



ISBN: 978-99961-50-15-9

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA – FEPADE  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN APLICADA

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**“MODELO GEORREFERENCIADO DE GESTIÓN DE QUEJAS Y  
DENUNCIAS CIUDADANAS PARA LA ALCALDÍA MUNICIPAL  
DE SANTA TECLA”**

SEDE Y ESCUELA PARTICIPANTE

ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

SEDE CENTRAL

DOCENTE INVESTIGADOR RESPONSABLE:

ING. CARLOS ENRIQUE LEMUS

SANTA TECLA, ENERO 2014





ISBN: 978-99961-50-15-9

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA – FEPADE  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN APLICADA  
INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**“MODELO GEORREFERENCIADO DE GESTIÓN DE QUEJAS Y  
DENUNCIAS CIUDADANAS PARA LA ALCALDÍA MUNICIPAL  
DE SANTA TECLA”**

SEDE Y ESCUELA PARTICIPANTE

ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

SEDE CENTRAL

DOCENTE INVESTIGADOR RESPONSABLE:

ING. CARLOS ENRIQUE LEMUS

SANTA TECLA, ENERO 2014

**Rectora**

Licda. Elsy Escolar Santo Domingo

**Vicerrector Académico**

Ing. José Armando Oliva Muñoz

**Vicerrectora Técnica Administrativa**

Inga. Frineé Violeta Castillo

**Dirección de Investigación y Proyección Social**

Ing. Mario Wilfredo Montes

Ing. David Emmanuel Agreda

Lic. Ernesto José Andrade

Sra. Edith Cardoza

**Director Coordinador del proyecto**

Ing. Ricardo Salvador Guadrón

**Autor**

Ing. Carlos Enrique Lemus

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborado por el Sistema Bibliotecario ITCA - FEPADE

**005.74**

**L562m** Lemus, Carlos Enrique.

sv Modelo georreferenciado de gestión de quejas y denuncias ciudadanas para la Alcaldía Municipal de Santa Tecla / Carlos Enrique Lemus. -- 1ª ed. -- Santa Tecla, La Libertad, El Salv. : ITCA Editores, 2014.  
47 p. ; 28 cm.

ISBN: 978-99961-50-15-9

1. Procesamiento electrónico de datos. 2. Programas para computador.  
3. Herramientas - Almacenamiento I. Título.

Este documento **Modelo georreferenciado de gestión de quejas y denuncias ciudadanas para la Alcaldía Municipal de Santa Tecla**, es una publicación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA – FEPADE. Este informe de investigación ha sido concebido para difundirlo entre la comunidad académica y el sector empresarial, como un aporte al desarrollo del país. El contenido de la investigación puede ser reproducida parcial o totalmente, previa autorización escrita de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA– FEPADE. Para referirse al contenido, debe citar la fuente de información. El contenido de este documento es responsabilidad de los autores.

**Sitio web:** [www.itca.edu.sv](http://www.itca.edu.sv)

Correo electrónico: [bibliotecologos@itca.edu.sv](mailto:bibliotecologos@itca.edu.sv)

Tiraje: 11 ejemplares

PBX: (503) 2132 – 7400

FAX: (503) 2132 – 7423

ISBN: 978-99961-50-15-9

Año 2013

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	4
2.2 ESTADO DE LA TÉCNICA - ANTECEDENTES .....	5
2.3 JUSTIFICACIÓN .....	5
3 OBJETIVOS.....	6
3.1.1 OBJETIVO GENERAL .....	6
3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
4 HIPÓTESIS - PREGUNTA PROBLEMA .....	6
5 MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
5.1 IMPACTO DE LA TECNOLOGIA MOVIL EN UN PRESENTE DIGITAL .....	6
5.2 PLATAFORMAS DISPONIBLES PARA DESARROLLO DE APLICACIONES MOVILES.....	8
5.3 ARQUITECTURA DE UNA APLICACIÓN MOVIL.....	9
5.4 DESARROLLANDO APLICACIONES MOVILES.....	10
5.5 DESARROLLANDO APLICACIONES MULTIPLATAFORMA. ....	11
5.6 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS .....	13
5.7 REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LOS SIG.....	17
5.8 REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LOS SIG.....	21
6. METODOLOGÍA .....	21
7. ALCANCES - RESULTADOS ESPERADOS .....	22
7.1 ALCANCES. ....	22
7.2 RESULTADOS ESPERADOS .....	22
8. CRONOGRAMA / DURACIÓN DEL PROYECTO.....	24
9. ANEXOS.....	26
9.1. ANEXO 1 .....	26
9.2 ANEXO No. 2 .....	34
10. GLOSARIO.....	43
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

## 1. INTRODUCCIÓN

La Alcaldía Municipal de Santa Tecla ubicada en el departamento de La Libertad recibe un promedio de 10 quejas ciudadanas por día y cuenta con un histórico de 585 denuncias desde la apertura del sistema web actual en el año 2012, el cual debería de atender a un promedio de 26,277 habitantes que conforman un estimado del 20% de la población del municipio con acceso a internet; sin embargo solamente se cuentan 350 usuarios que participan activamente en el proceso de denuncia ciudadana, indicando que menos del 2% de la población con acceso a internet demuestra interés en reportar problemas asociados a infraestructura y mejora de servicios municipales.

Esta falta de interés puede corresponder a diversos aspectos que pretenden esclarecerse con el proyecto; sin embargo se puede notar que el proceso actual presenta algunas deficiencias al momento de capturar información que contribuya a detallar los siniestros a reportar ya que de necesitar adjuntar una imagen o descripción precisa del suceso resulta de gran complejidad para el usuario final y puede causar que las autoridades pertinentes no puedan ubicar la denuncia impidiendo brindar el seguimiento adecuado.

Otro aspecto es la portabilidad ya que es necesario que el usuario haga uso de un equipo informático que en la mayoría de los casos es inaccesible al momento de realizar una denuncia ciudadana. Lo que ha despertado el interés de la comuna por buscar estrategias que simplifiquen el actual proceso de denuncia ciudadana a través de herramientas tecnológicas innovadoras que contribuyan al desarrollo municipal.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad la alcaldía municipal de Santa Tecla gestiona todos los servicios públicos a través de un call center que redirige las llamadas a las unidades de: Desechos sólidos, Alumbrado público, Espacios de convivencia, Red vial y Atención al ciudadano. Brindando un servicio que depende de la disponibilidad de operadores y de recursos administrativos que atiendan las quejas y denuncias ciudadanas, lo que provoca que el usuario se vea involucrado en procesos demasiado largos y engorrosos.

Además se ha detectado que se invierte mucho tiempo en brindar detalles de la ubicación exacta de percances o inconvenientes generados en los casos de denuncias relacionadas a desechos sólidos, alumbrado público, espacios de convivencia y red vial.

## **2.2 ESTADO DE LA TÉCNICA - ANTECEDENTES**

La alcaldía municipal de Santa Tecla es reconocida por su constante compromiso con la tecnología, por lo que cuenta con diversos sistemas informáticos que simplifican sus operaciones cotidianas, las cuales incluyen la gestión territorial de impuestos municipales y la atención o mantenimiento de los bienes públicos del mismo; esto ha motivado a los encargados de ciudad digital (departamento donde se desarrollan las aplicaciones informáticas) incorporar sistemas de información geográficos con la ayuda de mapas digitales proporcionados por el CNR, obteniendo una excelente respuesta en su corto periodo de utilización. Por lo que se ha decidido desplegar esta tecnología en otros sistemas de atención ciudadana como lo es el reporte de quejas y denuncias municipales; dicha necesidad fue planteada a la Escuela de Computación y en conjunto se acordó integrar una solución a través del uso de los recursos que brinda un dispositivo móvil y su practicidad para poder capturar y enviar información geográfica.

El proceso de captura de datos se pretende realizar a través de un dispositivo móvil con el objetivo de poder tener mayor detalle y confirmación de las denuncias reportadas por la ciudadanía ya que podrá constatarse con una imagen obtenida de un teléfono móvil directamente del ciudadano, permitiendo descartar con mayor facilidad si un problema reportado es real o no. Es importante mencionar también que el proceso de recolección de información actual solo puede llevarse a cabo mediante el acceso a un computador y con referencias de la ubicación del suceso que a menudo son inexactas o poco detalladas, estas deficiencias se esperan superar utilizando el recurso de un teléfono móvil como lo son la cámara y el GPS.

## **2.3 JUSTIFICACIÓN**

A través del presente proyecto se podrá tener acceso a una plataforma móvil que disminuirá sustancialmente los actuales procesos para la gestión de una queja ciudadana permitiéndole a la población adjuntar fotografías que evidencien la queja reportada y capturar su posición automáticamente desde el GPS del teléfono o

indicándose desde un mapa Online del municipio de Santa Tecla.

El personal de la alcaldía tendrá la posibilidad de ubicar en un mapa digital las quejas reportadas por los ciudadanos según la gerencia asociada a dicha queja, lo que permitirá visualizar el estado de la queja bajo indicado-res de colores e índice de incidencia o inconvenientes presentadas por la población. Permitiendo que la alcaldía de Santa Tecla pueda brindar un servicio con mayor eficiencia.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un modelo de gestión de quejas y denuncias ciudadanas a través de dispositivos móviles para la Alcaldía Municipales de Santa Tecla.

#### **3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analizar el modelo actual de operaciones del Sistema de quejas y denuncias
2. Diseñar un modelo que se adapte a los requerimientos del Sistema de quejas y denuncias
3. Construir el modelo en base al diseño elaborado en su fase previa.
4. Realizar las pruebas al modelo informático con sus respectivas revisiones técnicas formales (RTF)
5. Documentar resultados de pruebas

### **4 HIPÓTESIS - PREGUNTA PROBLEMA**

A través del presente proyecto se pretende comprobar que la aplicación de mapas georreferenciados en sistemas informáticos permite optimizar la captura de datos de las actuales quejas ciudadanas y simplificar los procesos de gestión referentes a las quejas reportadas.

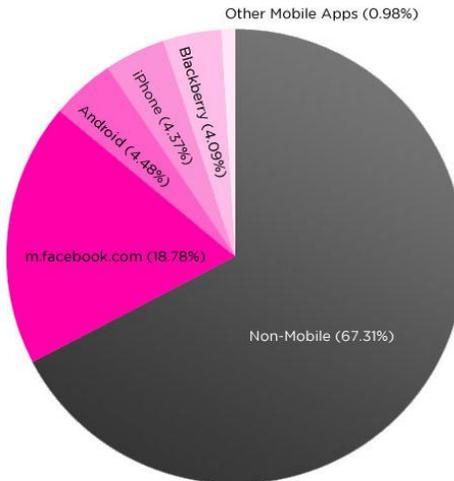
### **5 MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **5.1 IMPACTO DE LA TECNOLOGIA MOVIL EN UN PRESENTE DIGITAL**

Una de las necesidades primordiales del ser humano es la comunicación, por lo que se considera el principal impulsador en su desarrollo tecnológico; esto ha permitido que la comunicación evolucione en una era digital donde se busca con gran ímpetu la

versatilidad, eficiencia y rapidez en el manejo de la información que van desde el Internet hasta la tecnología móvil. Disminuyendo cada día más la brecha digital que le permite a los seres humanos alcanzar estilos de vida orientados a la permanente conectividad, a través de servicios electrónicos o redes sociales.

No es de extrañar que hasta el 2011 estudios del Pew Internet & American Life Project reflejarán que el 90% de la población estadounidense cuenta con un teléfono celular (Amy Gahrn-CNN, 2011) y en América latina cerca de 400 millones de personas como mínimo cuentan con un teléfono móvil (Mobile Life, 2012), lo cual indica que en la actualidad los teléfonos móviles se han convertido en una herramienta de uso cotidiano que para muchos incluso ya es indispensable.



