

***APLICACIÓN SIG PARA ASIGNACIÓN Y UBICACIÓN DE  
AUDIENCIAS EN EL PALACIO FANNY GONZALES.***

**MARY LUZ CEBALLOS MONTOYA  
JUAN DAVID HOYOS ARIAS  
JULIAN CAMILO GONZALEZ LONDOÑO**

**ASESOR**

**Ing. Sistemas y Telecomunicaciones Julián Andrés Escobar Herrera  
Especialista en Sistemas de Información Geográfica**



**UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
MANIZALES  
06/09/2013**

## INTRODUCCIÓN.

Una de las primeras necesidades del ser humano en su disputa por protegerse y asegurar la evolución de su especie fue la de construir refugios donde descansar y habitar, así como para explorar y reconocer el territorio; ubicarse en dónde estaba, adónde tenía que moverse y cómo regresar a su zona de inicio.

Originalmente estas insuficiencias se compensaron para cada época de acuerdo a los recursos científicos y tecnología disponible, se pasó de dibujos y esquemas elementales sobre tablas de barro, hasta los sofisticados sistemas actuales que usan técnicas constructivas nuevas, como la robótica, los sistemas domóticos de control de edificios, el posicionamiento por satélite, la teledetección, Internet, etc.

Hace un año se reinauguró el edificio FANNY GONZALES perteneciente a la Rama Judicial ya que fue reestructurado por una actualización de vulnerabilidad sísmica para garantizar la seguridad de todas las personas que laboran y emplean los servicios que allí funcionan, fue rediseñado y construido nuevamente utilizando tecnología inteligente ya que contiene sistema de automatización, sistema biométrico (reconocimiento único de empleados de la rama judicial para el control de acceso a determinadas áreas del palacio), sistema de seguridad (monitoreo por cámaras de video internamente y externo) sistema de automatizado de iluminación, aire acondicionado y sistemas de control de incendios logrando un edificio pionero en el país, contando con 38 salas de audiencias y 12 niveles de juzgados dotados con equipos de cómputo ,cámaras robotizadas accionada por micrófono y demás tecnologías de punta.

Se pretende realizar un sistema de información geográfica donde se permita la ubicación rápida de las diferentes audiencias, con su respectiva información básica, trayendo como consecuencia que los personas que asisten a las audiencias estén informadas con este sistema, en algunos casos que los testigos de un proceso no lleguen a tiempo o se pierda tiempo al momento de buscar la ruta para llegar a la sala de audiencia.

El trabajo que se expone en primer lugar consiste en desarrollar una aplicación SIG donde se reúnan todos los datos antes mencionados para obtener una mejor utilización de todos estos recursos.

## 1. ÁREA PROBLEMÁTICA

La Rama Judicial es<sup>1</sup> la encargada de hacer cumplir las leyes que hay en nuestro país, protege los derechos y decide qué sucede con las personas y las instituciones que no los cumplen.

En nuestro país hay varios organismos de control:

**Ministerio Público:** Vela por los Derechos Humanos y vigila el comportamiento de los funcionarios públicos.

**Contraloría General de la República:** Cuida los bienes de nuestro país

**La Organización Electoral:** Compuesta por El Consejo Nacional Electoral y la Registraduría Nacional, se encarga de organizar las elecciones para escoger a nuestros gobernantes.

**Entidades de Régimen Especial:** Son instituciones que tienen ciertas leyes especiales para su funcionamiento, como por ejemplo El Banco de la República, La Comisión Nacional de Televisión, Las Universidades Públicas, etc.

La misión de la rama judicial es<sup>2</sup> Impartir Justicia de la mejor manera para que haya una convivencia pacífica y se resuelvan los conflictos, respetando la dignidad del hombre, la diversidad racial y cultural, de acuerdo a la organización de nuestro País

La visión de la Administración de Justicia es<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> RAMA JUDICIAL. Quiénes somos. [en línea]. [consulta 15/08/2013]. Disponible en. <[http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id\\_categoria=249](http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id_categoria=249) >.

<sup>2</sup> RAMA JUDICIAL. Misión. [en línea]. [consulta.15/08/2013]. Disponible en. <[http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id\\_categoria=249&id\\_subcategoria=516](http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id_categoria=249&id_subcategoria=516) >.

<sup>3</sup> RAMA JUDICIAL. Visión. [en línea]. [consulta.15/08/2013]. Disponible en <[http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id\\_categoria=249&id\\_subcategoria=517](http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id_categoria=249&id_subcategoria=517) >.

En unos años la Rama Judicial y sus instituciones, esperamos impartir justicia de manera más rápida, tratando de que las faltas contra las leyes no queden sin castigo y buscando evitar que se presenten conflictos utilizando mejores herramientas.

La rama judicial está presente en todos los departamentos de Colombia, en caldas la sede administrativa está ubicada en el área de san José y en el edificio del Sena los juzgados penales en el palacio Fanny Gonzales se encuentran ubicadas otras oficinas de la parte administrativa al igual que los juzgados de todas las especialidades, tanto en la sede de penales como del palacio se llevan audiencias pero vamos a tomar como punto de partida las audiencias que se realizan en el Palacio.

Actualmente existe un departamento de Coordinación de Salas de Audiencia del Palacio de Justicia "Fanny González Franco" tiene como objetivo administrar, programar, asignar y entrega de las Salas de audiencias de acuerdo a las solicitudes realizadas por los despachos judiciales, cómo administrar las 38 salas de audiencias ubicadas en el Palacio de Justicia, velando por el buen funcionamiento y estado de las mismas para su utilización como es software, hardware y demás equipos informáticos instalados en las salas de audiencias, entre muchas más funciones.

El cual está en la búsqueda de un mejoramiento continuo por lo cual se pretende implementar un sig para tener un control más adecuado de las salas de audiencia con un componente geográfico que no solo servirá a este departamento sino al público en general ya que en el momento los usuarios no tiene una parte física donde puedan consultar las diferentes audiencias que se van a realizar en el palacio ni su ubicación, porque el usuario para darse cuenta de esta información tiene que desplazarse al juzgado donde se está desarrollando el proceso o en última instancia preguntar en información o en la coordinación de sala de audiencia.

Tampoco cuenta con un sistema que me permita visualizar geográficamente la disponibilidad de las salas al momento de asignarlas, tampoco están clasificadas de acuerdo a especialidad ni se visualiza cuáles son las salas de audiencia que tiene mayor utilización

## **2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS**

### **2.1 HIPÓTESIS**

Es posible implementar un sistema de información geográfica, para el edificio Fanny González y con el visualizar las audiencias que se realizan con su respectiva información?

El sistema permitirá tener un adecuado control de las audiencias y recursos hechos en las diferentes salas de audiencia del edificio Fanny González?

El sistema de información geográfica para la ubicación de las salas de audiencia permitirá que los usuarios tengan un mejor desplazamiento dentro del edificio?

### **2.2 OBJETIVO GENERAL**

- Analizar, diseñar e implementar un Sistema de Información Geográfica que permita ubicar al usuario, asignar, programar y controlar los diferentes Espacios y recursos del edificio Fanny González.

### **2.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar, diseñar e implementar un sistema de información geográfica que permita visualizar gráficamente las 38 salas de audiencia del edificio al usuario.
- Construir una base de datos geográfica donde se encuentre almacenada la información de los procesos.
- Construir, clasificar, administrar y asignar bajo el sistema de base de datos judiciales las salas según su tipología y capacidad de asistentes.
- Visualizar dentro de un mapa temático digital las posibles rutas de movilidad de un punto inicial (ascensores o escaleras) a un punto final (lugar donde se lleva a cabo la audiencia consultada) por piso.
- Diseñar una interfaz SIG donde contemos con tres consultas: tipo de proceso, demandante o demandado, identificado por el número de proceso, cedula o tipo de documento, la cual funcione con una sola de estas consultas y al mismo tiempo se despliegue un mapa temático digital del piso donde se lleva la audiencia, señalando la circulación y/o ruta y la sala relacionada con el proceso.
- Generar una interfaz de administrador única donde se introduzcan los datos requeridos, los cuales se identifican por tipo de sala, numero de proceso, horario y duración de uso y los requerimientos establecidos, esto arrojando un resultado para asignación exacta y específica de cada audiencia
- Organizar los planos y construir cada uno de los espacios geográficos los cuales estarán almacenados en la base de datos geográfico

### 3. JUSTIFICACIÓN

El proyecto tiene como novedad, implementar un sistema de información geográfica enfocado en la georeferenciación que tiene como funcionalidad reservar las salas de audiencia en la fecha y horario solicitado por el juzgado en que se está desarrollando el proceso, como también el departamento de salas de audiencia poder tener una mejor administración de las salas ya que por este sistema podrá tener una mejor clasificación de los recursos de la sala según la capacidad de personas, la clasificación de salas de acuerdo a su especialidad(familia, administrativos, civiles municipales, civiles circuito, entré otros) así ubicando a los usuarios y consultantes en un mapa digital del edificio para ayudar a mejorar el desplazamiento de las personas que no conocen el edificio hacia la respectiva sala de audiencia , y el orden de los procesos apoyando el área de logística de estos cuya funcionalidad se puede derivar en desempeño , un mejor control de seguridad que puede informar a la policía en que sala de audiencia necesitan más personal según el tipo de audiencia y el completo control de estas.

