

Sistemas de Georreferenciación a través de Dispositivos Móviles para Denuncias y Quejas Ciudadanas

Rina Elizabeth López de Jiménez.¹

Carlos Enrique Lemus Serrano.²

Resumen

La Alcaldía Municipal de Santa Tecla, departamento de La Libertad, cuenta con un sistema para atender las denuncias y quejas de los habitantes de la zona. Utiliza un sistema informático basado en la web para recibir y procesar diariamente cierto número de quejas ciudadanas. Aun cuando se cuenta con el recurso, el porcentaje de habitantes que hacen uso de éste no sobrepasa del 2% del total de la población que cuenta con acceso a Internet. Esto se debe en gran medida a lo complejo del proceso y a muchas deficiencias que actualmente posee el sistema. Algunas de estas deficiencias están relacionadas con la necesidad de requerir un equipo informático para capturar imágenes de siniestros o denuncias en tiempo real, el tiempo de procesamiento de la denuncia demasiado extenso e información incompleta en el momento de procesar la denuncia o queja. Estas deficiencias hacen que el uso del sistema sea un proceso complicado y poco efectivo, propenso a errores y sesgo. El presente artículo introduce al lector a una perspectiva más amplia del uso que actualmente tienen los **Sistemas de Georreferenciación** a través de dispositivos móviles; estos sistemas se incorporan en diferentes ámbitos de la sociedad y la vida diaria. ITCA-FEPADE a través de la Escuela de Ingeniería en Computación de la Sede Central diseñó y propuso a la Alcaldía Municipal un **Sistema de Georreferenciación** a través de dispositivos móviles para gestión de quejas y denuncias ciudadanas. El artículo presenta la estructura del sistema y las diferentes fases que se realizaron para llevar a cabo este proyecto en la Alcaldía de Santa Tecla. El sistema propuesto tuvo como finalidad mejorar los servicios públicos volviéndolos más eficientes y efectivos, permitiendo a los ciudadanos realizar sus denuncias y quejas de una forma más ágil.

Palabras clave:

Sistema de Información Geográfica, SIG, dispositivos móviles, Alcaldía Municipal Santa Tecla, lenguaje de programación.

Desarrollo

Los SIG y su Estructura

Un **Sistema de Información Geográfico SIG**, es un sistema informático capaz de realizar la gestión completa de datos geográficos; procesa una gran cantidad de información en base a coordenadas reales de los objetos georreferenciados.

Los SIG separan la información en diferentes capas y almacenan información de forma independiente, permitiendo trabajar de una forma sencilla y rápida. Éstos son considerados la herramienta más útil en el modelado de escenarios territoriales, en los que se pretende proporcionar información de interés particular. Entre las aplicaciones de estos cabe mencionar: el seguimiento de fenómenos naturales, ubicaciones de comercios y establecimientos, control y seguimiento de tráfico vehicular, entre otros.



Fig. 1. Principales componentes de un Sistema de Información Geográfico.

(1) Ingeniero en Sistemas, Docente de Escuela de Computación, email: rina.lopez@itca.edu.sv Escuela Especializada ITCA-FEPADE.

(2) Ingeniero en Sistemas, Docente de Escuela de Computación, email: carlos.lemus@itca.edu.sv Escuela Especializada ITCA-FEPADE.

Un SIG es un sistema integrado por subsistemas para obtener un correcto funcionamiento y entre sus componentes principales se pueden mencionar: un software correspondiente al sistema, un equipo informático (hardware), atributos descriptivos, información georreferenciada del objeto de estudio, personal técnico y un diseño del software específico; Fig. 1.

El Software

El software de los SIG proporciona las funciones y herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información.

Los principales componentes del software son: herramientas para la creación y edición de mapas, entre los más utilizados están ArcView y todas las aplicaciones creadas dentro de ArcGis, elaboradas por ESRI; un Sistema Manejador de Base de Datos (DBMS), éstos necesitan manejadores de base de datos capaces de soportar datos espaciales; entre los componentes que poseen esta cualidad están PostGis para PostGreSQL, MSSQLSPATIAL para SQL2005; una herramienta para visualizar mapas como Mapserver, AspMap, GoogleMap, entre otros; y, por último la Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) para acceder fácilmente al sistema la cual puede desarrollarse con diversas herramientas como Swing de Java, Visual Basic.Net y Android.