*Para el 2011 los dispositivos móviles ya cubren un 32.69% de las visitas a facebook de los cuales los SmartPhone abarcan cerca del 19% - Estudio Realizado por Dan Zarrella*

Si bien es cierto la telefonía en sus inicios solventaba la necesidad de comunicarnos a través de llamadas telefónicas, ésta evolucionó gracias a las modernas y económicas formas de comunicación y servicios desarrolladas a partir del Internet, lo que permitió la apertura de grandes oportunidades de negocio para desarrolladores de software y marcar un futuro para las aplicaciones orientadas a dispositivos portátiles, prueba de ello es que empresas como Microsoft, Google y Apple se encuentran en constante actualización de sus sistemas operativos con el fin de brindar plataformas para el desarrollo de aplicaciones mucho más intuitivas que le permitan al usuario mayor comodidad y sencillez en el manejo de sus app's



*Grafico que representa las actividades para las cuales son utilizados los móviles según sitio oficial de Mobil life*

Según estudios realizados a jóvenes de 14 a 17 años (EDUTEC, 2008) se ha determinado que existe una alta preferencia por la navegación en la red que asociadas a las altas tendencias del uso de dispositivos móviles permiten definir a la tecnología móvil como la principal herramienta para el acceso a servicios y negocios.

## **5.2 PLATAFORMAS DISPONIBLES PARA DESARROLLO DE APLICACIONES MOVILES**

En el mercado existen una gran variedad de herramientas y emuladores gratuitos que pueden configurarse en diferentes IDE's, esto permite que los desarrolladores de software cuenten con diversas opciones de desarrollo y oportunidades para ofertar sus aplicaciones.

Entre algunas de las más populares podemos mencionar a Xcode de Apple que permite brindar un entorno de desarrollo proporcionando la alternativa de desarrollar una aplicación desde cero o a través de plantillas con algunas opciones predeterminados, la descargada es de forma gratuita pero es requisito registrarse en el sitio oficial de Apple (sitio de descarga <http://developer.apple.com/xcode/>), otra restricción con la que cuenta es que debe cancelarse una cuota anual para poder instalar aplicaciones directamente en un dispositivo de Apple, aunque debe mencionarse que es una inversión relativamente baja respecto a sus beneficios. Android SDK, también cuenta con una plataforma que funciona sobre Dalvik Virtual Machine o DVM que es se ejecuta de forma independiente de la Máquina Virtual de Java.

Android permite publicar sus app's en Google Play para lo cual el desarrollador cancela una cuota muy baja considerando que dicho Sistema Operativo se encuentra

entre los más populares en el mundo de los SmartPhone. Otra apuesta por el desarrollo de software para móvil es la plataforma Windows Phone, la cual permite ofertar aplicaciones en el Windows Marketplace donde se cancela un monto anual pero también ofrece (hasta el momento en su versión 7) la oportunidad de incentivar a los estudiantes inscritos en DreamSpark, librándolos de dicho pago en su primer año.

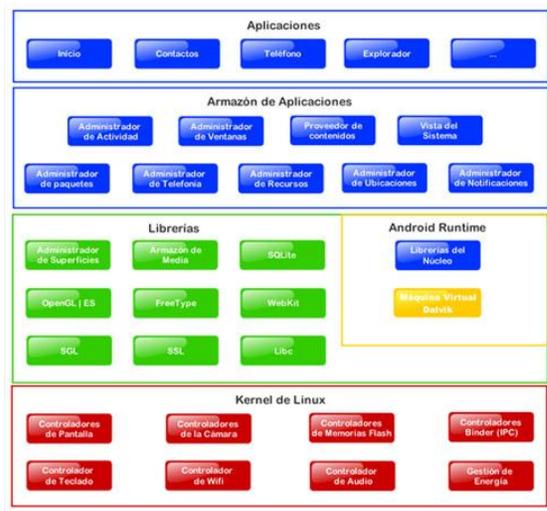
### **5.3 ARQUITECTURA DE UNA APLICACIÓN MOVIL**

Actualmente existen cuatro plataformas móviles que lideran el mercado Android, Blackberry, iOS, Windows Phone. El presente apartado centrara su estudio en la plataforma Android no por ser la mejor sino porque la licencia libre bajo la cual está desarrollada esta plataforma permite tener acceso a múltiples fuentes de información y al estudio de su código fuente lo que ha permitido que la popularidad de esta plataforma crezca a pasos agigantados.

Android tiene una arquitectura basada en capas donde la base es una versión modificada del Núcleo de Linux creada con dos objetivos principales el primero de ellos es la manipulación directa del hardware del dispositivo a través de diferentes drivers y el otro es controlar el acceso al hardware que hacen las capas posteriores. Luego se presenta una capa formada por un conjunto de librerías que administran los servicios y controladores que necesitan las capas superiores; estas librerías, están creadas en C/C++ lo que permite que sean al mismo tiempo eficientes y livianas.

En el corazón de toda la arquitectura encontramos la capa de Android Runtime que contiene la máquina virtual Dalvik y se encarga de la compilación. Existe también una capa intermedia llamada Framework que permite a la capa superior donde se encuentran las aplicaciones que realizamos manipular a través de código JAVA, las librerías nativas.

El IDE más utilizado para el desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles con Android es por lo general ECLIPSE en su versión Indigo el cual puede descargarse del sitio <http://www.eclipse.org/downloads/>, es gratuito y tiene un excelente soporte para emuladores que permitan ejecutar las app's en desarrollo.



“Arquitectura interna de la plataforma Android”

## 5.4 DESARROLLANDO APLICACIONES MOVILES

Desarrollar una aplicación móvil dista mucho del desarrollo tradicional de aplicaciones ya que hay que tomar en cuenta algunos aspectos como la usabilidad de la interfaz de usuario, la memoria limitada del dispositivo, la cantidad de tareas que se ejecutan en segundo plano, la documentación y actualizaciones que respaldan una aplicación.

Para el caso específico de desarrollo de aplicaciones en Android existen tres grandes tareas que hay que tener en cuenta.

1. *Instalación de las herramientas de desarrollo:* El computador debe estar acondicionado con la máquina virtual de JAVA que provee el paquete JDK; una herramienta de desarrollo multiplataforma como Eclipse y los componentes necesarios del emulador de Android.
2. *Conocer la estructura de los proyectos de Android:* La siguiente tarea obedece a la comprensión de cada uno de los elementos que se generan en un proyecto de Android.



*Representación de los componentes que conforman una Aplicación para Sistemas Operativos Android*

Al mismo tiempo Android nos proporciona librerías que permiten que incorporemos en el desarrollo de aplicaciones la manipulación de archivos y bases de datos, sockets para la comunicación de red, una API muy avanzada para el manejo de multimedia, Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), Administración de los sensores de movimiento y aceleración incorporados en el dispositivo y los servicios del teléfono.

## 5.5 DESARROLLANDO APLICACIONES MULTIPLATAFORMA.



*Imagen 5: Sistemas Operativos o Plataformas más representativas de los Smartphone's del mercado.*

Es muy importante que al momento de desarrollar una APP para móviles se tome en cuenta que esta depende del sistema operativo de cada Smartphone y que cada una de las plataformas existentes tiene sus peculiaridades. Este hecho provoca en la industria del desarrollo de aplicaciones móviles la inversión de grandes esfuerzos en la personalización de las aplicaciones para cada tipo de móvil, lo que se ve reflejado en la elevación de los costos.

Es recomendable que antes de iniciar el desarrollo de una aplicación exista un estudio de las plataformas que ocupan los usuarios que utilizaran dicha aplicación y limitarse a ellas.

En la actualidad existen tres tipos de metodologías de desarrollo multiplataforma posible que se detallan a continuación:

<p>1. DESARROLLAR APPs NATIVAS</p> 	<p>Este es el escenario ideal que debe tener una aplicación, en este caso una APP tendría que ser desarrollada en cada lenguaje nativo de cada plataforma móvil, lo que nos proporciona un alto grado de calidad y rendimiento en las APPs que es un factor muy exigido entre los usuarios de Smartphones.</p> <p>Por otro lado como se ha mencionado anteriormente no todas las empresas dedicadas a este rubro pueden afrontar el gasto que supone esta alternativa.</p>
<p>2. DESARROLLAR APPs HIBRIDAS BASADAS EN WEB</p>	<p>Esta es una solución basada en la herramienta Web APP, que es un frameworks que permite escribir código en un solo lenguaje para después exportar a código nativo de las plataformas requeridas.</p> <p>Este tipo de desarrollo permite programar la APP como si se tratase de una aplicación Web; es importante respetar en el desarrollo los</p>

	<p>estándares HTML5, CSS3 y JavaScript Mobile, la solución final se embeberá dentro del componente Web View que es común a todas las plataformas móviles y será el navegador incorporada en cada sistema operativo móvil es que ejecute el código de la APP.</p> <p>El framework que más prestaciones presenta para este tipo de desarrollo es Phonegap.</p> <p>La desventaja de este tipo de desarrollo es que las aplicaciones son menos fluidas y con un diseño bastante distante de las aplicaciones nativas.</p>
<p>3. DESARROLLAR APPs HIBRIDAS INTERPRETADAS.</p> 	<p>En esta opción de desarrollo el código se escribe en JavaScript y posteriormente es transformado y compilado antes de ser empaquetado en una APP nativa. Este código será ejecutado al abrir la aplicación en un engine javascript del propio Smartphone.</p> <p>El framework que más prestaciones presenta en este tipo de desarrollo es Appcelerator.</p> <p>Este framework no permite exportar código a tantas plataformas como Phonegap, pero si permite crear aplicaciones bastante parecidas a las que se realizan con código nativo.</p>

### 5.6 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS

Un sistema de Información Geográfico es un sistema informático capaz de realizar una gestión completa de datos geográficos referenciados de manera que permite asociar una posición geográfica real de un fenómeno o situación en estudio en base a coordenadas asociadas a objetos que representan de forma dinámica los atributos de dicho fenómeno.

El Sistema de Información Geográfica separa la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al usuario final la posibilidad de relacionar la información existente a

través de la topología de los objetos, con el fin de generar capas nuevas de información de forma dinámica.

Por la capacidad de representar de manera dinámica la información geográfica y conocer la ubicación precisa de la misma, los SIG son considerados como la herramienta más útil en el modelado de escenarios territoriales en los que se pretenden brindar información de interés particular, que puede ir desde el seguimiento de fenómenos naturales hasta el control de cualquier tipo de información que afecten a la población de una región determinada.

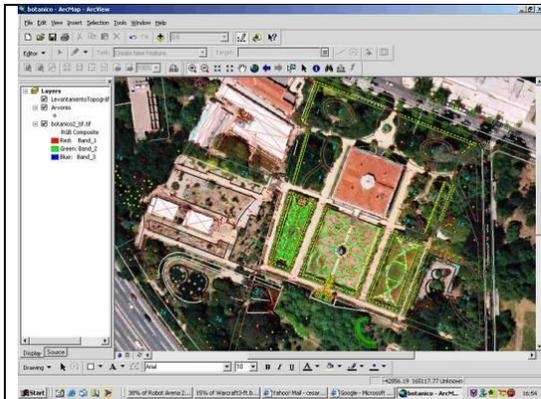
*Componentes básicos de los SIG*

Un SIG es un sistema que integra un grupo de sub. Sistemas esenciales para su correcto funcionamiento, entre estos se tiene: el software correspondiente al sistema, un equipo informático (hardware), atributos descriptivos, información georreferenciada de los elementos de estudio, así como su personal técnico y un diseño específico de la aplicación.



*Principales componentes de un Sistema de Información Geográfico.*

<p>1. EL SOFTWARE</p>	<p>Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:</p> <p>a) Herramientas para la edición y creación de mapas o capas temáticas</p>
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



El software más conocido y usado para este tipo de tarea es el ArcView y todas las aplicaciones creadas dentro del ArcGIS elaboradas por ESRI con el propósito de analizar, visualizar y consultar datos geográficos.

b) Un sistema manejador de base de datos (DBMS).

Como todo sistema de información los SIG cuentan con herramientas que permiten almacenar y gestionar los datos, con la diferencia que estos necesitan contar con manejadores de bases de datos capaces de soportar datos espaciales, es por ello que en la mayoría de casos esta cualidad es proporcionada por componentes creados para este fin, así por ejemplo el componente PostGis para PostGreSQL y la extensión MSSQLSPATIAL que permite gestionar datos en SQL2005, manejando directamente coordenadas y puntos de localización geográficas en el componentes y los atributos que los objetos representan en el gestor de base de datos.

c) Herramientas para visualizar mapas.