La utilidad de este proyecto está en la implementación de un Sistema de Información Geográfica para el edificio Fanny Gonzales porque a pesar de ser un edificio inteligente y contar con tecnología de punta no cuenta con un sig; que permitirá ubicar a los usuarios y empleados del edificio en las salas de audiencia de acuerdo al proceso que se va a realizar con fecha y cantidad de horas que está reservado para el desarrollo de esta.

Además como complemento permitirá visualizar en un mapa las posibles rutas en caso de evacuación.

Este sistema de información geográfica tendrá un gran impacto ya que en ninguna entidad pública de Manizales cuenta con un sistema de estos para un edificio que servirá al público en general y a los empleados de dicha institución complementando aún más el palacio con más tecnología y convirtiéndolo en pionero en el país dentro de la Rama Judicial una asignación de audiencias con un complemento sig.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 EDIFICIO FANNY GONZÁLEZ

El edificio Fanny González se caracteriza por ser el primer edificio inteligente para la justicia en el país por su estructura y modernización

El proyecto comenzó <sup>4</sup>el 3 de febrero de 2009 para el reforzamiento estructural y la modernización del Palacio de Justicia Fanny González Franco se concretó el 17 de abril de este año, tres años y dos meses se demoró la construcción.

Aunque algunas personas no consideraban que fuera necesario la remodelación de este edificio, la Dirección Ejecutiva de Administración Judicial decidió renovarlo ya que se consideraba vulnerable la Universidad Nacional en los que incluso arrojaron que construir un nuevo palacio hubiese demandado unos \$70 mil millones

La Presidencia Consejo Superior de la Judicatura en su página web<sup>5</sup> nos informa que los antecedentes proceden en 1.995, cuando se empezó a estudiar la situación técnica del Palacio de Justicia de Manizales, con un diagnóstico inicial del Ing. Josué Galvis Ramos, quien concluyó sobre la necesidad de efectuarle a la edificación obras de reforzamiento estructural, lo cual fue ratificado para cumplir las nuevas normas de sismo resistencia, con los estudios de vulnerabilidad sísmica realizados en el año 2005, con el Consorcio Vulnerabilidad Caldas y con el concepto del año 2007 de la Universidad Nacional.

El reforzamiento estructural, rehabilitación arquitectónica y tecnológica se inició en febrero de 2009 y finalizó en marzo 2012. Es el edificio más moderno y de mayor tecnología de punta en los últimos 8 años de la Sala Administrativa del Consejo Superior de la Judicatura

En la rehabilitación se conservó la estructura original del Palacio, reforzándola con 4 grandes pantallas en concreto y la construcción de pilas de cimentación de 34 metros de profundidad, se rediseñaron las fachadas y los espacios interiores para crear una imagen contemporánea a través de las transparencias, integración visual con el entorno y mayor iluminación.

---

<sup>4</sup> Quedó listo el Palacio de Justicia de Manizales [en línea] La PATRIA Disponible en: <http://www.lapatria.com/manizales/quedo-listo-el-palacio-de-justicia-de-manizales-3290>

<sup>5</sup> Sala Administrativa inauguró moderno Palacio de Justicia Fanny Gonzáles Franco de Manizales, Caldas [en línea] Presidencia Consejo Superior de la Judicatura Disponible en: <http://ramajudicial.gov.co/csj/noticias/csj/809/csj.jsp?topelInf=0>

En la rehabilitación se conservó la estructura original del Palacio, reforzándola con 4 grandes pantallas en concreto y la construcción de pilas de cimentación de 34 metros de profundidad, se rediseñaron las fachadas y los espacios interiores para crear una imagen contemporánea a través de las transparencias, integración visual con el entorno y mayor iluminación

El edificio consta de 15 pisos y 2 sótanos, tiene un área de 22.829 M2, alberga espacios semiprivados localizados en los pisos 11 al 15, semipúblicos en los pisos 5 al 10, un área pública entre los pisos 1 al 4 y dos sótanos, donde se ubica el auditorio, el archivo central, la subestación eléctrica, la planta de emergencia, el equipo de bombas contra incendios y el tanque de reserva.

Allí funcionaron los 22 despachos de los magistrados de las 3 corporaciones (Tribunal Superior, Tribunal Contencioso Administrativo y Consejo Seccional de la Judicatura) y 52 despachos para juzgados de las especialidades civil, familia, administrativa, laboral y descongestión.

En el 4 piso se construyeron espacios con sala virtual, salón múltiple, biblioteca y oficinas administrativas.

En el primer piso se ubican las secretarías, centros de servicios y oficina judicial. Áreas de consulta y un moderno centro de consulta que se sistematizará con kioscos de pantallas táctiles.

En los sótanos se ubica el auditorio con 221 sillas, el archivo central con capacidad para aproximadamente 9.000 metros lineales de archivo, 104 parqueaderos y 3 celdas.

Una gran vista panorámica sobre la catedral y el centro de la ciudad de Manizales.

Los 4 ascensores son de última generación, están provistos de los mejores servicios y accesorios, incluyendo uno para discapacitados.

El patio central se cubrió con una estructura móvil para darle mayor beneficio de uso en épocas de lluvias y ser utilizado también como auditorio o centro de eventos.

El edificio cuenta también con escaleras de emergencia presurizadas, luz de emergencia en todos los pisos y apertura automática de puertas electrónicas en caso de emergencia. En los pisos de las salas de audiencia, cuenta con una sala para los abogados litigantes mientras esperan el turno para las audiencias, salas de estar para los magistrados y los jueces, salas de conciliación, cámara gessell, salas de testigos, salas de esperas y acceso independiente de reos desde las celdas del sótano.

Es un edificio inteligente, en el cual todas las variables tecnológicas son medibles y programables desde un "Centro de Control" y está adaptado a las últimas tecnologías en sus instalaciones eléctricas diseñadas y construidas para cumplir con todas las exigencias de las normas RETIE.

La conectividad del edificio para transportar la información de voz, datos y video, cumple con la normatividad internacional y los más modernos estándares tecnológicos. El cableado de voz y datos está constituido por un BACKBONE central en fibra óptica y un cableado categoría 7A que proporcionan un ancho de banda de 1.200 Mega bit por segundo y velocidades de transmisión de 10 giga adecuadas a los requerimientos actuales y futuros para lograr la integración plena de los sistemas de información global.

El equipo activo instalado es de última tecnología, lo que permite montar en su plataforma aplicaciones 2012 y superiores.

La iluminación exterior se diseñó en tecnología LED de alta eficiencia para resaltar el edificio en horas nocturnas y minimizarlos gastos energéticos,

Las instalaciones de seguridad consultan los requerimientos de seguridad para las personas que laboran o visitan el edificio y para los equipos que intervienen en su operatividad. Integran los sistemas de:

- Control de accesos y circulación interna de personas
- Control biométrico de accesos
- Circuito cerrado de televisión
- Detección, activación de alarmas y control de incendios
- Detección y control de gases en sótanos y parqueaderos
- Sistema de apantallamiento contra descargas atmosféricas

El edificio le aporta a la ciudad de Manizales y particularmente al Centro Histórico, un nuevo tratamiento de recuperación, ampliación y modernización de su espacio público de aproximadamente 1.200 metros cuadrados, al recuperar el patio interior a nivel de la calle y conectarlo con la entrada y la plaza exterior de banderas, con su nuevo atrio de escaleras que integran al edificio con la carrera 23, principal senda histórica de la ciudad; además de la ampliación de los andenes perimetrales, las rampas peatonales y pasamanos públicos exteriores, para personas con movilidad reducida. Destacando además el aporte de un nuevo elemento del amoblamiento urbano, el cubo de vidrio de acceso exterior al interior del auditorio.

.

.

## 4.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un sistema de información según el autor Fernández Alarcón <sup>6</sup> es un conjunto de elementos y procesos que se apoyan para alcanzar un objetivo común para el usuario.

### 4.3 SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG)

Según el autor Juan Peña Llopis <sup>7</sup> un SIG es nueva herramienta que permite analizar la información espacial y surgió como resultado de la necesidad de obtener datos espaciales en forma rápida.

**4.3.1 Que es un sistema de información geográfica (SIG).** Según la empresa Geoinfo<sup>8</sup> explica que un SIG es la unión de programas de computación para el almacenamiento, organización, análisis y presentación de datos espaciales.

Un SIG permite la combinación de métodos, herramientas y datos diseñadas para ejecutarse de formas lógica y ordenada permitiendo la captura, almacenamiento, análisis, transformación y presentación de la información geográfica con el fin de obtener resultados importantes y necesarios para el usuario.

Los SIG son una herramienta relativamente nueva que permite gestionar y analizar la información espacial debido a la necesidad que tenían los usuarios de obtener rápidamente y visualmente para la toma de decisiones.

Lo primordial en un SIG es la información espacial herramienta importante a la hora de la toma de decisiones en muchas empresas ya que con estas se ubican de forma más rápida y confiable en un punto de un mapa.

