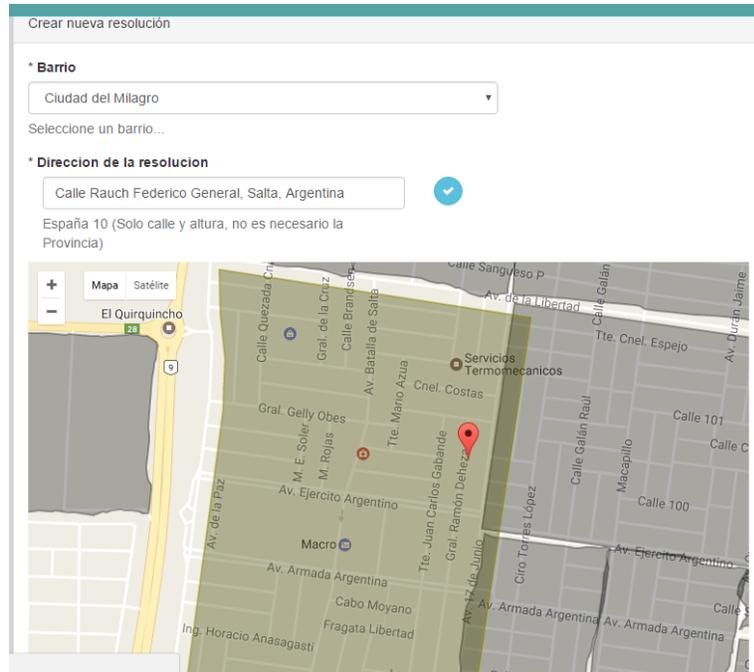


Fig. 3. Punto de servicio.

\* Tipo de res.  
 Aluminado

Seleccione tipo de resolución...

\* Nro de resolución  
 Resolución  
 Ej: 0000/00-00

\* Nro de expediente  
 Expediente  
 Ej: 000-0000/00

\* Descripción

\* Fecha de inicio de res.      Fecha de fin de res.  
 10-04-2017      Fecha inicial  
 Ej: 01/01/2016      Ej: 02/01/2016 (NO ES OBLIGATORIO)

(\*) Datos obligatorios -

✓ Crear resolución

Fig. 4. Datos solicitados por cada punto de servicio.

### 3.2 Codificación de Resoluciones

Para lograr una estandarización, se utilizó el siguiente formato para las resoluciones: 0000/00-00. Ejemplos válidos de formatos de resoluciones: 0145/15-00 -- 0145/15-01. En la tabla 2 se detalla el formato de una resolución.

**Tabla 2.** Formato de una resolución.

Codificación	Descripción
0000	Permite valores [0..9] se utiliza para indicar el número de resolución.
/	Signo de separación.
00	Permite valores [0..9] se utiliza para indicar el año de la resolución. Se utilizan las dos últimas cifras del año.
.	.
-	Signo de separación.
00	Representa la parte de una solución puede cargarse de la forma [0..1] o [a..z]. Aceptando combinación de estas b1 o 1c para señalar item. Permite armar correlativas entre una resolución y su parte.

Para los expedientes se utilizó el siguiente formato: 000-0000/00. Ejemplo de formatos de expediente: 135-0896/15. En la tabla 3 se detalla el formato de un expediente.

**Tabla 3.** Formato de un expediente.

Codificación	Descripción
000	Permite valores [0..9] se utiliza para indicar el código del organismo que generó el expediente
-	Signo de Separación
00000	Permite valores [0..9] se utiliza para indicar el número de expediente
.	.
-	Signo de Separación
00	Permite valores [0..9] se utiliza para Indicar el año del expediente. Se utilizan las dos últimas cifras del año

### 3.2 Operadores de Infomapa

El sistema provee tres vistas: a) Vista Administrador, el cual administra a los usuarios. Es función del administrador agregar los barrios a los cuales se les asigna un mapa una porción de mapa KML [8] [9], b) Vista de Operador, el cual puede agregar una o varias resoluciones o regulaciones. c) Vista Visitante, el cual podrá ver el historial completo de los trabajos realizados. El objetivo de esto es que las personas puedan observar todas las obras o servicios que se están realizando en su barrio.

## 4 Mejoras a futuro

El objetivo a futuro es optimizar la versión, logrando una interface más sencilla y ampliando el abanico de herramientas de cartográfica. También se piensa aplicar técnicas de minería de datos (puesto que la base de datos creada de puntos actualmente ronda los siete mil puntos), para ver si se pueden planear políticas públicas aplicando Inteligencia Artificial Sobre los Datos.

## Referencias

1. "Ayuda de My Maps", <https://support.google.com/mymaps#topic=3188329>. Accedido Mayo 2019.
2. Svennerberg, G. (2010): Beginning Google Maps API 3. Apress.
3. Boulos, M. N. K. (2005). Web GIS in practice III: creating a simple interactive map of England's strategic Health Authorities using Google Maps API, Google Earth KML, and MSN Virtual Earth Map Control.
4. Masse, M. (2011). REST API Design Rulebook: Designing Consistent RESTful Web Service Interfaces. " O'Reilly Media, Inc."
5. KML. <https://es.wikipedia.org/wiki/KML>. Accedido Mayo 2019.
6. DU, Ying-jun; YU, Chong-chong; LIU, Jie. A study of GIS development based on KML and Google Earth. En 2009 Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC. IEEE, 2009. p. 1581-1585.
7. Sandvik, B. (2008). Using KML for thematic mapping. Institute of Geography School of GeoSciences. Edinburgh, University of Edinburgh. MSc in Geographical Information Science, 22.
8. Pradhan, S. (2001). Crop area estimation using GIS, remote sensing and area frame sampling. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 3(1), 86-92.
9. Josie W. Wernecke: The KML Handbook: Geographic Visualization for the Web. Addison-Wesley. 2nd. Edn. 2011.