



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

ARTÍCULO CIENTÍFICO

TEMA

**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA OBTENCIÓN DE
SERVICIO SEGURO DE TAXIS MEDIANTE LA GEOLOCALIZACIÓN.”**

AUTOR

HUGO ALEJANDRO CEVALLOS DOMÍNGUEZ

DIRECTOR

ING. JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ

Ibarra – Ecuador

2015

IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA OBTENCIÓN DE SERVICIO SEGURO DE TAXIS MEDIANTE LA GEOLOCALIZACIÓN

Hugo Alejandro Cevallos Domínguez

Universidad Técnica del Norte,
Autopista General Rumiñahui, Quito, Pichincha

hucrocor@hotmail.com

Resumen. *La inseguridad en el Ecuador sigue siendo el mayor conflicto y preocupación entre los ciudadanos. Ante el incremento de la delincuencia, el servicio de taxis se ha visto afectado por una de las principales razones como es el taxismo informal. El uso de estos vehículos particulares que no cuentan con la autorización de los entes regulatorios designados por el Estado, y sin un distintivo que los represente, pone al usuario en una situación de riesgo, en el que día a día el número de casos reportados de asaltos, secuestros, clonación de frecuencias de radio de las centrales van en aumento.*

A pesar del tráfico que aqueja a mucho de estos sectores urbanos, los usuarios potenciales del servicio de taxi desaprovechan el tiempo tratando de encontrar una unidad que los lleve a su lugar de destino.

En este sentido se ha desarrollado una aplicación para usuarios que cuentan con un teléfono inteligente para que puedan acceder a los servicios de localización y a los recursos básicos de un equipo celular a través de su SIM Card.

La aplicación Llévame hace uso de la tecnología que se encuentra a nuestro alcance en beneficio de los ecuatorianos al ofrecer un servicio seguro de taxis, en el que miles de personas pueden interactuar a través de un único requisito que es poseer un teléfono celular de características básicas, o un teléfono inteligente de última generación con acceso a Internet.

Con el avance de la tecnología celular y la construcción de aplicaciones móviles, aportar con soluciones a problemas de carácter social genera mayor seguridad y benefician a todas las personas en un buen vivir.

Palabras Claves

Delincuencia, Taxismo Informal, Seguridad Ciudadana, Dispositivos Móviles, Seguridad Informática, Software Libre

1. Introducción

1.1 Antecedentes

Android fue creado en sus inicios como el sistema operativo para equipos celulares que competiría con los presentes sistemas operativos como IOS, Blackberry OS, Symbian entre otros teniendo la gran ventaja de estar basado en un sistema operativo libre y de multiplataforma como Linux.

Este sistema operativo facilitó la creación de aplicaciones que darán un gran uso a las características del dispositivo como GPS, llamadas, cámaras, agenda, medios extraíbles etc. El lenguaje de programación con el que se desarrollaron estas aplicaciones fue Java.

En la actualidad Android cuenta con 900 millones de dispositivos entre los usuarios de Smartphone, convirtiéndose en uno de los sistemas operativos más conocidos y confiables del mercado, con más de 975000 aplicaciones disponibles en sus tiendas virtuales.



Figura 1: SIM Card

1.2 Situación Actual

Los usuarios que no cuentan con un teléfono inteligente generalmente no pueden acceder a los nuevos servicios como aplicaciones de entretenimiento o en nuestro caso a la de localización y están limitados a los recursos básicos de un equipo celular a través de su SIM Card.

Debido al incremento de inseguridad en el servicio de taxis que se ve afectado por una de las mayores razones como es el taxismo informal; vehículos particulares que no presentan ningún distintivo y que no se encuentran debidamente autorizados ponen al usuario en una situación de riesgo, en el que día a día el número de casos reportados de asaltos, secuestros, clonación de señales de radio de las centrales van en aumento.