Un SIG cuentan con una base de datos e internamente esta información es georeferenciada, la cual se visualiza en el mapa cumpliendo con el componente espacial. Ejemplos: ubicación en el mapa de la dirección de un cliente tomando como referencia la

---

<sup>6</sup> FERNÁNDEZ ALARCÓN, Vicenc. Desarrollo de Sistemas de Información. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona (España). UPC, 2006. 11-25 p. ISBN. 84-8301-862-4

<sup>7</sup> PEÑA LLOPIS, Juan. Sistemas de Información Geográfica aplicadas a la gestión del territorio. Alicante (España). Club Universitario, 2006. 3 p. ISBN 81-8454-193-1

<sup>8</sup> GEOINFO. SIG.Sistemas de información Geográfica [en línea] Santiago de Chile.2010 4- 7 p. [consultada. 20/06/2013]. Disponible en. <<http://www.geoinfo.cl/pdf/sig.pdf>>

capa de malla vial, empresas de servicio público, (acueducto, localizar el daño de la tubería en la ciudad; telefónica, ubicación de un poste; entre otros).

Figura 2. Ubicación de una casa en un Sistema de información geográfica



Fuente. Geo tecnologías. Generalidades del SIG. [En línea]. San José (Costa Rica) 1 p. Geotecnologías 2010. Fecha de consulta. 23/10/2010. Disponible en. <http://www.geotecnologias.com/Documentos/GIS.pdf>

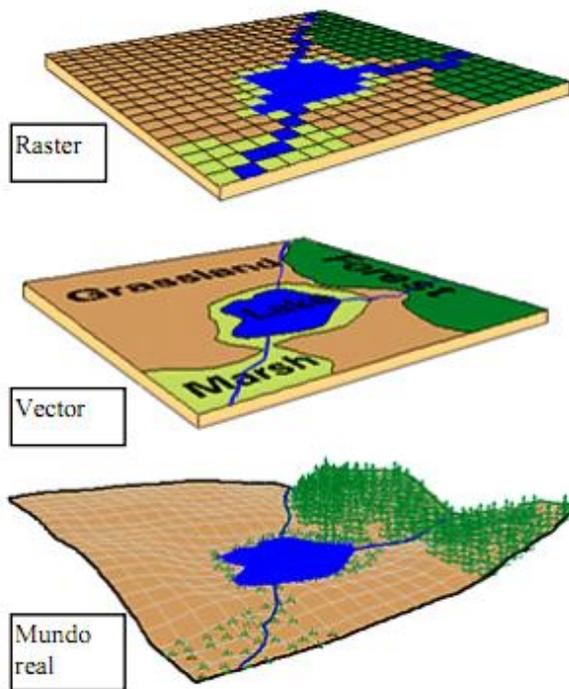
**4.3.2 Captura de la información.** Según Geoinfo<sup>9</sup> los SIG trabajan con dos tipos de información el modelo raster y el modelo vector los cuales facilitan la georeferenciación.

- **Modelo vector.** Trabajan con la información sobre puntos, líneas y polígonos que codifican y almacén la información mediante las coordenadas (X, Y) para representar la posición espacial. Un poste o un cliente es un ejemplo de un punto, las calles y ríos se pueden tomar como líneas y un centro comercial o un colegio es un polígono ya que abraza varias manzanas (varios puntos). Este modelo es utilizado para describir características puntuales, posicionamiento de un cliente en el mapa, pero menos útil para características que varían como lo son el suelo de una montaña.

<sup>9</sup> GEOINFO. SIG. [en línea] Santiago de Chile. 2010. 17 p. [consultada. 20/06/2013]. Disponible en <<http://www.geoinfo.cl/pdf/sig.pdf>>

- **Modelo Raster.** Comprende la colección de celdas de una grilla más como un mapa o una figura escaneada. Imagen digital representada en mallas. Utilizada para guarda información de mapas.

Figura 3. Visualización del funcionamiento de la captura de información en los modelos raster y vector en un SIG.



Fuente. Geotecnologías. Generalidades del SIG. [En línea]. San José (Costa Rica) 17 p. Geotecnologías 2010. Fecha de consulta. 23/10/2010. Disponible en. <http://www.geotecnologias.com/Documentos/GIS.pdf>

#### 4.4 COMPONENTES DE UN SIG

En un sistema de información geográfica según Parra Sánchez<sup>10</sup> los componentes son similares a los de un Sistema de Información tradicional, la diferencia es que en los SIG los componentes son más complejos por la magnitud de la información adicionalmente trabaja con datos que tienen la característica de dato espacial.

- **Software.** El software en el SIG abarca varios aspectos fundamentales los cuales permite la captura de la información, almacenamiento y procesamiento (consultas, análisis de la información) para la posterior visualización. En el mercado existen varias casas matriz para tal fin ya sean software licenciado (Argis, MAPINFO, AutoDesk, entre otros) o libre (QGIS o gvSIG), la elección del software depende del presupuesto, aunque los de software licenciado puede tener mayor funcionalidad.
- **Hardware.** Comprende los recursos tecnológicos que son los encargados de capturar la información, procesarla y la posterior visualización, el hardware es importante para que la aplicación cumpla con las especificaciones necesarias y se ejecute de forma óptima, comprende tanto computadores individuales como las redes corporativas (conjunto de equipos).

El hardware se puede utilizar como dispositivo de captura de datos (entrada) por ejemplo sistemas de posicionamiento global (GPS (\*)) GLONASS (\*\*)) GALILEO (\*\*)), sensores remotos (fotografías aéreas o imágenes de satélite), escáneres, procesar la información geográfica como servidores o estaciones de trabajo y desplegar el resultado del procesamiento (salida), pantallas táctiles, pantallas gigantes, impresiones a través de impresoras o plotters.

---

<sup>10</sup> PARRA SÁNCHEZ, Rodolfo Hernán; MARULANDA OROZCO, John Sergio y ESCOBAR M, John Fernando. Sistemas de Información Geográfica, Medellín, (Colombia). Universidad Nacional de Colombia, 1997 18 p.

Figura 4. Cómo funciona el Sistema de posicionamiento global GPS



Fuente. Cass Satelital Compañía Argentina de Servicio Satelital. [En línea]. Buenos Aires (Argentina) 2010. Fecha de consulta. 01/07/2013. Disponible en. <http://www.cass.com.ar>

\*GPS Es un sistema global de navegación por satélite determina la ubicación de un objeto, una persona, vehículo o nave con una posición exacta del punto real, este sistema funciona en una red de 24 satélites alrededor de la tierra.

\*\* GLONASS Sistema Global de Navegación por satélite, desarrollado por Rusia, tiene una altitud de 19.100 km más abajo que el GPS, compite con el GPS y el Galileo Europa.

\*\*\* GALILEO sistema europeo de navegación implementado por la unión europea y la Agencia Espacial Europea (AEE) desde 2002 el objetivo de este sistema es mejorar el transporte en Europa. Es compatible con GPS y GLONASS. Tiene una red de 30 satélites

- **Información.** La información es el componente más importante para un SIG, se requiere que sea correcta y así obtener resultados confiables para el buen funcionamiento del SIG, la información incorrecta puede producir respuestas erróneas o insuficientes por muy confiable que sea el sistema.

- **Personal.** El personal debe ser especializado para poder manipular correctamente el SIG, es muy importante porque es el encargado de operar, desarrollar y administrar el sistema como también es el encargado de obtener el mejor provecho de la aplicación es de vital importancia que este actualizando constantemente el sistema.
- **Procedimiento.** Un SIG debe estar bien diseñado y para ello se debe haber implementado de una forma correcta el cual permitirá hacer procesos como análisis, planificación, organización, supervisión de los datos para que al momento de tomar soluciones se halle la mejor solución de acuerdo con el planteamiento del problema

Figura 5. Componentes de un SIG.



Fuente. El Autor

## 4.5 GEOREFERENCIACIÓN

Según Juan Peña <sup>11</sup> Georeferenciar es la relación que hay entre los datos mostrados en el software SIG y en el mundo real utilizando un sistema de coordenadas; la importancia de Georeferenciar es obtener análisis exactos de acuerdo con las operaciones hechas en las bases de datos de los SIG.

Un sistema de coordenadas está compuesto por un elipsoide, un datum, una proyección, y las unidades.

- **Sistema de coordenadas.** Define la posición X y Y en un sistema de coordenadas; es posible definir en forma precisa la posición de los elementos sobre la superficie de la tierra a partir de su longitud (meridianos) y latitud (paralelos); elipsoide. Modela la forma de la tierra.
- **Datum.** Según la organización sirideec<sup>12</sup> un datum referencia el elipsoide que estructura el sistema de coordenadas geográficas.
- **Elipsoide.** Según la organización sirideec<sup>13</sup> es la aproximación a la forma de la tierra teniendo como base una cuadrícula de coordenadas para la proyección cartográfica.
- **Escala.** Relación entre la dimensión real y un dibujo es importante saber a qué escala está diseñado un mapa para tener conocimiento de la precisión y cantidad de los detalles observados, se puede representar en metros, kilómetros, millas entre otras. Hay dos tipos gráfica y numeral.