El Hardware

Es donde opera el SIG, actualmente se encuentran una amplia gama de dispositivos que pueden trabajar con estos: como tablets, smartphone, laptops y más.

Los Procedimientos

Estos corresponden a la información que cada elemento tiene representados por puntos, líneas o polígonos, en su forma más simple.

Los Datos

Los SIG integran los datos espaciales con otros tipos de datos e incluso pueden utilizar los manejadores de base de datos más comunes. Los tipos de datos que se encuentran en un SIG son: Vectoriales y Raster.

El Recurso Humano

Cualquier SIG no estaría completo si no se cuenta con el personal capacitado e idóneo que desarrolle y administre el sistema, en base a situaciones reales. No podemos considerar un SIG como un proceso

cerrado y aislado; sino más bien es un compuesto de elementos diversos como: ordenador, digitalizador, trazador gráfico, impresoras y distintos programas computacionales para el uso de un fin específico. (Chuvieco, 2002).

El esquema básico y resumido de cualquier **Sistema de Información Geográfica** se puede representar en el siguiente esquema (Gómez, 1992).

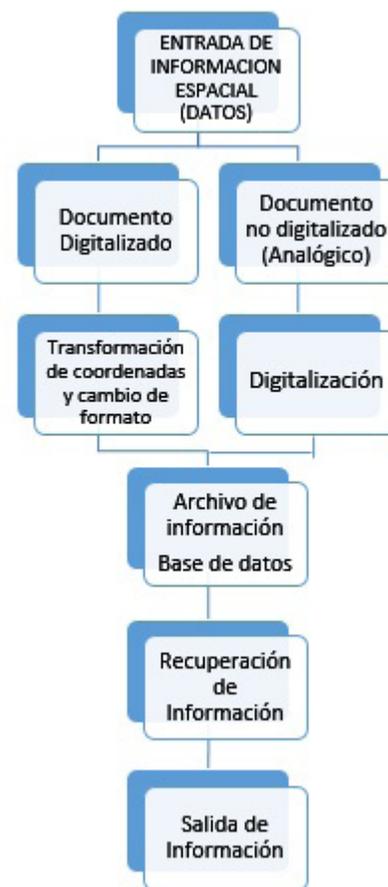


Fig. 2. Esquema básico de un SIG

Los SIG en la Actualidad

El uso y enfoque de los SIG actualmente es muy variado, estos han llegado a formar parte de la vida diaria, logrando determinar las siguientes aplicaciones: evaluaciones ambientales y de recursos naturales, estudio y evaluación de redes de servicios (electricidad, telefonía, emergencias médicas, transporte y sistemas de catastro, entre otras (Chuvieco, 2002).

Las ventajas que ofrecen los SIG se deben a la capacidad de brindar gran cantidad de información de diversas fuentes, permitiendo su consulta y análisis de forma rápida y precisa, optimizando el ratio costo-resultado.

Gracias a estas capacidades los SIG se han convertido en herramientas altamente utilizadas por empresas, tanto en el sector privado, como en el público (Los sistemas, 2003). Haciendo un resumen de las diversas aplicaciones de los SIG en base a su área de estudio, se presenta la siguiente tabla.

SUBSISTEMAS	TEMAS	EJEMPLOS
Físico Natural	Clima	Modelización de variables microclimáticas Estudios Atmosféricos
	Biología/Ecología	Delimitación de potencial hábitat para especies animales
	Territorio	Proyecto de cartografía básica digitalizada
Socio-Económico	Población y sociedad	Análisis de densidades urbanas
		Análisis de suelos
		Aplicación para el desarrollo sostenible
	Infraestructura	Sistema de Información de empresas de autobuses Sistema de apoyo a estaciones de servicio
Jurídico-Administrativo	Gestión	Control del tráfico

Tabla 1
Aplicaciones de los SIG en la actualidad (Lemus, 2014)

Metodología de Desarrollo Propuesta para Dispositivos Móviles y Sistemas de Información Georreferenciados

El proyecto propuesto por ITCA-FEPADE a través de la Escuela de Ingeniería en Computación a la Alcaldía Municipal de Santa Tecla, se ejecutó utilizando la Metodología de Desarrollo de Software Proceso Racional Unificado por sus siglas en inglés RUP, compuesto de las siguientes fases lógicas y ordenadas:

Investigación Técnica: Se recolectó información para el desarrollo del sistema y se logró obtener diferentes datos técnicos que permitan integrar de forma efectiva los dispositivos móviles y la georreferenciación.