En la actualidad existen diversas maneras de representar mapas cargados en la Web a través de un archivo físico gestionados a través de herramientas como: ArcView, MapServer, AspMap, entre otros, aunque lo más novedoso es la extracción de mapas a través de GoogleMap ya que estos son obtenidos a través de imágenes satelitales en tiempo real.

d) Interfaz gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las herramientas.

Dicha interfaz puede implementarse con diferentes lenguajes de programación:

- Swing de java.
- Visual Basic .NET.
- Android.

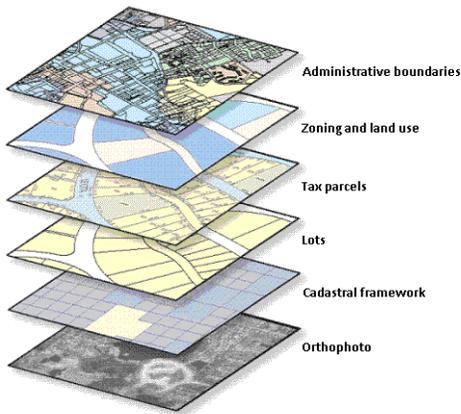
## 2. AL HARDWARE



Es donde opera el SIG. Hoy por hoy, programas de SIG se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadores personales usados en red o trabajando en modo "desconectado". Dentro del hardware opcional para el desarrollo GIS se puede incluir:

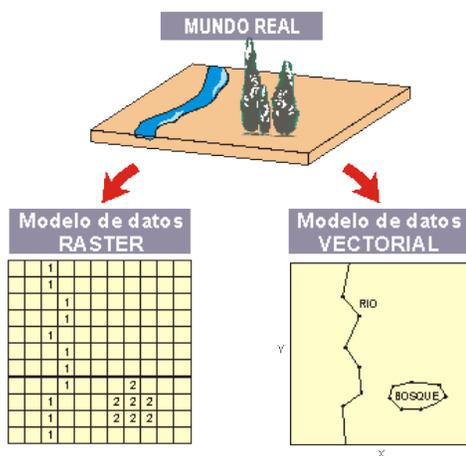
- Tabla digitalizadora.
- Escáner

## 3. LOS PROCEDIMIENTOS



Estos corresponden a la información que cada elemento tiene, representados por puntos, líneas o polígonos, en su forma más simple. Estos se almacenan en una tabla que se encuentra relacionada con el elemento por medio de un indicador común.

## 4. LOS DATOS



El sistema de información geográfico integra los datos espaciales con otros recursos de datos y puede incluso utilizar los manejadores de base de datos más comunes para manejar la información geográfica. Estos datos geográficos combinan coordenadas con atributos.

Los tipos de datos que se encuentran en un Sistema de Información Geográfico son:

- Vectorial: El interés de las representaciones se centra en la precisión de localización de los elementos sobre el espacio.
- Raster: Los puntos, líneas y áreas están definidos por celdas, cada celda tiene un tamaño que determina la resolución de la imagen.

## 5. EL RECURSO HUMANO



La tecnología de los SIG está limitada si no se cuenta con el personal que opera, desarrolla, administra el sistema, y que establece planes para aplicarlo en problemas del mundo real.

### 5.7 REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LOS SIG

La representación de la información que aparece en los mapas (contornos de cosas y lugares, superficies y ángulos) se representan actualmente con programas SIG, en los que se puede georreferenciar desde un árbol y su ubicación, hasta una ciudad entera como puede ser sus edificios, calles, plazas, puentes, jurisdicciones, etc. Por lo que La representación primaria de los datos en un SIG está basada en algunos tipos de objetos universales que se refieren al punto, línea y área. Los elementos puntuales son todos aquellos objetos relativamente pequeños respecto a su entorno más inmediatamente próximo, se representan mediante líneas de longitud cero. Por ejemplo, elementos puntuales pueden ser un poste de la red de energía o un sumidero de la red de alcantarillado.

#### *Sistemas de proyecciones.*

La superficie de referencia más comúnmente usada para la descripción de localizaciones geográficas es una superficie esférica. Esto es válido aun sabiendo que la figura de la tierra se puede modelar más como un elipsoide que como una esfera. Se sabe sin embargo que para la generación de una base de datos que permita la representación de elementos correctamente georreferenciados, y en unidades de medidas comunes como metros o kilómetros, debe ser construida una representación plana.

- Sistemas de proyecciones: La superficie de referencia más comúnmente usada para la descripción de localizaciones geográficas es una superficie esférica. Esto es válido aun sabiendo que la figura de la tierra se puede modelar más como un elipsoide que como una esfera. Se sabe sin embargo que para la generación de una base de datos que permita la representación de elementos correctamente georreferenciados, y en unidades de medidas comunes como metros o kilómetros, debe ser construida una representación plana. La

proyecciones a utilizar en los SIG deberán ser establecidas en base a el nivel de distorsión que ocasionen en las propiedades geográficas del área o lugar de estudio así también debe tomarse en cuenta el tamaño y ubicación de dicha área, por lo que actualmente las superficies de proyección más comunes son los planos, cilindros y los conos.

- **Sistemas de coordenadas:** Un sistema de coordenadas geográficas es un sistema de referencia usado para localizar y medir elementos geográficos. Para representar el mundo real, se utiliza un sistema de coordenadas en el cual la localización de un elemento está dado por las magnitudes de latitud y longitud en unidades de grados, minutos y segundos.

La longitud varía de 0 a 180 grados en el hemisferio Este y de 0 a -180 grados en el hemisferio Oeste de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas meridianos. La latitud varía de 0 a 90 grados en el hemisferio norte y de 0 a -90 grados en el hemisferio sur de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas paralelos o líneas ecuatoriales. El origen de este sistema de coordenadas queda determinado en el punto donde se encuentran la línea ecuatorial y el meridiano de Greenwich.

#### *Características y contenidos de los mapas.*

El mapa es un instrumento de análisis espacial, cuyo empleo se intensifica notablemente cada vez más en los planes y procesos de desarrollo, es también, un elemento de percepción de relaciones e interacciones de los fenómenos de la superficie terrestre.

Hay dos formas de clasificar los mapas, una es el mapa básico y la otra es el mapa temático.

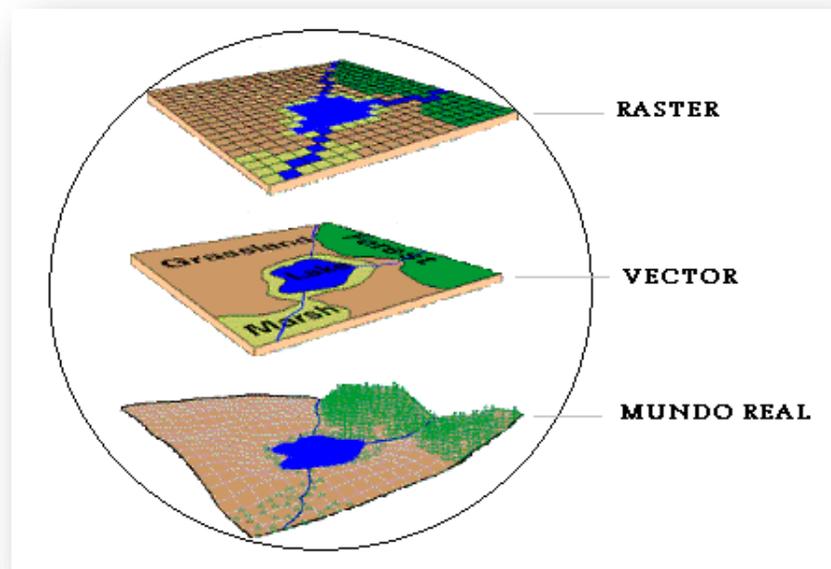
El mapa básico, es aquella representación básica realizada por los servicios cartográficos de cada país. Como mapas básicos, se cuentan los topográficos, los marinos, los catastrales, los planos de ciudades y cartas de lugares. Los topográficos representan el relieve terrestre y los marinos el relieve submarino.

Los mapas temáticos, tienen su origen en el mapa básico, porque de él se toma el contorno superficial, la estructura cuadricular o cualquier otro elemento de interés que permite derivar un buen mapa de representación, y luego, sobre dicha configuración se puede mapear el fenómeno geográfico que se esté investigando. Fenómenos, tales como: La distribución o/y la variación de la población, la distribución de la producción agrícola; la variabilidad de las lluvias, la influencia de la litología, de la tectónica o del clima sobre las formas del relieve o del uso del

suelo etc. Las escalas de representación son muy variadas y comprenden desde las escalas pequeñas, pasando por las medianas hasta las escalas grandes.

*Modelos de representación de la información geográfica.*

La información geográfica con la cual se trabaja en los SIG puede encontrarse en dos tipos de presentaciones o formatos: Raster y Vectorial.



*Imagen 9: Representación Raster y Vectorial.*

- Representación Raster.

El modelo raster es un método para el almacenamiento, el procesado y la visualización de datos geográficos. Cada superficie a representar se divide en filas y columnas, formando una malla o rejilla regular. Cada celda ha de ser rectangular, aunque no necesariamente cuadrada. Cada celda de la rejilla guarda tanto las coordenadas de la localización como el valor temático. Los datos raster son una abstracción de la realidad, representan ésta como una rejilla de celdas o píxeles, en la que la posición de cada elemento es implícita según el orden que ocupa en dicha rejilla. En el modelo raster el espacio no es continuo sino que se divide en unidades discretas. Esto le hace especialmente indicado para ciertas operaciones espaciales como por ejemplo las superposiciones de mapas o el cálculo de superficies. Las estructuras raster pueden implicar en ocasiones un incremento del espacio de almacenamiento, ya que

almacenan cada celda de la matriz sin tener en cuenta si se trata de una entidad o simplemente de un espacio “vacío”.

- Representación de datos vectoriales.

La información gráfica en este tipo de formatos se representa internamente por medio de segmentos orientados de rectas o vectores. De este modo un mapa queda reducido a una serie de pares ordenados de coordenadas, utilizados para representar puntos, líneas y superficies. La captura de la información en el formato vectorial se hace por medio de: mesas digitalizadoras, convertidores de formato raster a formato vectorial, sistemas de geo posicionamiento global (GPS), entrada de datos alfanumérica, entre otros.

Los datos vectoriales constan de líneas o arcos, definidos por sus puntos de inicio y fin, y puntos donde se cruzan varios arcos, los nodos. La localización de los nodos y la estructura topológica se almacena de forma explícita. Las entidades quedan definidas por sus límites solamente y los segmentos curvos se representan como una serie de arcos conectados. El almacenamiento de los vectores implica el almacenamiento explícito de la topología, sin embargo solo almacena aquellos puntos que definen las entidades y todo el espacio fuera de éstas no está considerado. Hay dos formas de organizar esta base de datos doble (espacial y temática). Normalmente, los sistemas vectoriales tienen dos componentes: uno que almacena los datos espaciales y otro los datos temáticos. A éste se le denomina sistema de organización híbrido, por unir una base de datos relacional, para los aspectos temáticos, con una base de datos topológica, para los geográficos. Un elemento clave en este tipo de sistemas es el identificador de cada objeto. Éste es único y diferente para cada objeto y permite la conexión entre ambas bases de datos.

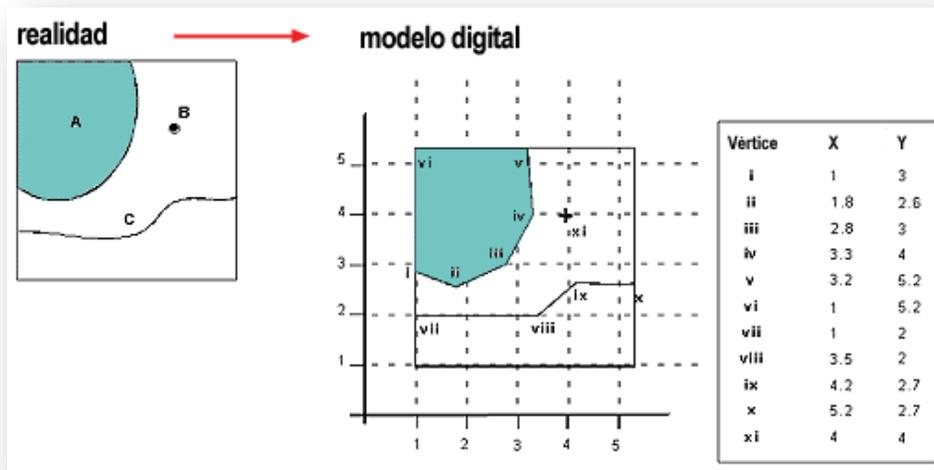


Imagen 10: Representación Vectorial.