---

<sup>11</sup> PEÑA LLOPIS, Juan. Sistemas de Información Geográfica aplicadas a la gestión del territorio. Alicante (España). Club Universitario, 2006. 57 p. ISBN 81-8454-193-1

<sup>12</sup> SISTEMA DE INFORMACION REGIONAL SIR. Infraestructura colombiana de datos espaciales. [en línea] Eje Cafetero (Colombia). 14 p. [consultada. 25/06/2013]. Disponible en <[http://www.sirideec.org.co/estandares/referencia\\_espacial.pdf](http://www.sirideec.org.co/estandares/referencia_espacial.pdf)>

<sup>13</sup> Ibíd., 14 p.

## 4.6 QUÉ SE PUEDE HACER CON UN SIG

Según Geoinfo<sup>14</sup> un SIG resuelve problemas y obtiene respuestas a los problemas usando técnicas de entrada de datos, análisis y resultados.

Entrada de datos.

- Digitalizar o escanear.
- Convertir datos digitales de otros formatos.
- Adquirir otros datos necesarios como nombre, dirección, tipo de cliente.

Manipulación y análisis.

- Respuestas a preguntas particulares.
- Soluciones a problemas particulares.

Salida de datos.

- Despliegue en pantalla de los datos.
- Copias duras (planos y mapas) usando una impresora.
- Listados.
- Consultas
- Reportes.

Según GeoInfo<sup>15</sup> las principales tareas que ayuda a resolver un Sistema de Información Geográfica son:

- Localización: características de un lugar concreto
- Condición: cumplimiento de las condiciones impuestas en el sistema.
- Tendencia: comparación de situaciones en tiempos diferentes.
- Rutas: ruta optima entre dos puntos.
- Modelos: generación de modelos a partir de fenómenos

---

<sup>14</sup> GEOINFO. SIG. [en línea] Santiago de Chile. 14 p. [consultada. 20/06/2013]. Disponible en <<http://www.geoinfo.cl/pdf/sig.pdf>>

<sup>15</sup> GEOINFO. SIG. Sistema de Información Geográfica. [en línea] Santiago de Chile. [consultada. 20/06/2013]. Disponible en. <<http://www.geoinfo-int.com/html/sig.html>>

## 4.7 ANTECEDENTES

El uso extensivo de Internet en nuestra vida diaria, no solo está afectando la forma en que las presentes tecnologías espaciales están siendo desarrolladas, sino que además está favoreciendo la aparición de nuevas aplicaciones. Las aplicaciones aportan un valor aumentado tan notable en las tecnologías geoespaciales, que se están convirtiendo en primarios, integrándose en las actividades diarias tanto de expertos como de personales naturales por medio del aparato móvil más popular "celular" y los aparatos tecnológicos de punta.

El manejo popular de los datos originarios de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) <sup>16</sup> a través de sus Geo portales que llegan a través de los móviles con gps1 y dgs. Permitiendo la visualización, consulta, utilización de la nomenclatura y localización de datos geoespaciales y georeferenciados han propiciado que los mapas y cartografía actuales se hayan convertido en un concepto interactivo en donde tanto usuarios genéricos como profesionales, pueden explorarlos dinámicamente pudiendo resultar especialmente útiles en la toma de decisiones.

A nivel mundial, la aparición de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha representado cambios importantes en la forma como los geógrafos abordamos el espacio geográfico y en la percepción que tienen de nosotros otras disciplinas. En la actualidad, el concepto de los SIG ha venido ampliándose al conjunto de tecnologías desarrolladas para el manejo de información espacial acuñándose más reciente el término de Tecnología de la Información Geográfica (TIG) a los SIG, la Teledetección, los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), la Cartografía Automatizada, y la Fotogrametría Digital, principalmente, sin embargo los SIG, siguen siendo el ambiente donde se integran todas estas herramientas.

**El Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial Nacional –SIGOT–**, constituye una organización de entidades, acuerdos y recursos tecnológicos que facilita el acceso y uso de información georreferenciada, con el propósito de contribuir a una eficiente y oportuna toma de decisiones por parte de las autoridades e instancias en el sistema de planeación, a nivel nacional, regional y local, en apoyo de una mejor gestión del desarrollo territorial.

El SIGOT inició su desarrollo en el año 2005, como un proyecto estratégico en la aplicación de los principios, objetivos y estrategias postuladas por la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales –ICDE– y persigue establecer, de manera coordinada y concertada con

---

<sup>16</sup> Una IDE es el conjunto de tecnologías, políticas, estándares y recursos humanos para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar la utilización de la información geográfica. Al igual como las carreteras y autopistas facilitan el transporte de vehículos, las IDE facilitan el transporte de información geoespacial. Las IDE promueven el desarrollo social, económico y ambiental del territorio. Wikipedia.[http://es.wikipedia.org/wiki/Infraestructura\\_de\\_Datos\\_Espaciales](http://es.wikipedia.org/wiki/Infraestructura_de_Datos_Espaciales)

los diversos organismos y entidades líderes tanto en la producción de datos e información geográfica (productores), como responsables en los procesos de planeación (usuarios)-, un sistema que organice la producción, flujo y divulgación de información espacial, que apoye de manera oportuna y eficaz los procesos de planeación en los diferentes niveles del Estado.

Bajo este marco, El SIGOT aporta información para la gestión del desarrollo en los diferentes niveles territoriales, contribuye al conocimiento geográfico del país y propende por la construcción de buenas prácticas en planeación y ordenamiento territorial, con la participación de los diferentes sectores y niveles territoriales, así como por la difusión del conocimiento en materia de modelamiento y análisis del territorio con fines de planificación.

### **SIG - Sistema Informativo Geográfico Ciudad de Panamá.**

Buscar el negocio que quiera es así de fácil. Con SIG Panamá base de datos con más de 35 mil negocios y el programa actualizado mensualmente, no hay mucho que no pueda encontrar en Panamá. Turismo, bienes raíces, transportación, abogados, bares y restaurantes son apenas unas cuantas de las opciones que puede buscar. Sus opciones son miles y la efectividad del programa, garantizada.

Es básicamente un mapa digital de la ciudad de Panamá, con el directorio de los inmuebles, compañías y con catálogo de tipos de negocios. Se distribuye de modo “Adware” - gratis, pero incluye espacios publicitarios.

El programa consiste de dos bases de datos, cartografía y directorio.

Cartografía incluye: capas de objetos con sus coordenadas y algunos parámetros como, cantidad de pisos, cantidad de carriles de las calles, direcciones de flujos de las calles etc. El directorio contiene catálogo de tipos de negocios, catálogo de compañías y las sucursales.

El objetivo del programa - brindar toda la información sobre Panamá en una forma cómoda para el usuario.

- a.** 3D edificios – para asignarle al mapa una vista más realista usted puede conectar esta opción de vista en tercera dimensión.
- b.** Títulos – esta opción regula las etiquetas de las áreas, calles y edificios.
- c.** Dimensión de títulos de los edificios - esta función maneja el tamaño de las letras en los nombres de los edificios.
- d.** Dimensión de títulos de las calles - esta función maneja el tamaño de las letras en los nombres de las calles.
- e.** Nivel de detalles del mapa – aquí usted puede manejar a su discreción la cantidad de detalles que aparecen en el mapa, entre menos detalles hay más rápido trabaja el mapa y viceversa.

Los SIG (o sistemas informáticos destinados al análisis y representación de datos gráficos georreferenciados y con capacidad para interrelacionar los elementos especialmente entre ellos) surgen como una interrelación fundamental para implementar un trabajo de este tipo a una edificación particular y en común, para la administración y su ubicación exacta de las dependencias que funcionan en ellas, o simplemente saber dónde se encuentra una persona dentro de ella. En este caso se quiere realizar un pequeño proyecto de SIG sobre un área de infraestructura de la zona de estudio, que nos permite desarrollar un procedimiento y conocer los alcances de estas técnicas en las aplicaciones de edificios.

- ***A continuación se presenta después de ver casos globales y nacionales como se aplica un SIG a una edificación o infraestructura de dimensiones extensas.***

#### **4.7.1. La Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador.**

La escuela semestralmente<sup>17</sup> tiene un crecimiento semestral de alumnos trayendo como consecuencia un crecimiento en la infraestructura en cuanto se refiere a aulas, áreas administrativas, departamentos y otros.

Causando una mala distribución del espacio ocasionando que la parte administrativa desconozca la distribución semestral de esta escuela.

Debido a esta necesidad el departamento geográfico de esta escuela vio la necesidad de aplicar un sistema de información geográfica para la distribución de estos espacios y tener mejor control de estas instalaciones.