Recopilación de Datos: Se llevó a cabo diversas entrevistas técnicas con responsables y programadores de la Alcaldía de Santa Tecla, Ciudad Digital.

Análisis y Diseño: Se realizó el modelado del sistema y documentos técnicos de la solución planteada.

Desarrollo y Prueba del Aplicativo: Se llevó a cabo la codificación del sistema propuesto y las diferentes pruebas.

Herramientas Utilizadas

Dispositivo Móvil: Para poder utilizar la aplicación se necesita un dispositivo móvil o smartphone que posea un sistema operativo Android, IOS o BlackBerry, con adaptador GPS y tarjeta de red inalámbrica WIFI.

Diseño de la Interfaz: Para realizar el proyecto se utilizaron diferentes tecnologías orientadas a la web, específicamente para dispositivos móviles, tales como Phonegap, el cual tiene facilidad de desarrollo y adaptabilidad a diversos tamaños de pantallas de cualquier dispositivo móvil.

El sistema propuesto a la Alcaldía está compuesto por un aplicativo instalable en dispositivos móviles (apk), que permite la integración de todas las herramientas del dispositivo móvil para la mejor captura de la información (cámara, GPS).

Este sistema está compuesto según se muestra en la estructura de la fig.3.

La conexión entre el servidor y la aplicación móvil se lleva a cabo mediante un web service; lo que permite un almacenamiento controlado y ubicar solamente los procesos necesarios en el dispositivo móvil. Cabe mencionar que para que la aplicación funcione correctamente es necesario que el dispositivo móvil cuente con una conexión a Internet, ya sea por medio de red de datos o WIFI.



Fig. 3. Arquitectura del sistema de quejas y denuncias de la Alcaldía Municipal de Santa Tecla

Resultados Obtenidos

1. Una aplicación móvil para el acceso a plataforma informática georreferenciada de quejas y denuncias ciudadanas municipales.
2. Optimizar la gestión de recepción y atención de quejas y denuncias ciudadanas en la Alcaldía de Santa Tecla.
3. Contribuir con la seguridad y convivencia ciudadana.

4. Personal del Departamento de Informática de la Alcaldía capacitados en el uso y mantenimiento del software desarrollado.
5. Se generó un modelo de gestión de quejas y denuncias ciudadanas a través de dispositivos móviles para la Alcaldía Municipal de Santa Tecla.

Conclusión

ITCA-FEPADE ha presentado a la Alcaldía Municipal de Santa Tecla el análisis y diseño de un sistema de georreferenciación para dispositivos móviles, el cual realiza el procesamiento de quejas y denuncias ciudadanas municipales, basado en la metodología de desarrollo de sistemas RUP y el modelo básico de implementación de un SIG. Se presentó la estructura y aplicaciones de un SIG de forma general.

Actualmente no se conoce con este tipo de aplicaciones informáticas en el sector público, por lo que se considera un proyecto pionero en la incursión de plataformas móviles que contribuyen a resolver problemas de la comunidad.

Bibliografía

- CHUVIECO, Emilio. Teledetección ambiental. 2002. Ariel.
- GÓMEZ Piñeiro, Francisco Javier. Los sistemas de información geográfica. Su importancia y su utilidad en los estudios medioambientales. Cuadernos de Sección.(20): 455-465, 1992. ISSN: 0212-6397
- LEMUS, Carlos Enrique. Modelo georreferenciado de gestión de quejas y denuncias ciudadanas para la Alcaldía Municipal de Santa Tecla. Santa Tecla: ITCA Editores, 2014. 51 p. ISBN: 9789996150159
- LOS SISTEMAS de Información Geográfica : características y aplicaciones generales [en línea]. Madrid : Ager Ingenieros, 2003. [fecha de consulta : 18 noviembre 2014]. Disponible en : <http://www.ager.es/productos/gis/sig.pdf>
- MINISTERIO de Educación. Programa Nacional Mapa Educativo. ¿Qué es un Sistema de Información Geográfica? [en línea]. Disponible en: <http://www.mapaeducativo.edu.ar/Men/Mapa-Educativo-Nacional>
- QUIROZ Ortuño, Yuri. Los SIG como herramienta para la toma de decisiones en la solución de problemas ambientales y dentro de la formación profesional en ciencias ambientales. Ciencia y Tecnología, 14(41): 33 - 40, mayo - agosto 2010.