## 5.8 REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LOS SIG

- Producción y actualización de la cartografía básica.
- Administración de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos, etc.).
- Atención de emergencias (incendios, terremotos, accidentes de tránsito, etc.)
- Estratificación socioeconómica.
- Regulación del uso de la tierra.
- Control ambiental (saneamiento básico ambiental y mejoramiento de las condiciones ambientales, educación ambiental).
- Evaluación de áreas de riesgos (prevención y atención de desastres).
- Localización óptima de la infraestructura de equipamiento social (educación, salud, deporte y recreación).
- Diseño y mantenimiento de la red vial.
- Formulación y evaluación de planes de desarrollo social y económico

## 6. METODOLOGÍA

El proyecto se dividirá en las siguientes fases con el propósito de realizar el software bajo una metodología de desarrollo de software RUP y puedan cumplirse con cada una de las fases del ciclo de vida de un Sistema Informático:

Fase 1: Investigación Técnica.

Permitirá recolectar toda la información necesaria para determinar que tecnología permite facilitar el desarrollo de aplicaciones móviles y su integración a diferentes tamaños de pantallas, según Smartphone utilizados. Además en esta fase se pretende investigar la forma óptima de integrar la georreferenciación entre dispositivos móviles y servidores de mapas de escritorio.

Fase 2: Recopilación de datos.

Se desarrollará una entrevista directa con los encargados de Ciudad Digital y sus respectivos programadores para recabar toda la información pertinente al desarrollo del Aplicativo en estudio.

Fase 3: Análisis y Diseño del Sistema.

En el apartado de análisis y diseño del sistema se procederá a obtener toda la documentación técnica que permita modelar una solución óptima y viable.

Fase 4: Desarrollo y prueba del Aplicativo móvil.

En esta última etapa se procede a realizar la codificación del aplicativo y su respectiva prueba, para lo cual será necesario obtener la documentación relacionada la codificación

## **7. ALCANCES - RESULTADOS ESPERADOS**

### **7.1 ALCANCES.**

El presente proyecto será desarrollado exclusivamente para la alcaldía del Municipio de Santa Tecla por lo que su funcionamiento y recursos estarán adaptados solamente a sus actuales dimensiones territoriales, además se adaptará un aplicativo móvil bajo la misma línea de operatividad del actual sistema de quejas y denuncias; el cual se pretende desplegar para los Sistemas Operativos: IOS, Android y BlackBerry OS (según estudio previo).

Es preciso enfatizar que la aplicación le permitirá al usuario solamente registrar la queja y hacer uso del mapa exclusivamente para obtener las coordenadas necesarias para ubicar dicho suceso ya que la respuesta o resolución será notificada al correo electrónico.

### **7.2 RESULTADOS ESPERADOS**

Como resultado de cada fase desarrollada en el proyecto se espera obtener diversos entregables que se concretaran en módulos informáticos o documentos técnicos:

- Análisis de herramientas de desarrollo para aplicaciones móviles: Permitirá recolectar toda la información necesaria para modelar los requerimientos e insumos para la fase de diseño, esta etapa permite analizar todas las alternativas posibles y obtener la más apta según las necesidades de la alcaldía con los recursos que cuente un dispositivo móvil.
- Estudio de georreferenciación integrando tecnología móvil: Este estudio nos permitirá sustentar la manera en la que se podrá desplegar la aplicación en los teléfonos móviles con mayor uso en el municipio de Santa Tecla, por lo que será necesario reflejar un estudio que nos permita conocer que dispositivo móvil tiene mayor impacto en la municipalidad.
- Análisis de los procesos actuales y selección de alternativa óptima para el desarrollo del software: Esta documentación será necesaria para conocer los procesos actuales con los que se gestionan las quejas y denuncias ciudadanas permitiendo establecer las entidades involucradas y su rol en el sistema, además se podrá integrar con mayor facilidad la aplicación en estudio a otros sistemas informáticos que requieran el intercambio de información.
- Diseño de Interfaces y modelado del software: La documentación del diseño permitirá obtener una visión general de los componentes y su integración con el sistema, realizando desde el diseño de la interfaz o ventanas que el usuario utilizará hasta el diseño del almacén de datos y su estructura geográfica respectiva. Como producto indirecto podrá brindar las bases generales para la creación de la base de datos y la forma en que esta se integrará a un sistema de coordenadas espaciales referentes a mapas.
- Base de datos del sistema en estudio: Una vez realizada el respectivo análisis y diseño de los datos se procederá a crea la base de datos tanto geográfica como relacional la cual se encargará de almacenar toda la información administrada por el sistema de quejas y denuncias.
- Aplicativo codificado: como producto más importante se pretende obtener el Sistema Informático terminado integrando a su vez la base de datos y otros componentes adicionales que serán establecidos en la fase de diseño.
- Informe de pruebas y conclusiones finales: La documentación de pruebas permitirá validar el funcionamiento desde diferentes perspectivas asegurando su funcionalidad e integridad de datos gestionados por el sistema. Luego de esta fase pueden aplicarse cambios para mejorar al sistema en aquellos aspectos que necesiten ser reforzados.

### 8. CRONOGRAMA / DURACIÓN DEL PROYECTO

N°	ACTIVIDAD	MESES											RESPONSABLE	
		FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
1	Identificación de necesidades													Investigadores ITCA-FEPADE
2	Reuniones previas													Investigadores ITCA – FEPADE y Alcaldía
3	Formulación de propuesta													Investigadores ITCA – FEPADE y Alcaldía
4	Desarrollo de Anteproyecto													Investigadores ITCA – FEPADE
5	Elaboración del equipo de trabajo													Investigadores ITCA-FEPADE
6	Análisis del sistema actual													Investigadores ITCA – FEPADE, alumnos y Alcaldía
7	Diseño de la solución													Investigadores ITCA – FEPADE, alumnos y Alcaldía
8	Desarrollo de la solución													Investigadores ITCA-FEPADE

9	Desarrollo de pruebas al Sistema construido												Investigadores ITCA – FEPADE, alumnos y Alcaldía
10	Distribución de Aplicativo móvil												Investigadores ITCA – FEPADE, alumnos y Alcaldía
11	Documentación Final												Investigadores ITCA – FEPADE y alumnos

## 9. ANEXOS

### Proyecto de Investigación

Desarrollo de un modelo de gestión de quejas y denuncias ciudadanas a través de dispositivos móviles para la Alcaldía Municipal de Santa Tecla.

---

## 9.1. ANEXO 1

Informe:

Análisis de requerimientos del Sistema SIGQD

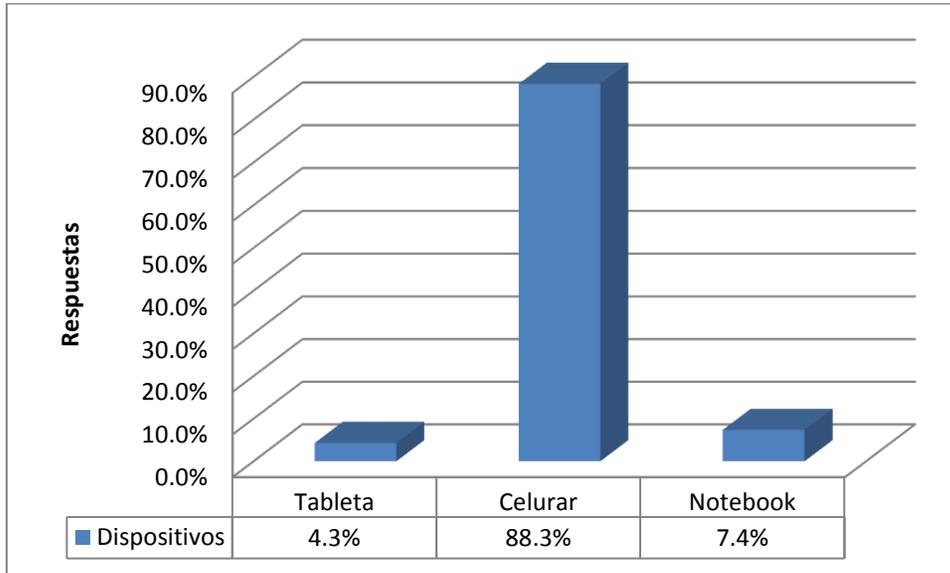
### Departamento de Ingeniería en Computación

**Objetivo:** Analizar las alternativas óptimas que permitan validar la opinión de los usuarios en relación a los requerimientos y el futuro funcionamiento del sistema de información en estudio.

#### Identificación de Requerimientos.

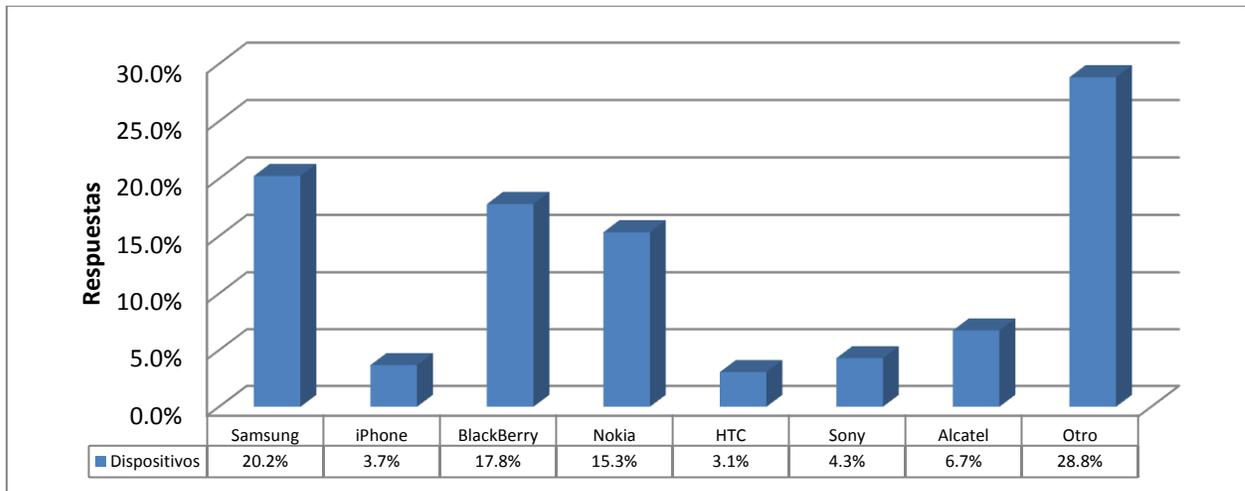
Con el objetivo de cubrir todas las exigencias de la población o usuarios finales de la aplicación en estudio se desarrolló en mutuo acuerdo con el personal de Ciudad Digital un instrumento que recolecta los aspectos necesarios a tomar en cuenta para la creación de la herramienta en estudio; logrando completar 163 encuestas que fueron publicadas en la plataforma virtual de la Escuela de Computación y en la página oficial de la Alcaldía Municipal de Santa Tecla, obteniendo los resultados siguientes:

Pregunta 1: ¿Qué tipo de dispositivo móvil utiliza con más frecuencia?



**Análisis:** Podemos observar que el dispositivo móvil más utilizado es el celular con un 88.3% de un total de 163 encuestas completadas, permitiendo centrar el desarrollo de la interfaz y procesos adecuados a los recursos de un celular.