La situación actual de la Escuela Politécnica del Ejército en relación al aspecto de alumnos inscritos y matriculados es muy buena, al momento existen dentro del campus Sangolquí 5852 alumnos inscritos y matriculados como lo indica la siguiente tabla:

---

<sup>17</sup> Alexander Robayo, Oswaldo Padilla Almeida, Rodrigo Patricio Torres Muñoz, Creación de una aplicación sig en 3D para optimización del espacio físico de la ESPE. Disponible en línea. <[http://ideespe.espe.edu.ec/uploads/datos\\_fundamentales/CASIG3DOEFESPE.pdf](http://ideespe.espe.edu.ec/uploads/datos_fundamentales/CASIG3DOEFESPE.pdf)>

## POBLACIÓN DE ALUMNADO DE LA ESPE

Tabla 1. Cantidad de Alumnos de la ESPE hasta Febrero 2009

| CARRERA  | Matriculados | Total          | Nomenclatura |
|--|--------------|----------------|--------------|
| CIENCIAS ADMINISTRATIVAS INGENIERÍA EN MERCADOTECNIA         | 350          | 5,98%          | CAM          |
| CIENCIAS ADMINISTRATIVAS INGENIERÍA COMERCIAL                | 707          | 12,08%         | CAC          |
| CIENCIAS ADMINISTRATIVAS INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORIA. | 668          | 11,41%         | CAF          |
| BIOTECNOLOGIA  | 542          | 9,26%          | BIO          |
| CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN                                     | 129          | 2,20%          | CEE          |
| INGENIERIA CIVIL   | 306          | 5,23%          | CIV          |
| EDUCACION FISICA   | 172          | 2,94%          | EDR          |
| INGENIERIA ELECTRONICA AUTOMATIZACION y CONTROL              | 115          | 1,97%          | EAC          |
| INGENIERIA ELECTRONICA Y ELECTRICA                           | 511          | 8,73%          | DEE          |
| INGENIERIA ELECTRONICA (ANTIGUA)                             | 177          | 3,02%          | ELE          |
| INGENIERIA ELECTRONICA EN REDES Y COMUNICACION               | 126          | 2,15%          | ERC          |
| INGENIERIA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACION                    | 166          | 2,84%          | ETE          |
| INGENIERIA MECANICA  | 599          | 10,24%         | MEC          |
| INGENIERIA MECATRONICA                                       | 444          | 7,59%          | MCT          |
| INGENIERIA DE SISTEMAS                                       | 608          | 10,39%         | SIS          |
| INGENIERIA GEOGRAFICA  | 232          | 3,96%          | GEO          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>5852</b>  | <b>100,00%</b> |              |

*Fuente Unidad de Admisión y Registro*

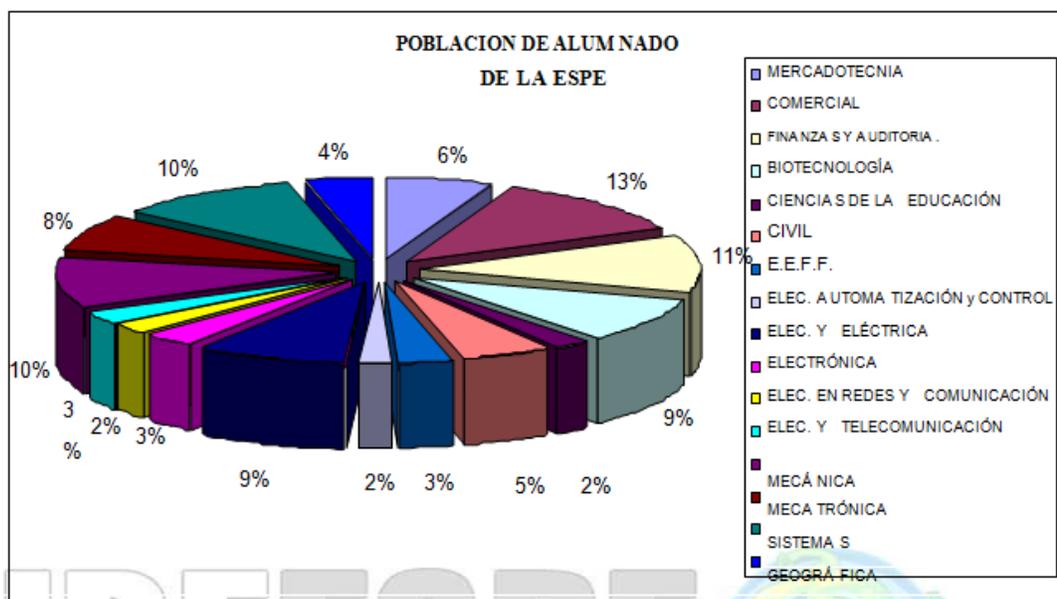


Gráfico 1. Diagrama de PIE, de la población de la ESPE.

En esta infraestructura laboran 284 docentes a tiempo completo, 573 docentes hora clase y 245 empleados civiles, además dispone de diversas áreas administrativas las cuales son distribuidas en un orden jerárquico.

La infraestructura que existe es tan grande, que es complicada la ubicación dentro de ella, y así subsiguiente la administración de quien allí trabajan y más para las personas nuevas que entran en ella, siendo un complejo e inmanejable el crecimiento propio de esta y del

personal que allí permanecen. Todo esto se debe manejar con un método claro de SIG, que sea amigable con el usuario y más para los administradores de planta.

#### **4.7.2 .Sigua.Net**

Este proyecto nació <sup>18</sup>como un proyecto de investigación en la Universidad de Alicante, España en el año de 1997, con el fin de tener una mejor distribución de los espacios de la universidad como gestión docente y académica (reserva de espacios), infraestructuras, espacios (distribución de espacios, patrimonio e inventario, señalización, simulaciones), prevención, seguridad e higiene, etc.

Se programó con código comercial pero ha ido evolucionando de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Los directivos de la Universidad de Alicante propusieron la creación de una red de conocimiento abierta para las universidades que utilizan estas herramientas de información geográfica para tener un soporte y desarrollo de este sistema SIGUA para poder resolver este problema en común en muchas universidades como es la distribución de espacio y un control adecuado de las instalaciones para poder tener un mejor uso de ellas ya que cada semestre varia la ubicaciones de salones por la cantidad de estudiantes y clases que se asignar de acuerdo a la facultades, especializaciones, maestrías, extensión cultural entre otros.

Estos programas son muy complejos ya que es diseñada para mejorar el componente espacial con una base de datos también llamada geodatabase aplicada en las universidades y extensible a cualquier otra organización tanto de índole privado como del estado., ejemplos: En los batallones, en áreas deportivas, en centros recreacionales, etc.

Todo esto con un fin específico la distribución adecuada de los espacios, controlar el mantenimiento y ubicación de las mismas y del personal si se requiere.

Para el usuario final es muy útil ya que es un portal web donde se muestran los servicios requeridos por el usuario como ubicación de espacios y se visualizan mediante un servidor de mapas.

---

<sup>18</sup> SIGUA Disponible en línea. < <http://sigua.ua.es/web/sigua.net/mediawiki2/index.php/portada>>

### **4.7.3 Modelo de Gestión y Seguridad en Aulas Informáticas.**

La Escuela Politécnica Superior (EPS) de la Universidad de Alicante cuenta<sup>19</sup> con 18 aulas docentes, 16 de ellas de informática, una de electrónica y una de televisión y vídeo. Se estima cerca de 600 equipos informáticos y diverso equipamiento electrónico que hay que instalar, administrar y configurar tal y como necesitan los profesores; asimismo, deben estar disponibles la mayor parte del tiempo para que se utilicen en los turnos de prácticas sin afectar a éstas.

En un entorno como el descrito en el que además, los porcentajes de utilización de los laboratorios para los turnos de prácticas son muy elevados (fig. 1), queda muy poco tiempo para las tareas de administración; por su distribución geográfica a lo largo y ancho de un campus de más de un millón de metros cuadrados. Esta distribución geográfica implica que la administración de los laboratorios debe estar replicada en diferentes lugares, con un mínimo de seguridad y fiabilidad. Además, el control de identidad y la gestión del acceso de usuarios a los equipos implica replicación de información comprometida (usuarios y contraseñas) entre los distintos edificios, o bien consultas al edificio de los servidores centrales, que van a exigir mecanismos que permitan alcanzar un grado de seguridad aceptable.

Se presenta el modelo de gestión y seguridad de laboratorios docentes experimentales de la EPS consistente en una gestión de aula basada en la planificación, organización, supervisión y control de todos los procesos y elementos que intervienen en la docencia práctica y en el mantenimiento e instalación de laboratorios, en la medida que sea posible ya que, por ejemplo, la gestión que controla el acceso de los usuarios a los equipos informáticos no es aplicable a los equipos electrónicos. Dicho modelo se ha implementado en su totalidad con tecnologías Web basadas en el modelo B2C, ofreciendo una interfaz web a los distintos usuarios para cada una de las acciones en las que éstos pueden actuar.

El desarrollo de este modelo implica la especificación de cada uno de los elementos que intervienen en la gestión y de los procesos que se desarrollan con ellos:

- Elementos físicos: aulas, equipos, hardware de red y servidores.

---

<sup>19</sup> Juan Antonio Gil Martínez-Abarca, Antonio Hernández Sáez y Juan José Zubizarreta. Modelo de Gestión y Seguridad en Aulas Informáticas. Universidad de Alicante. Disponible en: <http://www.dtic.ua.es/grupoM/recursos/articulos/JDARE-05-E.pdf>

- Usuarios: alumnos, profesores y técnicos, aunque puede existir algún otro usuario como 'alumno invitado' (alumnos provenientes de otros centros externos a la EPS, que dispondrán de un usuario temporal para poder realizar sus prácticas).