En este sentido sin una adecuada regularización en los trámites de permisos de operación, todas las personas que han quedado fuera de este proceso continúan trabajando como taxistas en las paradas de las cooperativas formales, en el que optan únicamente por comprar un vehículo, colocar un rótulo y operar sin ningún cuidado dentro de la ciudad.

1.3 Planteamiento del Problema

En el entorno actual, la necesidad de utilizar los servicios de una unidad de taxi es una tarea complicada mucha de las veces por las diferentes condiciones climáticas, el dificultoso tráfico que aqueja a la ciudad, la falta de disponibilidad de tiempo para esperar por una unidad, el riesgo de subirse a un vehículo del taxismo informal, ser víctima de asaltos y secuestros exprés, todos estos problemas sociales requieren hacer uso de la tecnología para ser solucionados.

Además de los problemas expuestos, muchas veces el llamar a un operador de taxis puede tomar aproximadamente 20 minutos lo cual lleva a consumir rápidamente el saldo celular y este tiempo podría aumentar si el pedido se lo realiza en hora pico.

Se ha verificado en la población Ecuatoriana la creciente demanda del uso de la telefonía celular y esto se debe a la facilidad que ofrece el tener en un solo dispositivo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Implementar una aplicación móvil de servicio seguro de taxis mediante la geolocalización que permita identificar rápidamente la ubicación del usuario solicitante y brindarle movilidad hacia su lugar de destino.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Investigar los aspectos más importantes del proceso de geolocalización y ubicación de la conexión del usuario con las antenas de conexión móvil para la implementación de la aplicación.

- Modelar el servicio de solicitud de taxi y sus canales de distribución considerando estándares y tecnología de última generación.
- Desarrollar un prototipo que pueda ser utilizado por los usuarios en base a la aplicación de herramientas Open Source y APIs de terceros.
- Obtener listados y reportes de clientes frecuentes que solicitan el servicio de taxi.
- Brindar seguridad en el almacenamiento y confidencialidad de la información de los clientes que se registra.

1.5 Justificación

La realización de este proyecto tiene como finalidad la construcción de una aplicación móvil que permita ofrecer un servicio seguro de taxis mediante la geolocalización de telefonía celular que permita agilizar la identificación de la ubicación y facilitar la movilidad de las personas a su lugar de destino.

Esta aplicación hará uso de la tecnología disponible en la actualidad en beneficio de los ecuatorianos, con la que podrán interactuar a través de un único requisito que es poseer un teléfono celular de características básicas, o un teléfono inteligente de última generación con acceso a internet.

Esta aplicación acopla varios componentes de los teléfonos inteligentes obteniendo confiabilidad, eficiencia, eficacia, productividad y disponibilidad de información para los usuarios que día a día requieren del servicio del taxismo.

También podrá ser utilizada por personas que no cuentan con el servicio de teléfonos inteligentes y que desean participar de esta iniciativa y satisfacer su necesidad.

El punto más importante de la construcción de la aplicación es tratar de mitigar los accidentes, asaltos y secuestros al momento de pedir los servicios de taxi.

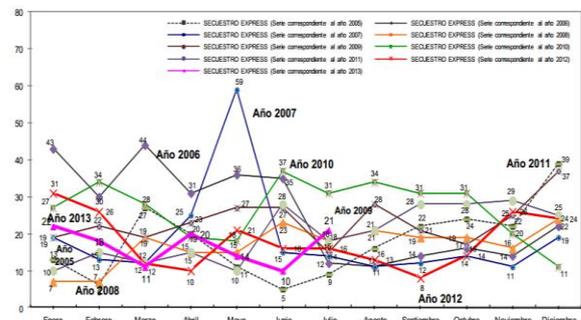


Figura 2: Flujo Estadísticas de Secuestros hasta el 2013
Ministerio del Interior

2. Marco Teórico

2.1 Historia de las Aplicaciones Móviles

Las Aplicaciones móviles que se conoce en la actualidad son resultado de más de dos décadas de evolución, desde pequeñas aplicaciones en los primeros equipos móviles como por ejemplo las agendas de contactos, alarmas, juegos que en sus inicios sorprendieron a los primeros usuarios.