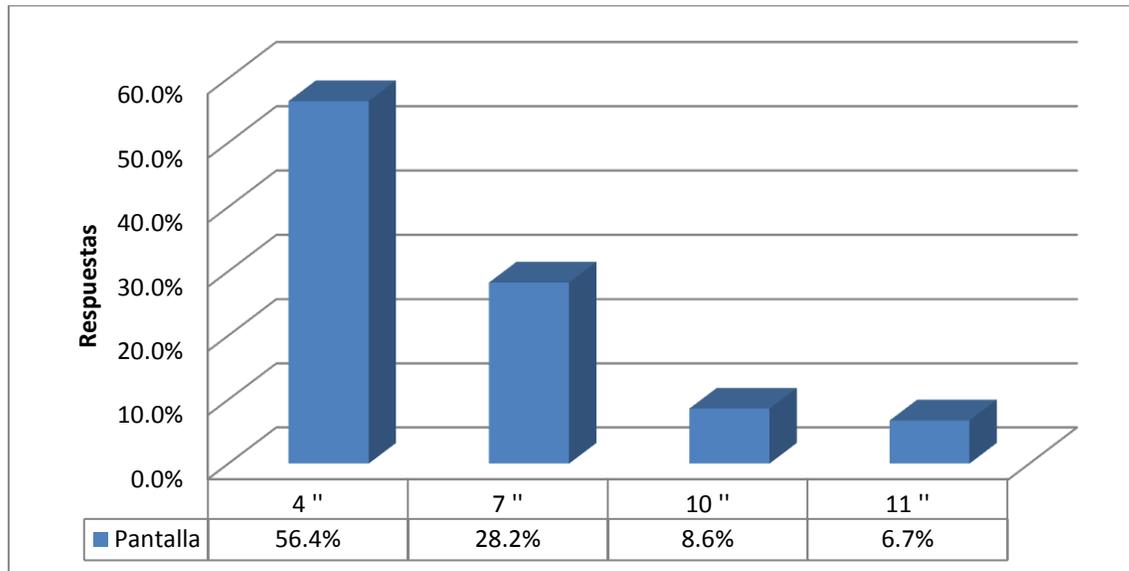
Pregunta 2: ¿Seleccione la marca de su dispositivo móvil?



**Análisis:** En la pregunta se tomaron como muestra las marcas: Samsung, iPhone, BlackBerry, Nokia, HTC, Sony, Alcatel y otros. Tomando en cuenta que las marcas seleccionadas admiten sistemas operativos con mayor impacto en nuestro medio. Como

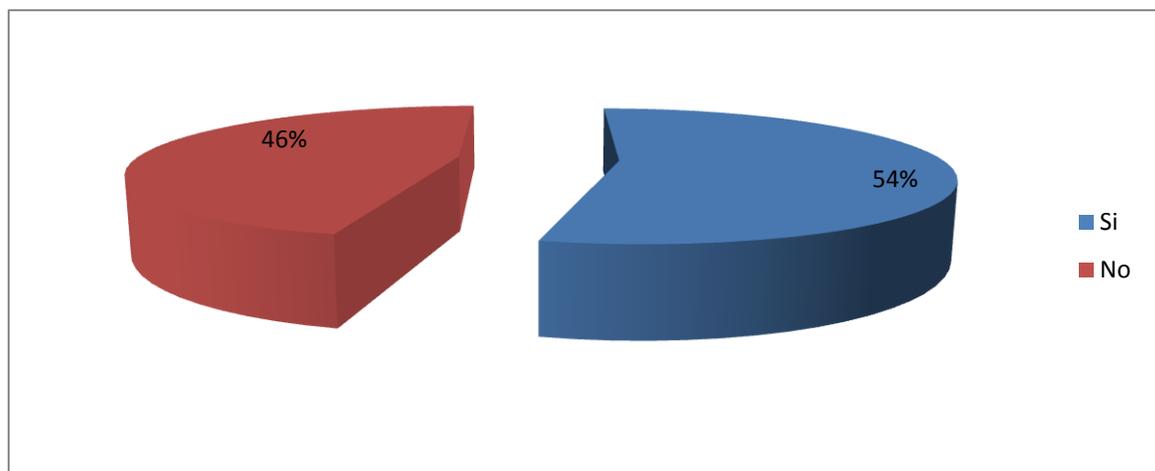
puede observarse la mayoría de las personas cuenta con teléfonos Samsung con un 20%, dentro de los teléfonos que cuentan con los recursos necesarios para el presente proyecto.

*Pregunta 3: Seleccione el tamaño del dispositivo móvil que utiliza con más frecuencia.*



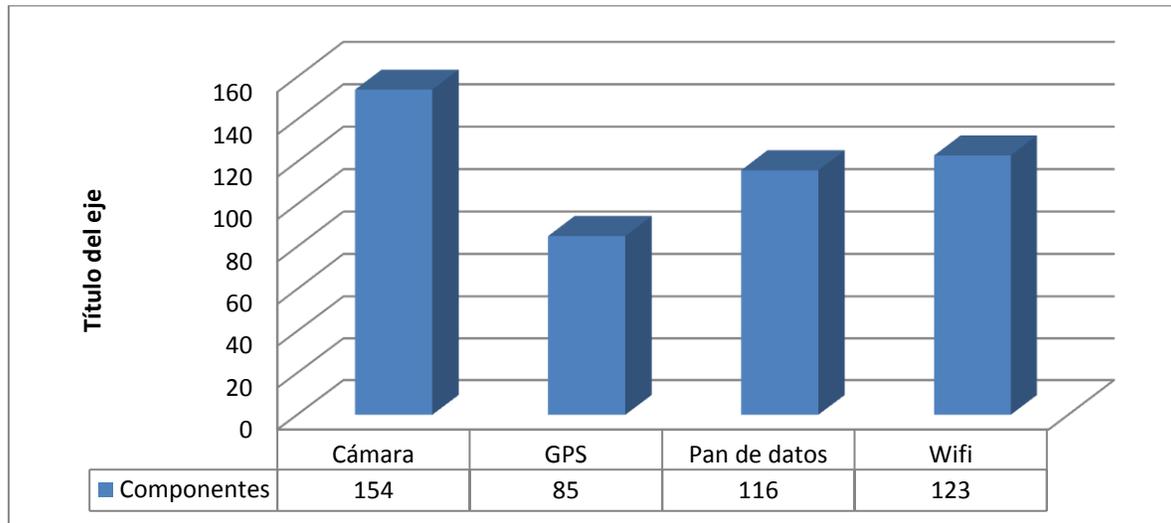
**Análisis:** La presente pregunta pretende medir el tamaño estándar que debería manejar como mínimo la aplicación móvil. Obteniendo como resultado que en su mayoría la población encuestada cuenta con dispositivos con una pantalla de 4 pulgadas con un total de 56.4% de un total de 163 encuestados.

*Pregunta 4: ¿Es su dispositivo móvil de tecnología táctil?*



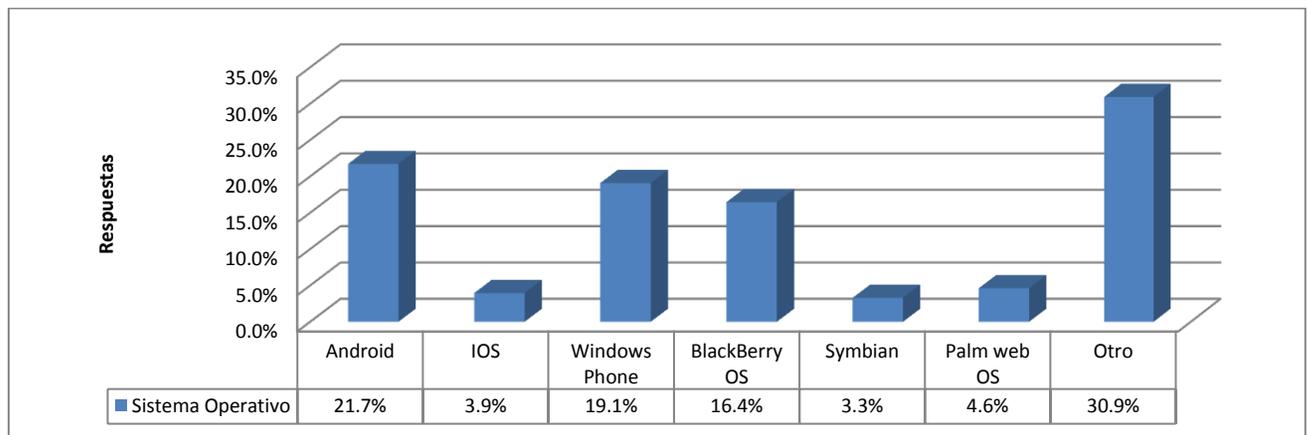
**Análisis:** Con la presente pregunta se pretende conocer la forma en la que los usuarios podrán interactuar con la futura aplicación móvil. Obteniendo como resultado que un 54% del total de encuestados tienen preferencia por un dispositivo con tecnología táctil.

*Pregunta 5: ¿De las siguientes herramientas cuales posee su dispositivo móvil?*



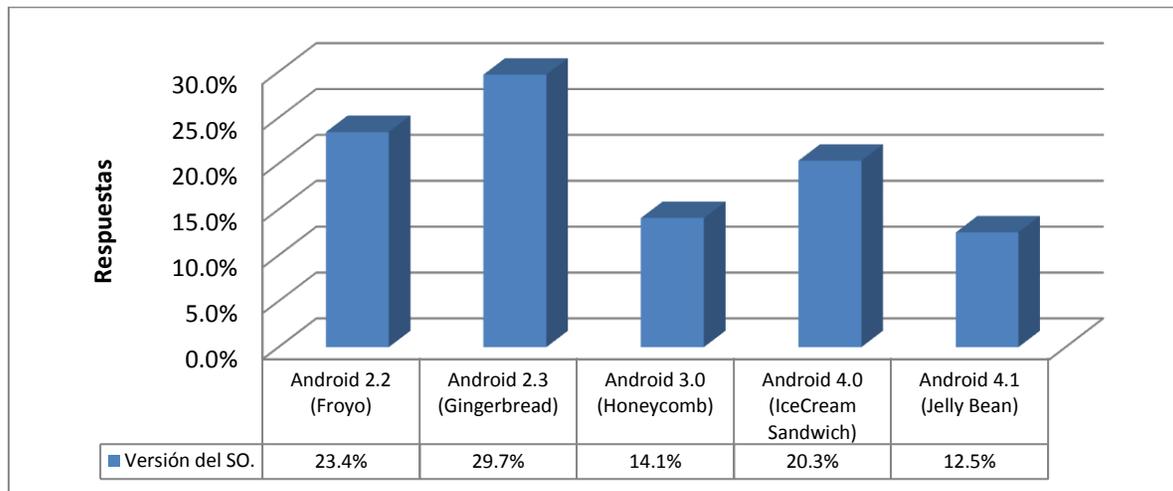
**Análisis:** Con la presente pregunta se valida que un total de 116 encuestados cuentan con acceso a internet y un total de 123 cuentan al menos con un dispositivo con conexión a internet. Además un número significativo cuenta con otros implementos como GPS y cámara.