En resumen, el modelo pretende disponer de una gestión de aula integrada en la gestión de la red (estableciendo una equivalencia entre aulas y redes) basada en un modelo de administración de empresa con interfaz web.

El modelo de gestión propuesto se adapta a las políticas de utilización establecidas por las distintas directivas de la EPS y a las políticas de seguridad de los laboratorios.

Dicho modelo no es dependiente de la tecnología (no se trata de un servicio, pero son aplicaciones independientes que interactúan entre sí a través de la información de la base de datos), pudiendo ser implementado mediante la tecnología basada en web services sin necesidad de cambiar el modelo.

Por otra parte, este modelo facilita la integración de todo el sistema con las infraestructuras de la EPS y los servicios de los laboratorios y no es dependiente del sistema modernizado; se aplica exactamente igual tanto en las aulas físicas como en las aulas virtuales (control de acceso, monitorización, espacio en disco, filtros, etc.). Además, permite la administración de gran cantidad de aulas de alta densidad de utilización a muy bajo coste.

Como líneas futuras de actuación, cabe resaltar las siguientes:

- Implementación del modelo de gestión y seguridad con web services.

### **4.7.3 INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES EN 3D**

En la ciudad Alemana de Heidelberg-3D es parte del proyecto alemán GDI3D (las siglas de Infraestructura de Datos Espaciales de Geodatabases tridimensionales) y permite el uso de estándares del OGC, basado en software libre, para el análisis del desarrollo de las ciudades (en este caso, aplicado a la ciudad alemana de Heidelberg). El objetivo que se persigue es desarrollar nuevas tecnologías y estándares para el proceso de interoperabilidad, visualización y análisis de modelos tridimensionales de ciudades.

Heidelberg-3D contiene un modelo digital de elevaciones de 5 metros de ancho de malla, y en total, se han modernizado aproximadamente 40.000 edificios de la ciudad alemana.

La siguiente imagen muestra las posibilidades y capacidad de simulación del proyecto:



Figura 1. SIG 3D desde su página web. Fuente:  
<http://www.sig3d.org/index.php?catid=2&themaId=1058292099>

#### 4.7.4 PROTOTIPO DE UN INTERFAZ DEL SISTEMA DE CONTROL DE UN EDIFICIO INTEGRADO EN UN SIG

Este trabajo trata de la utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) <sup>20</sup> en uno de los nuevos requerimientos de la arquitectura, el control doméstico. El objetivo es el desarrollo de un interfaz de comunicación del Sistema de Control de un Edificio (SCE) integrado en un SIG. La consecución de este objetivo implica previamente el desarrollo del SIG del Campus de Montegancedo sede de la Facultad de Informática de la UPM y la creación de un interfaz integrado en el SIG, desarrollado en lenguaje de programación C# de Microsoft. Este interfaz dirige al usuario en la realización de ciertas tareas de control doméstico de las instalaciones urbanas y edificios del Campus universitario, como evaluar, monitorizar y gestionar datos procedentes de sensores estratégicamente situados en dicho Campus<sup>1</sup>.

---

<sup>20</sup> NOMADISMOS TECNOLÓGICOS DISPOSITIVOS MÓVILES. USOS MASIVOS Y PRÁCTICAS ARTÍSTICAS. Disponible en: < <http://digital.csic.es/bitstream/10261/54156/3/903.pdf> >

Este trabajo se muestra el uso de los sig en la domótica algo que intentamos aplicar al proyecto que actualmente estamos haciendo, optimizando el uso y acceso a las salas.

#### **4.7.5. GOOGLE MAPS**

Google Maps es un servicio gratuito ofrecido por Google Inc. a través de Internet, se trata de un GIS muy básico pero que ofrece gran cantidad de imágenes de mapas de todo el mundo, así como fotografías satelitales apareciendo en 2005 y pronto alcanzó gran popularidad entre los usuarios de Internet.

Aunque este no permite la navegación por capas, ofrece imágenes de mapas desplazables en distintos formatos (Mapa, Satélite y Relieve), permite localizar negocios urbanos así como la ruta entre varias ubicaciones. Google Maps utiliza varios repositorios para localizar la dirección de la empresa consultada, además, permite realizar acercamientos y alejamientos del mapa, posibilita el control del mapa haciendo uso del ratón o de las teclas de dirección y permite que los usuarios puedan ingresar una dirección, una intersección o un área en general para buscar en el mapa.

Esta herramienta permite hacer modelamiento de edificaciones 2D, 3D y cálculos de distancia entre objetivos, siendo una tecnología apreciada para montar los planos del edificio Fanny Gonzales en el que estamos trabajando en nuestro proyecto.

## 5. METODOLOGÍA

### TIPO DE TRABAJO

Este proyecto corresponde al desarrollo de un Sistema de Información Geográfica, para la gestión y asignación de salas de audiencia del Palacio Fanny González

A continuación se describe las fases con que se van a realizar en el proyecto, estas a su vez están conformadas por una serie de actividades que permitirán tener un paso a paso para lograr el objetivo final que es un sig para las salas de audiencia.

### PROCEDIMIENTO

#### Fase 1. Recolección de Información:

**Definir los requerimientos.** Se realizó unas entrevistas y charlas con la Coordinadora de Salas de audiencia del palacio, siendo la persona idónea para brindar la información del funcionamiento de esta área para tener claro cómo funciona la administración de las salas de audiencia, la asignación de estas y cuáles son las necesidades que tienen para que en el sistema sig cumpla las necesidades del usuario

Recolectar la información física y espacial de las salas de audiencia, oficinas, servicios (baños y cafeterías), principalmente de los primeros cuatro pisos del palacio que es donde se encuentra ubicadas las 38 salas de audiencia

Información de las diferentes audiencias que se van a realizar en el palacio de justicia con su ubicación.

- Actividad 1 Planimetría digital en formato \*.dwg del edificio Fanny Gonzales
- Actividad 2. Georeferenciar los espacios físicos de los primeros 4 pisos.
- Actividad 2 Medir con el Distanció metro el área de cada espacio.
- Actividad 3 Recolectar toda la información por cada punto georeferenciado (número de sala, que especialidad utiliza las salas de audiencia, tipo de sala de audiencia, dependencia a la que pertenece).
- Actividad 4 Levantamiento de requerimientos del SIG.

**Fase 2. Ordenar información:** Ordenar y depurar la información en planos.

- Actividad 1 Ordenar la información de los procesos que se van a realizar en las salas de audiencia por sala de audiencia fecha, horas, juzgado entre otros
- Actividad 2. Ordenar la información tomada por pisos y por orden ascendente.
- Actividad 3 Construir los polígonos de cada salón
- Actividad 4 Actualizar planos existentes con la información tomada.
- Actividad 5 Publicación de planos en un servidor de mapas

**5.2.3 Fase 3. Diseño:** Diseñar un sistema de información geográfica que permita asignar, las salas de audiencia de acuerdo a la fecha, hora, capacidad de personas, especialidad y disponibilidad que está necesitado el juzgado par un buen desarrollo del proceso.

- Actividad 1. Seleccionar las herramientas para el proceso de desarrollo.
- Actividad 2 Determinar metodología de ingeniería de software.
- Actividad 3 Diseñar el esquema de la base de datos geoespacial con todos los requerimientos que tiene como son demandante, demandado, hora, fecha.
- Actividad 4 Diseñar el esquema de arquitectura de software.

**5.2.4. Geo referenciar (SIG):** De acuerdo a la Base de Datos que se escogió y diseño se implementa el componente geoespacial

- Actividad 1 Implementar el diseño de la base de datos en un GBD con su componente geoespacial.
- Actividad 2 Estandarizar componentes de la aplicación.

**Implementación:** Se programa el SIG de acuerdo a lo que se propuso.

Partiendo del análisis y diseño, se implementara la base de datos en el motor PostgreSQL con PostGIS este último es el que permite a la base de datos contener información espacial. Se instalara el motor de base de datos PostgreSQL con el complemento PostGIS, se creó la base de datos con las llaves primarias y foráneas necesarias para el buen funcionamiento y resultados esperados, se subió la información que la misma requería a la base de datos (Datos alfanuméricos y geográficos)

- Actividad 1 Seleccionar el lenguaje de programación y las herramientas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación:
  - para el entorno web se programara en php (xampp 1.7) y gii.
  - para el gestor de visualización de mapas el geoServer.
  - para base datos postgres 9.0 con postgis.
  - Para la creación de polígonos Arcgis y Arcmap 10 para exportación en shape file.
  - para los estilos de cada capa se usó Udig (los xml).
- Actividad 2 Desarrollo de la aplicación SIG
- Actividad 3 Cargar Información real a la base de datos, de la disponibilidad de las salas.

**Actividad 4. Pruebas.** Las pruebas se realizaban con el fin de evaluar la coherencia de la información ingresada a la base de datos, y que esta fuera la esperada para los resultados de la aplicación WEB que se construyo

**5.2.2 Fase 2. Desarrollo de la herramienta WEB.** Se desarrollo la herramienta WEB que permite visualizar los resultados del sistema de asignación de salas de audiencia.