Si bien las aplicaciones cubrían las necesidades básicas de los usuarios de los años 90s, al ir apareciendo mejor tecnología en equipos y sistemas operativos las aplicaciones también fueron evolucionando.

Toda esta ola de evolución móvil tuvo su gran avance con la aparición de la navegación en internet desde el celular, la tecnología Wap y EDGE hicieron que los equipos deban acoplarse a los nuevos usos que el cliente necesitaba, pero este desarrollo llevo a que los equipos no tuvieran plataformas libres de desarrollo, y los fabricantes fueron los únicos proveedores de aplicaciones.

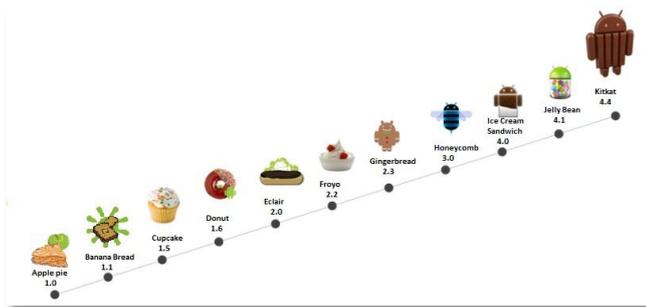


Figura 3: Evolución de las Versiones Android

2.2 Definición de la Geolocalización Referencial

Para ubicar un punto dentro de un sistema de referencia se debe disponer de un sistema de coordenadas, que es un conjunto de tres valores numéricos que permiten situar un punto dentro de un sistema de referencia dado.

El sistema de coordenadas más conocido es el sistema de coordenadas geográficas que utiliza dos de las tres coordenadas de un sistema de coordenadas esférico (el radio, la latitud (también llamado ángulo polar) y el azimut) para situar cualquier punto en la superficie terrestre, la latitud y la longitud. (Stern, 2003)

Para la localización de lugares y cosas se han realizado importantes avances tanto tecnológicos como metodológicos, uno de estos son los Sistemas de Información Geográficos (GIS), que son un conjunto de procesos creados para capturar, recolectar, administrar, manipular, transformar, analizar, modelar y graficar la

información que tiene referencia en el espacio en forma de planos o mapas a bases de datos digitales.

2.3 Localización a través del GPS

El sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global) es un sistema de radionavegación operado por Estados Unidos, basado en una constelación de 24 satélites distribuidos en 6 planos orbitales a 22.000 km sobre la superficie terrestre y que permite posicionar puntos sobre la superficie terrestre.

Un GPS calcula la posición de un punto en cualquier espacio de coordenadas x, y, z, partiendo del cálculo de distancias entre el punto y los tres satélites de ubicación conocida este cálculo es conocido como triangulación.

La distancia entre el satélite y el equipo con GPS se mide multiplicando el tiempo de vuelo de la señal de radio emitida desde el satélite por su velocidad de propagación.

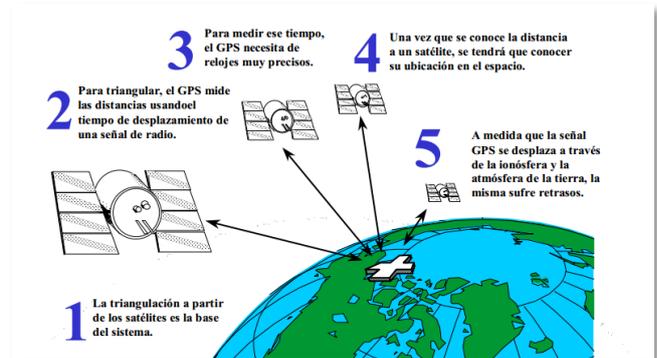


Figura 4: Principio de funcionamiento del Sistema GPS

2.4 Localización sin uso de GPS

Dado que en el Ecuador la mayoría de los equipos celulares no cuentan con un GPS integrado el servicio de solicitud de taxi en Llévame puede ser utilizado desde la SIM del terminal y para su ubicación se utilizará la posición que tenga registrado en el Operador Celular, la forma en la que el operador obtendrá los datos del usuario depende de la estructura de su Red móvil la misma que se encuentra compuesta por:

El **MSC (Mobil Switching Center)** Es el centro de control, de sistemas celulares, se encarga de conmutar las llamadas a las celdas, proporcionar respaldo conectarse con las redes telefónicas monitorizar el tráfico para fines de cobro, realizar pruebas y diagnósticos así como permitir efectuar labores de administración de la red general.

Celdas: Son las áreas geográficas en las que se divide el área total que pretende dar cobertura al sistema.

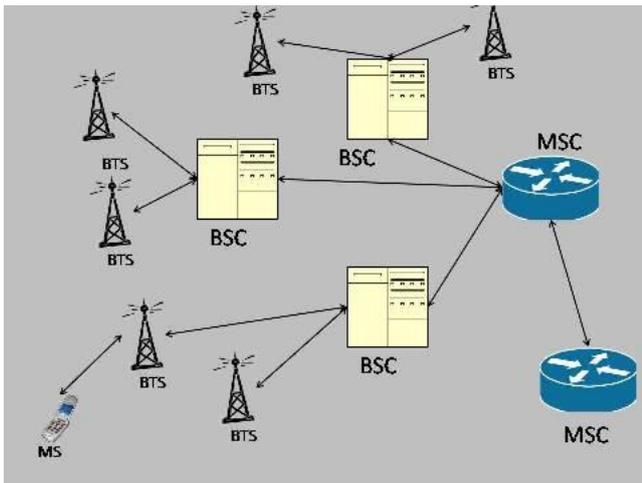


Figura 5: Distribución de BTSs en el MSC

2.5 Métodos de Localización

Nivel cero - Sin localización, búsqueda en toda la red. Solo para redes pequeñas. Muy simple. Riesgo de saturación (Flooding algorithm)

Nivel uno - Localización manual, el abonado debe localizarse en la red para poder recibir llamadas.

Nivel dos - Localización automática con zonas de localización. Una zona tiene varias celdas. La red busca por zona.

2.6 Reunión de Retrospectiva

Al inicio de cada Sprint planificado se deben revisar cuales y en qué estado se encuentran los módulos de la solución, tanto como para entregar una nueva funcionalidad como para analizar las actividades a realizarse en el presente Sprint.

Para realizar el task list se utilizan la información del capítulo de Descripción de la solución - MÓDULOS detallados, además del tablero de Scrum, este Task list se lo puede registrar en una minuta de reunión, en el caso del proyecto Llévame se registrará en una minuta general con fechas y estado.

SCRUM permite revisar el Task List de Módulos al final de cada una de las iteraciones para esto se realiza una "Reunión de Retrospectiva" donde se debe reunir al equipo con el Líder y todo el equipo de desarrollo, todos los asistentes serán los involucrados en el desarrollo, es decir no requiere asistir a esta reunión el cliente final y el líder de producto pues es el momento donde se analizarán temas y cambios internos de desarrollo.

2.7 Escenarios de Pruebas

Antes de la entrega de un producto o servicio de Software ya sea esta una entrega total o parcial se deben realizar pruebas para asegurar que se entregue al cliente una solución de acuerdo a lo solicitado.