*Pregunta 6: ¿Cuál es el sistema operativo que tiene instalado su dispositivo móvil?*



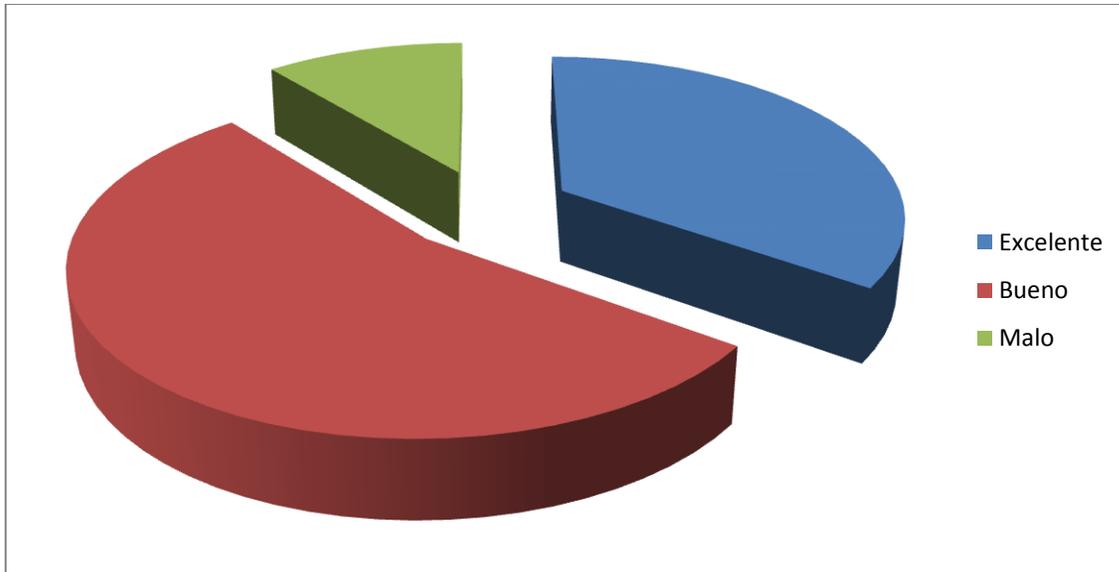
**Análisis:** La presente pregunta permitió establecer el Sistema Operativo con mayor uso en nuestro medio, del cual Android obtuvo un 21.70% posicionándose en primer lugar con respecto al tipo de teléfono para los cuales se desea realizar el estudio, Windows Phone se encuentra en segundo lugar con un 19.1% y BlackBerry OS con un 16.4%. Por lo que esto nos permite enfocar el desarrollo de la aplicación en estos Sistemas Operativos.

*Pregunta 7: Si el sistema operativo de su dispositivo móvil es Android, indique la versión.*



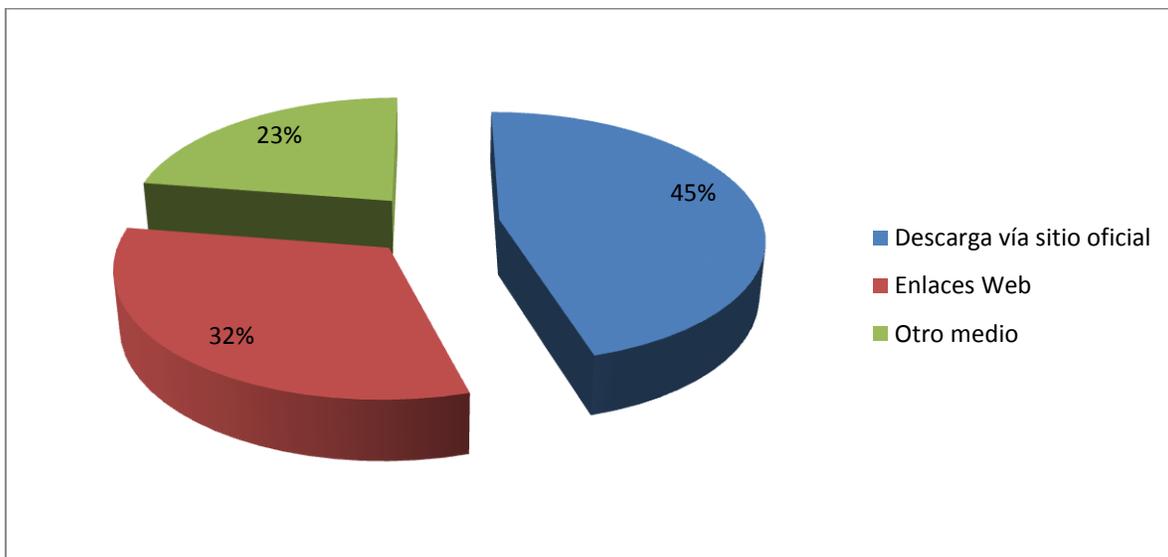
**Análisis:** En la presente pregunta se presentaron las diferentes versiones de Android con el objetivo de conocer la versión de sistema operativo que será nativa de la aplicación en a desarrollar. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: Android 2.3 (Gingerbread) con un total de 29.7%, en segundo lugar se encuentra la versión Android 2.2 (Froyo) con un 23.4% y en tercer lugar se encuentra Android 4.0 (Ice Cream sándwich). Por lo que se tomará como versión nativa Android 2.3 –Gingerbread.

*Pregunta 8: Como califica el sistema operativo de su dispositivo móvil.*



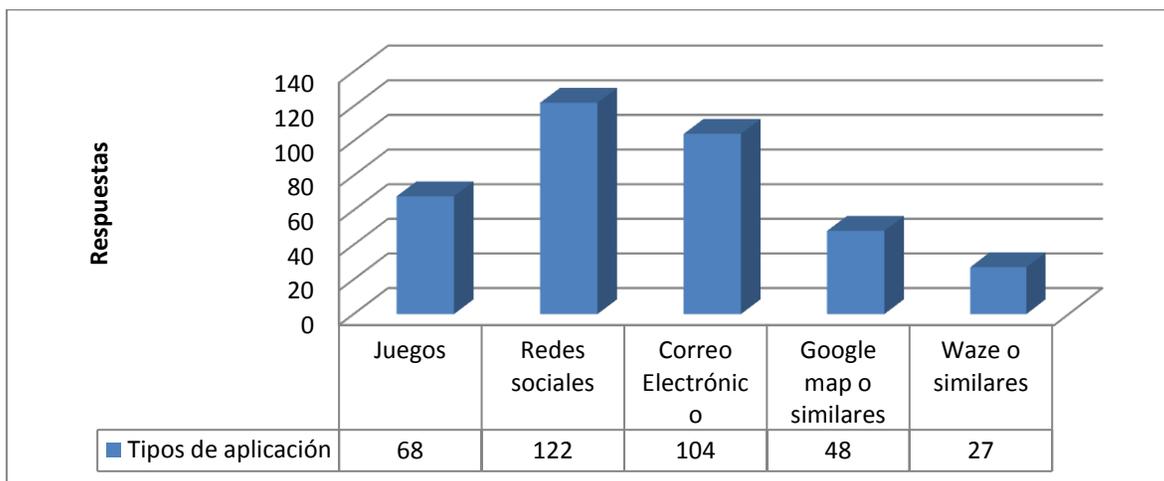
**Análisis:** Con la presente pregunta se pretende anticipar fallas o contar con una referencia del nivel de conformidad con el desempeño del dispositivo móvil con el que cuenta la población entrevistada. Obteniendo como opinión con mayor aceptación de “Bueno” con un total de 54.2% y una apreciación mínima de “Malo” con un 11.0%. Asegurando la factibilidad operativa del proyecto.

*Pregunta 9: Como obtiene las aplicaciones que instala en su dispositivo móvil.*



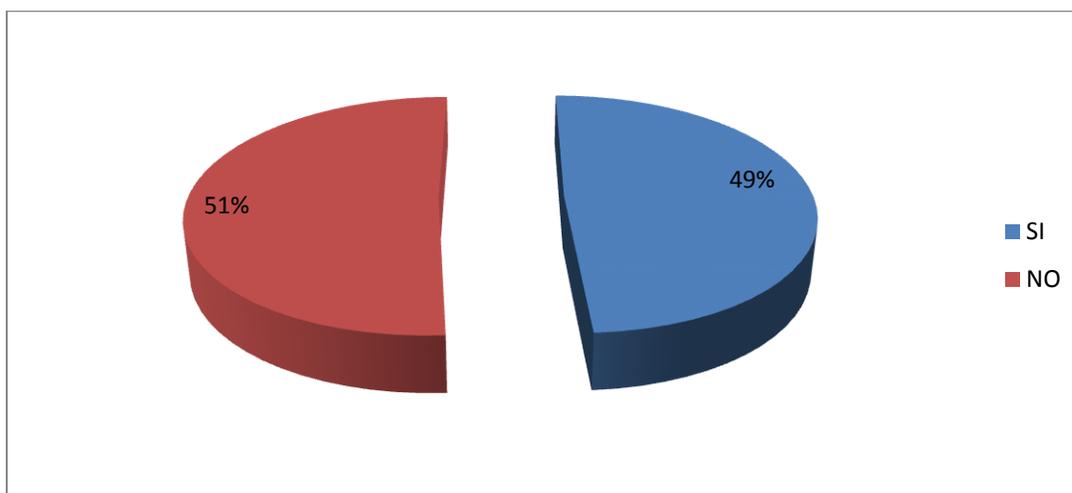
**Análisis:** La presente pregunta tiene como objetivo conocer el medio a utilizar para dar a conocer la aplicación, por lo cual se tomaron como referencia El sitio oficial de descarga de cada dispositivo y Enlaces Web u otros medios. Obteniendo como resultado que en su mayoría prefieren la instalación desde el sitio oficial.

Pregunta 10: ¿Qué tipos de aplicaciones utiliza con más frecuencia?



**Análisis:** El objetivo de la presente pregunta es conocer el entorno con mayor uso en los usuarios finales y corroborar además si es factible implementar una herramienta en la web. Según los resultados podemos observar que las aplicaciones con mayor uso son aquellas que tienen un enfoque colaborativo tal es el caso de las redes sociales que tienen una preferencia total de 122 personas y el correo electrónico con un total de 104 personas.

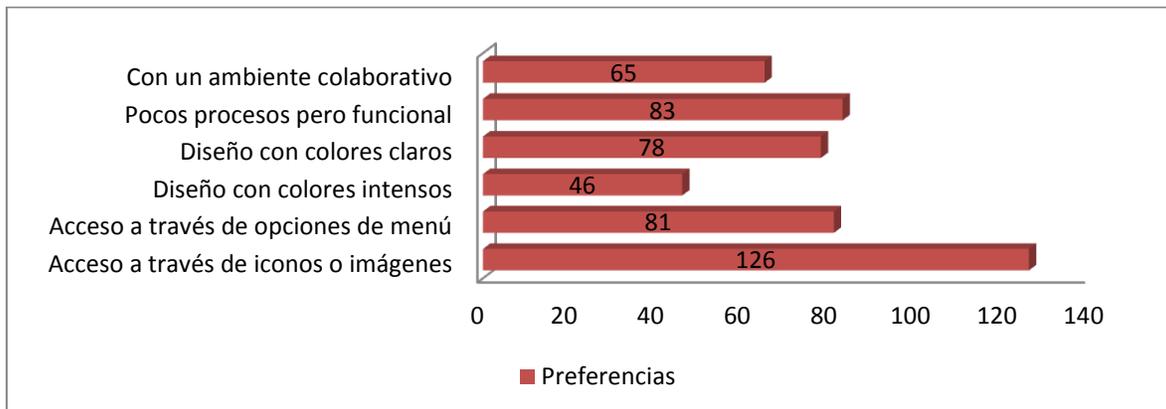
Pregunta 11: ¿Está familiarizado con aplicaciones que implementan mapas en su funcionamiento?



**Análisis:** La presente pregunta pretende medir el uso de mapas en dispositivos móviles en las aplicaciones actuales. Como resultado se obtuvo que el 51% de las personas encuestadas no se encontraban familiarizadas con el uso de mapas y el 49% restante contestó que si se encuentra familiarizada, lo que nos lleva a concluir que será necesario

implementar ayudas y material interactivo que facilite el trabajo con aplicaciones que implementen mapas.

*Pregunta 12: Marque los aspectos que considera relevantes en una aplicación móvil.*



**Análisis:** La presente pregunta tiene como objetivo brindar una perspectiva de las preferencias en el uso de los controles y servir como insumo en el diseño de la aplicación en estudio. Como mayor indicador se refleja una aplicación con mayores controles gráficos (126 personas así lo prefieren) respecto al uso de menús (81 persona con esta preferencia), con pocos procesos o navegabilidad mínima (83 personas así lo prefieren), diseño con colores claros (78 personas así lo prefieren) y bajo un ambiente colaborativo (65 personas así lo prefieren).

### Identificación de Procesos.

Para la realización del proyecto y su factibilidad operativa se debe realizar un análisis de los procesos involucrados en la aplicación móvil en estudio que actualmente se gestionan a través de un sitio web. Además se detallará los inconvenientes que se pretenden solventar al desplegar el sistema actual en un ambiente móvil.