- **Actividad 1. Definir los requerimientos.** Igual que para los requerimientos de la base de datos, los requerimientos de la herramienta WEB se obtuvieron a partir de las entrevistas y charlas realizadas con la coordinadora de salas de audiencia, se acordó la interfaz con el mismo de forma sencilla pero agradable a la vista.
- **Actividad 2. Análisis y diseño.** Con la información adquirida por medio de las entrevistas, se analizara y se refinaran los casos de uso, actores y glosario, se hará el diagrama entidad relación.  
También se diseñara la interfaz gráfica de la aplicación.
- **Actividad 3. Implementación.** Se desarrollara los diferentes módulos que componen la herramienta como son el de administración del sistema, se hará la base de datos con los datos geográficos de casa sala y del edificio permitiendo una vista panorámica del exterior del mismo edificio .

**Actividad 4. Realizar las pruebas.** Se realizaron las diferentes pruebas para comprobar la conexión de la aplicación como la base de datos con las coordenadas correctas y la codificación correspondiente 4623.

## **6. Manual de usuario.**

### **6.1 Introducción**

El presente manual se hace con el fin de orientar al usuario a manejar la aplicación SIG para el préstamo salas de audiencia del palacio de justicia Fanny Gonzalez.

### **6.2. Precondiciones de software.**

Se debe tener instalado los siguientes programas para visualización de la sala:

-Cualquier navegador (Google, Mozilla Firefox o internet Explorer) en sus versiones estables.

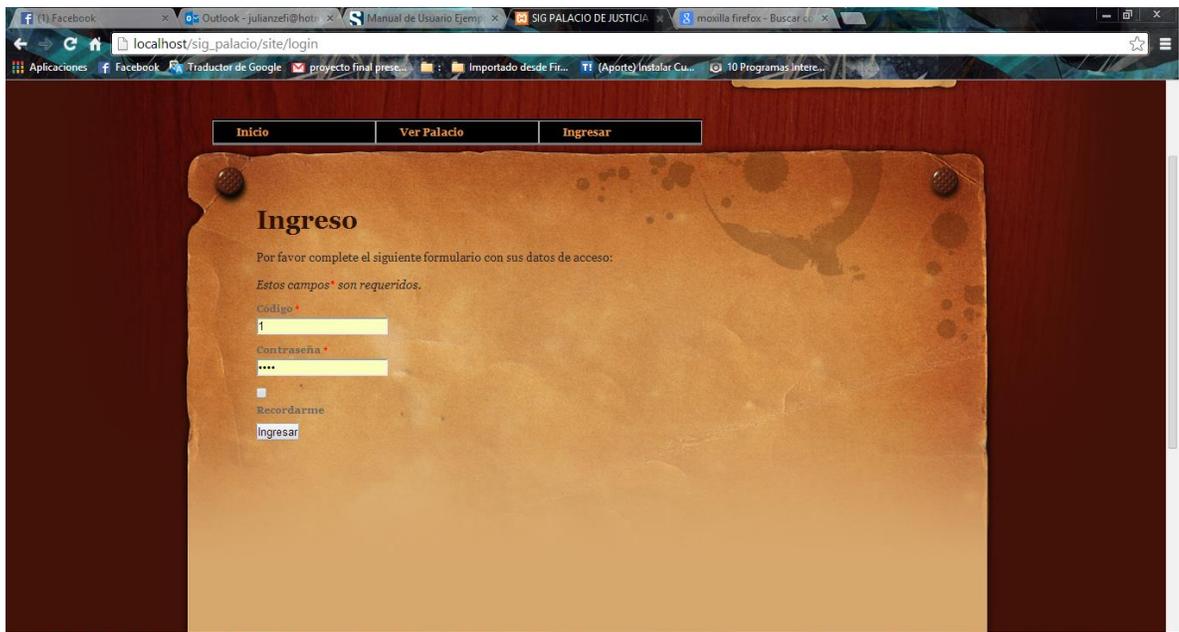
- Tener la última versión del java.

### 6.3. Acceso a la aplicación

En la página principal se dirigirá a la parte superior derecha en el vínculo que dice ingresar como se muestra en la siguiente imagen:



Se abrirá una pestaña que solicitará su nombre y contraseña de usuario.



Y se desplegará la interfaz siguiente:

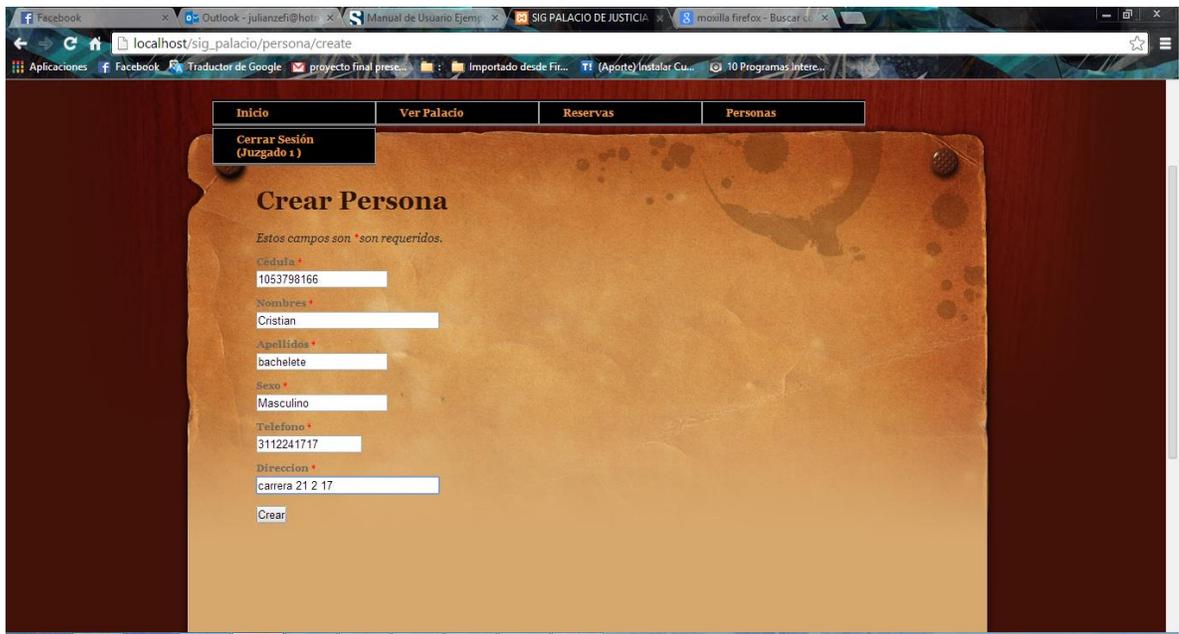


### 6.3. Crear demandante

El usuario podrá crear demandantes o demandados para la audiencia, para esto se da click en la esquina superior izquierda en personas y seleccionamos la opción crear Demandante y demandado.



Se llena los datos y se presiona el botón crear.

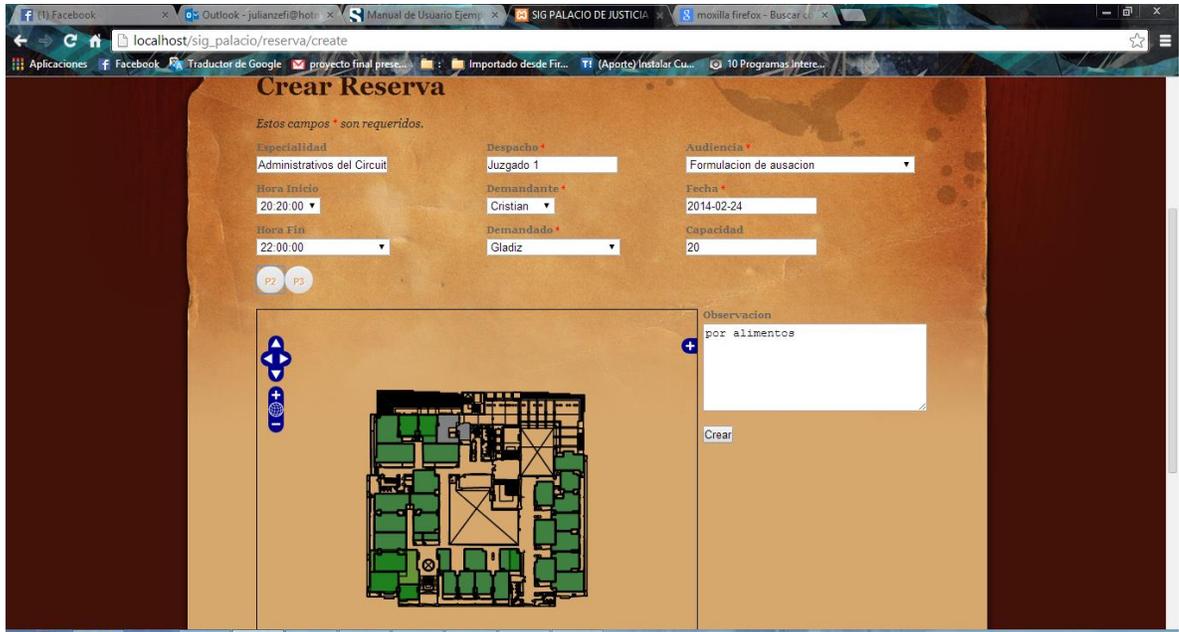


#### 6.4. Reservas salas de audiencia.

En la pestaña reservas se da click a la opción reservar.