Actividad	Inconvenientes detectados
Ingreso a Sitio web de Quejas y denuncias	Se debe contar con una computadora cerca del suceso o percance, lo que reduce la portabilidad.
Selección de dirección a la que compete la queja y denuncia	En muchas ocasiones no se logra asociar el suceso con una entidad responsable por falta de iconografía.

Completar formulario online de queja y denuncia para su posterior envío.	Este proceso es recurrente, por lo que debe completarse dicho formulario con los datos generales del usuario cada vez que se realiza una denuncia.
Gestión y seguimiento de la queja	No se cuenta actualmente con un seguimiento geográfico que facilite la ubicación y traslado de una denuncia de un departamento a otro.
Cierre de la queja	No se observa ningún inconveniente.

Tabla 1: “Identificación de procesos afectados en con SIGDQ”

### **Análisis del Entorno de Trabajo.**

Actualmente la Alcaldía Municipal de Santa Tecla, cuenta con su centro de operaciones en Ciudad Digital la cual se encarga de administrar los sistemas de información y realizar las actualizaciones correspondientes según la demanda tecnológica del mercado, por lo que en conjunto con ITCA-FEPADE se está trabajando en ampliar sus servicios a un entorno móvil que permite mejorar el acceso de los mismos a la población en general. Con esto se pretende contar con algunos argumentos que permitan validar el suceso como la captura de imágenes y posicionamiento exacto capturado por GPS y georreferenciar dichos puntos enviados a servidores de mapas para un seguimiento mucho más eficiente de una queja o denuncia; estas mejoras servirán como plan piloto para integrar posteriormente otras aplicaciones e innovar en sus actuales servicios.

### **Proyecto de Investigación**

**Desarrollo de un modelo de gestión de quejas y denuncias ciudadanas a través de dispositivos móviles para la Alcaldía Municipal de Santa Tecla.**

## **9.2 ANEXO No. 2**

---

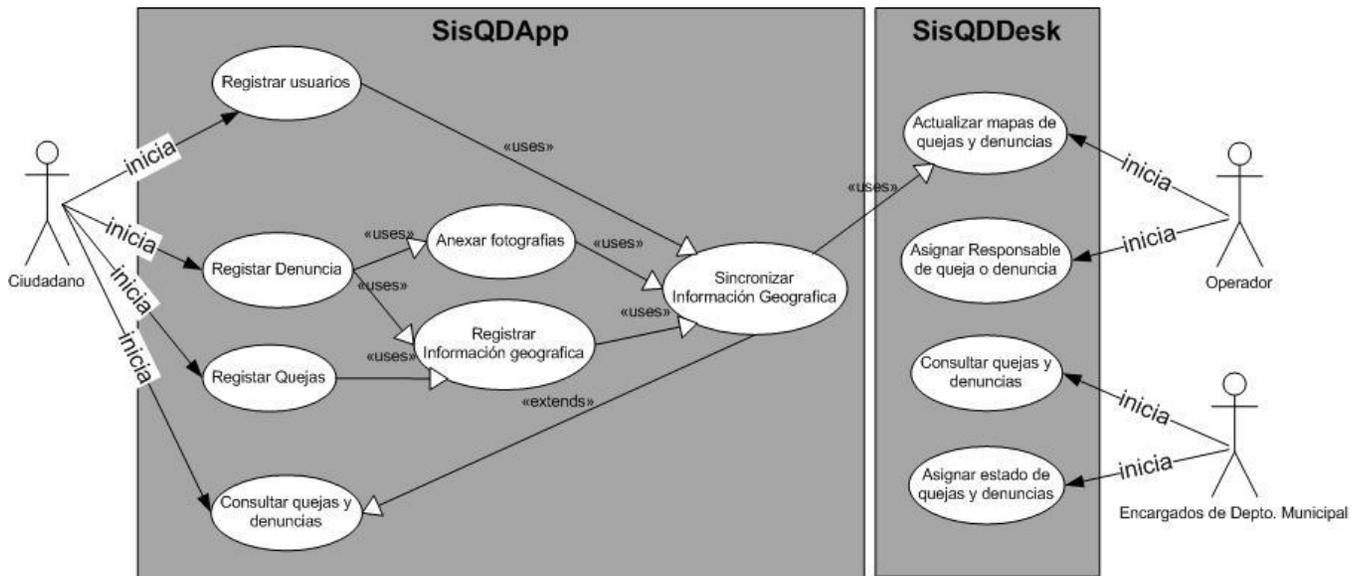
Informe:

Diseño del Sistema SIGQD

**Departamento de Ingeniería en Computación**

**Objetivo:** Modelar el diseño de la solución aplicada para el sistema de gestión de quejas y denuncias de la alcaldía municipal de Santa Teclas, aplicando técnicas de georreferenciación.

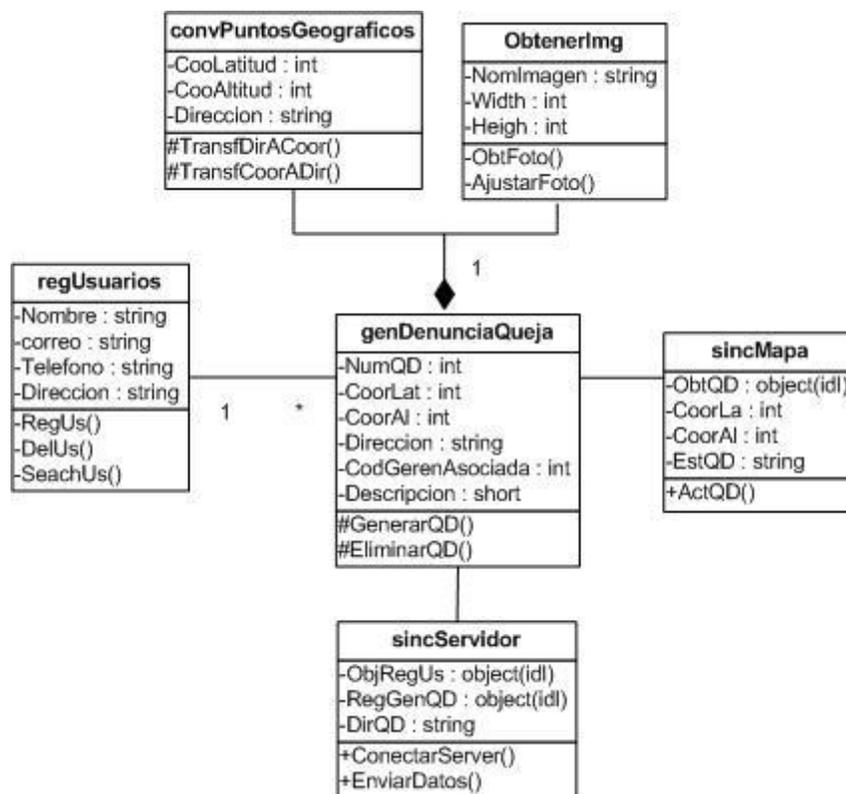
## Diagrama de Casos de Uso.



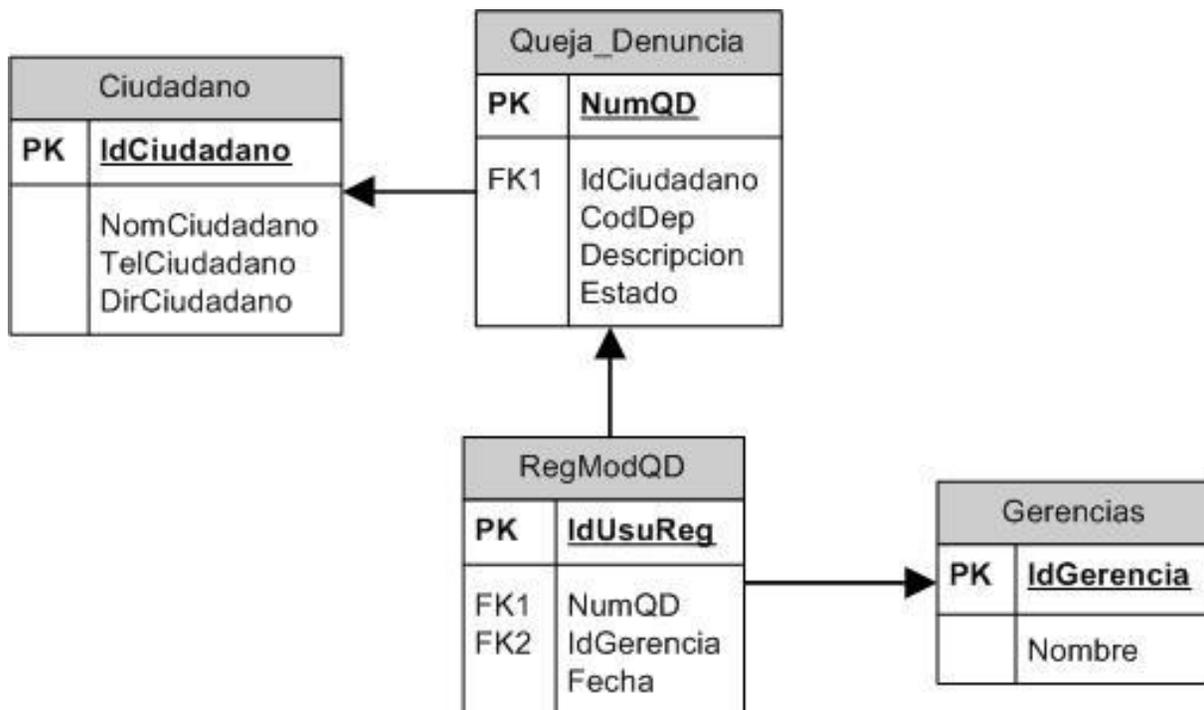
Caso de Uso SisQDApp	Descripción
Registrar usuarios	Permite registrar al usuario, capturando la información del usuario que posteriormente será asociada a las quejas y denuncias reportadas
Registro Denuncias	Las denuncias serán reportadas de forma separadas a las quejas ya que estas se asociarán como contribuciones directas de la infraestructura municipal y control de desastres, por lo que se permitirá el anexo de fotografías además de la posición detectada por el GPS.
Registrar Quejas	Las quejas se atenderán por el departamento de atención ciudadana y otros relacionados, se podrá asociar a un usuario y su respectiva posición a través de GPS
Sincronización de Información Geográfica	El caso de uso permitirá ejecutar actividades relacionadas con la obtención y envío de información al servidor de base de datos geográfica
Caso de Uso SisQDDesk	Descripción
Actualizar mapas de Quejas y Denuncias	La actividad de actualización de mapas de quejas y denuncias permite que el servidor obtenga la información del aplicativo móvil y genere las viñetas necesarias que indiquen en que lugares se han presentado las denuncias y quejas reportadas.

Asignar responsable de quejas y denuncias	Una vez registradas las quejas y denuncias en el mapa, el operador deberá asignar los casos a los diversos departamentos si así lo estima conveniente.
Consultar quejas y denuncias	Se permitirá también realizar consultas de quejas y denuncias ya sea por estado, usuario, gerencia y localización. Pudiendo determinar por ejemplo que lugares reportan mayor denuncia y cuáles han sido solventadas.
Asignar estado de queja y denuncia	Todas las quejas y denuncias reportadas deberán estar iniciadas como pendientes hasta que se les dé el seguimiento apropiado y pueda cerrarse dicho reporte con un estado de solventado.

### Diagrama de Clases.



## Diagrama de Base de Datos.



Es importante hacer notar que ya se cuenta con un sistema vigente de quejas y denuncias por lo que las presentes modificaciones a la base de datos deben adaptarse para migrar la información anterior minimizando la persistencia de datos, además es preciso aclarar que la información en los dispositivos móviles no implementará base de datos pero si un sistema de archivos temporales.

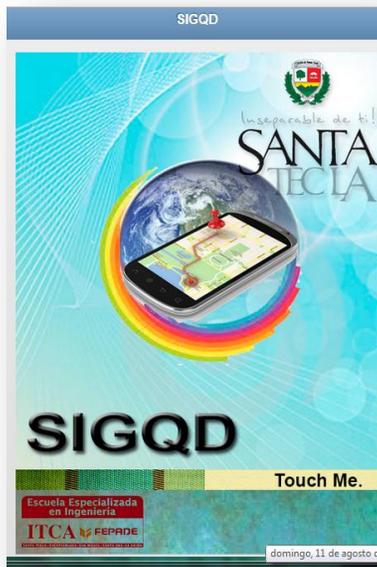
## Diseño de la Interfaz

El presente proyecto se realizará con apoyo de tecnologías orientadas a la web, específicamente para dispositivos móviles tales como Phoneygap por su facilidad de desarrollo y adaptación a los diversos tamaños de pantalla de cualquier Smartphone.