Lo lleva a la pestaña donde llenara los datos necesarios para la demanda se deben llenar todos los campos y se selecciona el piso el cual se hará la reserva de la sala las, las aulas disponibles estarán en verde.



Se debe escoger la sala a la cual se desea reservar y al dar click sobre ella nos mostrara un letrero de confirmación. se tiene el símbolo + o – para acercar la sala.



Al presionar aceptar nos mostrara una pestaña con los datos de la reserva creada y se da crear.

## Crear Reserva

*Estos campos \* son requeridos.*

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>Audiencia</b>            | Formulacion de ausacion       |
| <b>Fecha</b>                | 2014-02-24                    |
| <b>Hora De Inicio</b>       | 20:20:00                      |
| <b>Hora De Finalización</b> | 21:59:00                      |
| <b>Demandante</b>           | 1053798166 Cristian bachelete |
| <b>Demandado</b>            | 10538054658 Gladiz Garcia     |
| <b>Nombre Sala</b>          | SALA_215                      |
| <b>Capacidad</b>            | 20                            |
| <b>Tipo</b>                 | sala                          |

Crear

Se da crear y aceptar quedara la reserva hecha.

Mensaje de la página localhost: ×

Seguro que desea realizar esta accion?

Mensaje de la página localhost: ×

Reserva exitosa

Evita que esta página cree cuadros de diálogo adicionales.

## 6.5. Consultar reservas.

En esta opción se podrán ver las reservas hechas por el usuario, se dirige a la pestaña reservas y selecciona la opción consultar mis reservas.

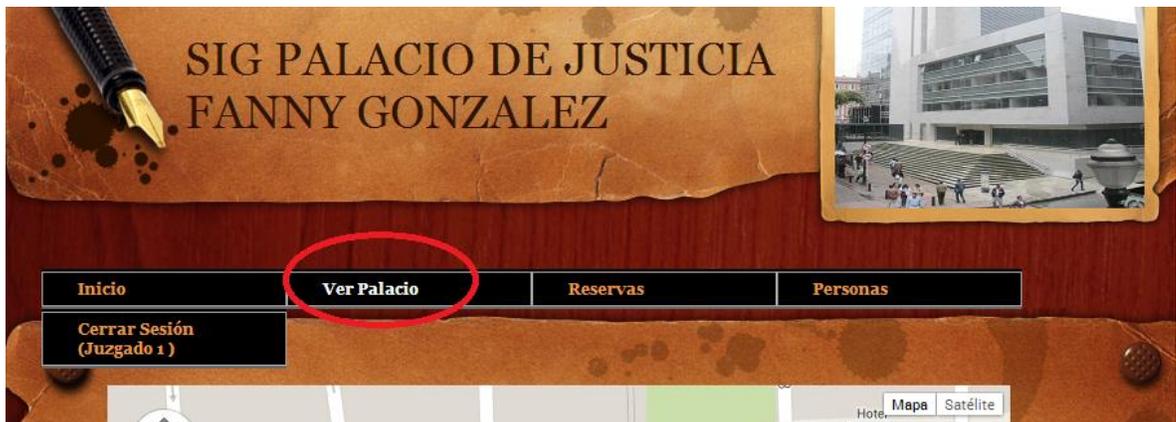


Se mostraran todas las reservas hechas por el usuario.



## 6.6 Ver palacio.

En esta opción se puede ver las salas del palacio en los 4 pisos para un mejor posicionamiento, para usarla se da click en la pestaña ver palacio.



Y se muestra una pestaña donde se muestran los pisos pulsando los botones correspondientes a cada piso, al hacerlo nos muestra el plano con cada sala para visualizar cada sala hay que dar click sobre ella, los botones + y – son para acercar o minimizar la imagen y direccionales para mover el mapa.

:/sig\_palacio/site/ver\_palacio



Al pulsar aceptar se podrá ver una imagen animada de la sala y un recorrido en video.



## **BIBLIOGRAFIA.**

RAMA JUDICIAL. Quiénes somos. [En línea]. [consulta.15/08/2013]. Disponible en. <[http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id\\_categoria=249](http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id_categoria=249) >.

RAMA JUDICIAL. Misión. [En línea]. [consulta.15/08/2013]. Disponible en. <[http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id\\_categoria=249&id\\_sub\\_categoria=516](http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id_categoria=249&id_sub_categoria=516) >.

RAMA JUDICIAL. Visión. [En línea]. [consulta.15/08/2013]. Disponible en <[http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id\\_categoria=249&id\\_sub\\_categoria=517](http://www.ramajudicial.gov.co/ninos/index.jsp?cargaHome=3&id_categoria=249&id_sub_categoria=517)

Quedó listo el Palacio de Justicia de Manizales [en línea] La PATRIA Disponible en: <http://www.lapatria.com/manizales/quedo-listo-el-palacio-de-justicia-de-manizales-3290>

Sala Administrativa inauguró moderno Palacio de Justicia Fanny Gonzáles Franco de Manizales, Caldas [en línea] Presidencia Consejo Superior de la Judicatura Disponible en: <http://ramajudicial.gov.co/csj/noticias/csj/809/csj.jsp?topeInf=0>

FERNÁNDEZ ALARCÓN, Vicenc. Desarrollo de Sistemas de Información. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona (España). UPC, 2006. 11-25 p. ISBN. 84-8301-862-4

PEÑA LLOPIS, Juan. Sistemas de Información Geográfica aplicadas a la gestión del territorio. Alicante (España). Club Universitario, 2006. 3 p. ISBN 81-8454-193-1

GEOINFO. SIG. Sistemas de información Geográfica [en línea] Santiago de Chile. 2010 4-7 p. [consultada. 20/06/2013]. Disponible en. <<http://www.geoinfo.cl/pdf/sig.pdf>>

GEOINFO. SIG. [En línea] Santiago de Chile. 2010. 17 p. [consultada. 20/06/2013]. Disponible en <<http://www.geoinfo.cl/pdf/sig.pdf>>

Geotecnologías. Generalidades del SIG. [En línea]. San José (Costa Rica) 17 p. Geotecnologías 2010. Fecha de consulta. 23/07/2013. Disponible en. <http://www.geotecnologias.com/Documentos/GIS.pdf>

PEÑA LLOPIS, Juan. Sistemas de Información Geográfica aplicadas a la gestión del territorio. Alicante (España). Club Universitario, 2006. 57 p. ISBN 81-8454-193-1

SISTEMA DE INFORMACION REGIONAL SIR. Infraestructura colombiana de datos espaciales. [En línea] Eje Cafetero (Colombia). 14 p. [consultada. 25/06/2013]. Disponible en <[http://www.sirideec.org.co/estandares/referencia\\_espacial.pdf](http://www.sirideec.org.co/estandares/referencia_espacial.pdf)>

Ibíd., 14 p.

GEOINFO. SIG. [En línea] Santiago de Chile. 14 p. [consultada. 20/06/2013]. Disponible en <<http://www.geoinfo.cl/pdf/sig.pdf>>

GEOINFO. SIG. Sistema de Información Geográfica. [En línea] Santiago de Chile. [consultada. 20/06/2013]. Disponible en. <<http://www.geoinfo-int.com/html/sig.html>>

Alexander Robayo, Oswaldo Padilla Almeida, Rodrigo Patricio Torres Muñoz, Creación de una aplicación sig en 3D para optimización del espacio físico de la ESPE. Disponible en línea.

<[http://ideespe.espe.edu.ec/uploads/datos\\_fundamentales/CASIG3DOEFESPE.pdf](http://ideespe.espe.edu.ec/uploads/datos_fundamentales/CASIG3DOEFESPE.pdf)>

SIGUA Disponible en línea

<<http://sigua.ua.es/web/sigua.net/mediawiki2/index.php/portada>>

Juan Antonio Gil Martínez-Abarca, Antonio Hernández Sáez y Juan José Zubizarreta. Modelo de Gestión y Seguridad en Aulas Informáticas. Universidad de Alicante. Disponible en: <http://www.dtic.ua.es/grupoM/recursos/articulos/JDARE-05-E.pdf>

NOMADISMOS TECNOLÓGICOS DISPOSITIVOS MÓVILES. USOS MASIVOS Y PRÁCTICAS ARTÍSTICAS. Disponible

en: <<http://digital.csic.es/bitstream/10261/54156/3/903.pdf>>

Revista Geográfica de América Central N° Especial –73 –Edición Digital. <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/106>

La morfología de la ciudad: tipos de planos urbanos. Disponible en línea en <<http://juanmigeo.files.wordpress.com/2008/02/planos-urbanos.pdf>>

Diagnóstico y triplicación de las formas del tejido urbano en ciudades intermedias de Chile. Disponible en línea : <[http://www-cpsv.upc.es/tesines/presentaciogu\\_mcarrasco.pdf](http://www-cpsv.upc.es/tesines/presentaciogu_mcarrasco.pdf)>

Sig de Panamá. Disponible en línea: <<http://www.sigpanama.com/sigpanama.html>>