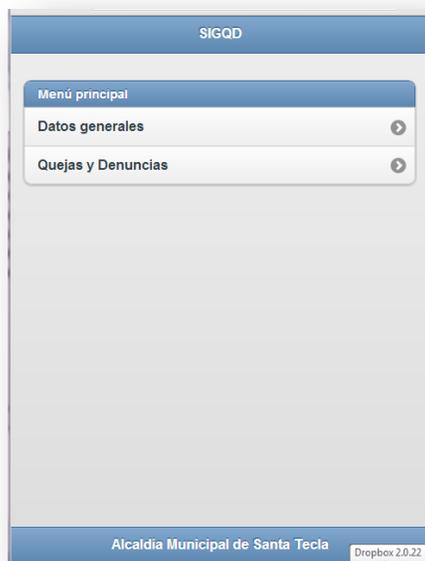
Por lo cual a continuación se detalla las diversas pantallas utilizadas para el desarrollo de la aplicación.

## Pantalla

## Descripción



Pantalla de inicio de la aplicación permite brindar un panorama general de la temática y las instituciones involucradas en el proyecto, además de mostrar el acrónimo de la aplicación (SIGQD). Para poder continuar con la siguiente pantalla el usuario deberá disparar un evento touch.



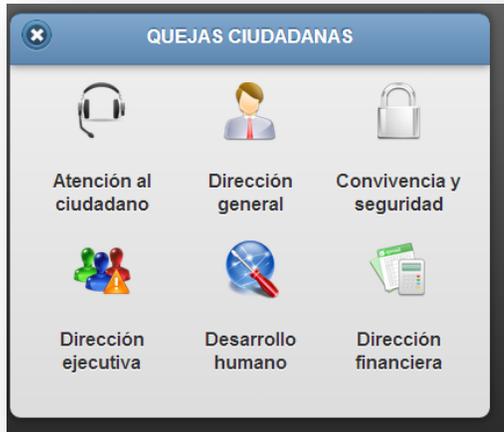
La siguiente pantalla muestra un menú que permite al usuario seleccionar que tipo de actividad desea realizar, la cual puede ser una queja y denuncia o ingresar los datos bajo los cuales se almacenarán las denuncias. Es importante recalcar que el usuario no deberá ingresar información relativa a su ubicación ya que el sistema tendrá que capturarla automáticamente.

Formulario diseñado para capturar la información del usuario, cada uno de los cuadros de texto tiene un indicador correspondiente a los datos que deben ser ingresados y se cuenta además de un botón que permite realizar la operación de registro.

Una vez capturada la información la aplicación retornará al menú principal.



En la sección de quejas y denuncias el ciudadano podrá acceder a un mapa que desplegará información de las quejas y denuncias registradas en el territorio de Santa Tecla, además se mostrarán dos botones: quejas y denuncias para poder realizar una nueva queja o denuncia ciudadana.



El botón de quejas ciudadanas desplegará el presente menú que le permitirá acceder a las opciones representadas en la imagen, este menú emergente le permite al usuario ubicar con mayor facilidad la gerencia correspondiente a su queja.



Por otro lado el menú de denuncias ciudadanas estará enfocado a gerencias que implementen directamente información geográfica para acudir oportunamente a un desastre natural o servicio público que la municipalidad requiera.



Al ingresar a cualquier opción de los menús de quejas y denuncias ciudadanas se mostrarán las diversas gerencias respectivas en forma de lista, permitiendo que el reporte se genere exactamente para el departamento o gerencia pertinente.

### Arquitectura de SIGQD.

El presente Sistema informático consiste en la integración de un aplicativo instalable en dispositivos móviles (apk) que permitirá recolectar la información de los ciudadanos haciendo

uso de todas las herramientas, como la cámara y el GPS. Lo cual permitirá justificar los reportes generados y obtener con mayor exactitud la ubicación del mismo; sin embargo las autoridades de la alcaldía de Santa Tecla desean centralizar este servicio con sistema de información geográfico que les permita a futuro contar con toda la información geográfica de la zona de Santa Tecla en un único sistema informático territorial.

Tomando en cuenta las anteriores consideraciones se presenta la arquitectura propuesta para el actual proyecto:



*Figura 1. Arquitectura de Sistema de Quejas y Denuncias de Alcaldía de Municipal de Santa Tecla.*

La conexión realizada entre la aplicación móvil y el servidor se realizará a través de un web service, lo que permitirá un almacenamiento controlado y ubicar solamente los procesos necesarios en el dispositivo móvil; sin embargo es necesario aclarar que la aplicación requerirá acceso a una conexión web ya sea por red de datos o Wifi.

## 10. GLOSARIO

APP:	Aplicaciones móviles.
APP Engine:	Permite la ejecución de aplicaciones Web en la infraestructura de Google sin necesidad de utilizar ningún servidor.
Arco:	Término específico de ARC/INFO que se utiliza como sinónimo de línea.
Bases de datos georreferenciadas:	Es un sistema gestor de bases de datos tradicional al que se le incorpora la funcionalidad para el almacenamiento de datos geográficos, estas son del tipo relacional. No obstante, las bases de datos orientadas a objetos se están incorporando progresivamente.
Código nativo:	Es una forma de código fuente que se configura para funcionar con el uso de un procesador específico.
Código:	Son las líneas de texto que contienen instrucciones que debe seguir la computadora para ejecutar un programa.
Coordenadas:	Pares de números que expresan las distancias horizontales a lo largo de ejes ortogonales, o tríos de números que miden distancias horizontales y verticales, o n-números a lo largo de n-ejes que expresan una localización concreta en el espacio n-dimensional. Las coordenadas generalmente representan localizaciones de la superficie terrestre relativas a otras localizaciones.
CSS3:	Es la tecnología desarrollada por la W3C (World Wide Web Consortium) con el fin de separar la estructura de la presentación de una página Web, esta nueva definición de hojas de estilo ofrece una gran variedad de opciones muy importantes para las necesidades del diseño actual que van desde sombreados y redondeados hasta funciones de movimiento y transformación.
DVM:	Máquina Virtual Dalvick, es el corazón de toda la arquitectura de Android y es la encargada de compilar y ejecutar las aplicaciones.
Escala:	Es el resultado de agrupar dos conceptos claramente distintos. Por un lado la extensión espacial, que es el área cartografiada y por otro lado la resolución o tamaño de la unidad mínima cartografiada.

Framework:	Llamado también infraestructura digital, es una estructura conceptual y tecnológica que da soporte al desarrollo de software, típicamente incorpora programas, bibliotecas, librerías, y un lenguaje interpretado que ayudan a desarrollar y unir los componentes de un proyecto.
Geo posicionamiento:	<p>Por posicionamiento se entiende la determinación en el espacio de objetos móviles o estacionarios. Estos objetos pueden ser determinados de las formas siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En relación a un sistema de coordenadas, generalmente tridimensional.</li> <li>2- En relación a otro punto, tomando uno como origen de un sistema de coordenadas locales.</li> </ol>
Google Play:	Plataforma donde se publican las APP creadas por los desarrolladores de todo el mundo.
GPS:	Es un sistema global de navegación por satélite que permite localizar con precisión un dispositivo en cualquier lugar del mundo.
HTML5:	Es la quinta revisión importante del lenguaje básico para la creación de páginas Web, la variante más importante incorporada en HTML5 es la posibilidad de trabajar con HTML y XHTML.
IDE:	Entorno Integrado de Desarrollo.
JavaScript:	Es un lenguaje de programación interpretado incorporado en los navegadores Web que permite mejoras en la interfaz de usuario y la creación de páginas Web dinámicas.
Línea:	Conjunto de pares de coordenadas ordenados que representan la forma de entidades geográficas demasiado finas para ser visualizadas como superficies a la escala dada (curvas de nivel, ejes de calles, o ríos), o entidades lineales sin área (límites administrativos). Una línea es sinónimo de arco.
Mapa digital:	Almacenamiento de información espacial como dibujos electrónicos hechos a base de elementos gráficos sencillos (líneas, puntos, círculos, etc.) organizados en capas, con el objetivo de una salida impresa o por pantalla.
NDK:	Kit de Desarrollo de Redes Novel.

Polígono:	Entidad utilizada para representar superficies. Un polígono se define por las líneas que forman su contorno y por un punto interno que lo identifica. Los polígonos tienen atributos que describen al elemento geográfico que representan.
Punto:	Abstracción de un objeto de cero dimensiones representado por un par de coordenadas X, Y. Normalmente un punto representa una entidad geográfica demasiado pequeña para ser representada como una línea o como una superficie; por ejemplo, la localización de un edificio en una escala de mapa pequeña, o la localización de un área a la que una instalación da servicio en una escala de mapa media.
SDK:	Kit de Desarrollo de Software de Android.
Sensores:	Son los dispositivos incorporados en los Smartphone mediante los cuales podemos obtener información del mundo exterior (no se incluyen la cámara, el micrófono y el GPS).
Sistema Operativo Móvil:	Es un sistema operativo que controla un dispositivo móvil, estos se basan en el modelo de capas donde se encuentra el Kernel que controla el hardware del dispositivo en la parte principal del sistema, el Middleware que hace posible la existencia de aplicaciones para móviles, el entorno de ejecución que es el gestor de las aplicaciones instaladas y finalmente la interfaz de usuario.
SmartPhone:	Teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con capacidad para almacenar datos y realizar actividades semejantes a una mini computadora.
Vector:	Son los datos geográficos que se representan en forma de coordenadas. Las unidades básicas de información geográfica en los datos vectoriales son puntos, líneas (arcos) y polígonos. Cada una de éstas se compone de uno o más pares de coordenadas.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[M. Wargo 10]

Nombre de la obra : Phonegap Essentials: Building Cross-Plataform.  
Autor : John M. Wargo.  
Casa editorial : Addison Wesley.  
País: : UUEE.  
Año edición : 2010

[Ableson 11]

Nombre de la obra : Android Guia P/Desarrolladores  
Autor : W. Frank Ableson  
Casa editorial : ANAYA  
Año edición : 2011

[Amaro 12]

Nombre de la obra : Android: Programación de dispositivos móviles a través de ejemplos.  
Autor : Amaro Jose.  
Casa editorial : AlfaOmega.  
Año edición : 2012

[Gironés 13]

Nombre de la obra : El gran libro de android  
Autor : Tomás Gironés, Jesus  
Casa editorial : MARCOMBO, S.A.  
Año edición : 2013

Sitiografía:

Nombre del sitio : Developers for android  
Enlace : <https://developer.android.com/google/play-services/setup.html>  
Fecha visita : 10 de febrero de 2013

Nombre del sitio : Google Developers  
Enlace : <https://developers.google.com/maps/?hl=es>  
Fecha visita : 25 de Marzo de 2013

Nombre del sitio : JQuery Official Site  
Enlace : <http://jquerymobile.com/>  
Fecha visita : 9 de febrero de 2012

# **Escuela Especializada en Ingeniería ITCA - FEPADE**

## **VISIÓN**

**Ser una institución educativa líder en educación tecnológica a nivel nacional y regional, comprometida con la calidad, la empresarialidad y la pertinencia de nuestra oferta educativa.**

## **MISIÓN**

**Formar profesionales integrales y competentes en áreas tecnológicas que tengan demanda y oportunidad en el mercado local, regional y mundial tanto como trabajadores y empresarios.**

## **VALORES**

- **Excelencia**
- **Espiritualidad**
- **Comunicación**
- **Integridad**
- **Cooperación**

# Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

## República de El Salvador en la América Central

### FORMANDO PROFESIONALES PARA EL FUTURO



---

Nuestro método “APRENDER HACIENDO” es la diferencia  
[www.itca.edu.sv](http://www.itca.edu.sv)