Como objetivo principal de las pruebas se encuentra el asegurar la Calidad del Producto final, para realizar estas pruebas se debe evaluar los siguientes aspectos:

- Transacciones Ideales
- Transacciones Fallidas
- Registro de Transacciones
- Funcionalidad Requerida

3. Metodología y Tecnología de Desarrollo de Software

3.1 Metodología de Desarrollo Ágil Scrum

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

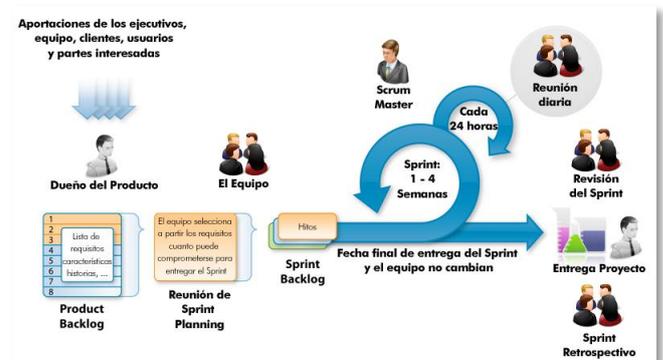


Figura 6: Esquema General de Scrum

3.2 Objetivo de Scrum

- El principal objetivo de Scrum es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.
- Permitir al Cliente solicitar cambios en los requisitos incluso si son en forma tardía o si estos afectan a los módulos entregados.
- Entregar al usuario módulos funcionales del proyecto en periodos cortos de tiempo.
- Las áreas comerciales o dueñas de la solicitud del proyecto (líderes de producto) trabajan de forma

conjunta en todo el proceso de desarrollo hasta la entrega final del proyecto.

- Debido a que Scrum no define tareas a los miembros del equipo sino son ellos quienes escogen las tareas, Scrum busca brindar apoyo al crecimiento cognitivo de los desarrolladores y generar confianza entre el equipo.
- Para evitar problemas de comunicación Scrum busca mantener un contacto persona a persona periódicamente, con esto evitar el desconocimiento de la evolución del proyecto.
- El progreso del proyecto es medido por las entregas funcionales de la solución,
- Realizar entregables simples pero funcionales para maximizar la cantidad de trabajo
- Mejora continua en procesos de entrega, desarrollo, procesos y comunicación.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto.

3.3 Especificaciones de la Tecnología de Desarrollo

Desarrollo de Programas para Android se hace habitualmente con el lenguaje de programación Java y el conjunto de herramientas de desarrollo (SDK, Software Development Kit).

3.4 Android SDK

El SDK (Software Development Kit) de Android, incluye un conjunto de herramientas de desarrollo. Comprende un depurador de código, biblioteca, un simulador de teléfono basado en QEMU, documentación, ejemplos de código y tutoriales.



Figura 7: Android

Las plataformas de desarrollo soportadas incluyen Linux, Mac OS X 10.4.9 o posterior, y Windows XP o posterior. La plataforma integral de desarrollo (IDE, Integrated Development Environment) soportada oficialmente es Eclipse junto con el complemento ADT (Android Development Tools plugin), aunque también puede utilizarse un editor de texto para escribir ficheros Java y XML y utilizar comandos en un terminal (se

necesitan los paquetes JDK, Java Development Kit y Apache Ant) para crear y depurar aplicaciones.

3.5 SIM Application Toolkit

Es un estándar del GSM sistema que permite que el módulo de identidad de abonado (SIM) para iniciar acciones que pueden ser utilizados para diversos servicios de valor añadido.



Figura 8: SIM

El Kit de herramientas de aplicaciones SIM consta de un conjunto de comandos programados en el SIM que definen cómo el SIM debe interactuar directamente con el mundo exterior.

Esto permite que el SIM para construir un intercambio interactivo entre una aplicación de red y el usuario final y el acceso y control de acceso a la red. La SIM también da órdenes al teléfono, como la visualización de los menús y / o pidiendo la entrada del usuario.

SIM Application Toolkit (SAT) ha sido la tecnología principal Servicio Valor Agregado (VAS) en los últimos, Gemalto cuenta con una visión clara de los servicios desplegados, las consideraciones de seguridad, las nuevas tácticas de marketing, metodologías de diseño y la necesidad de alianzas con bancos o proveedores de información.

3.6 Ventajas Respecto a los Sistemas Habituales

3.6.1 Ventajas de Android sobre los Sistemas Operativos Móviles más Comerciales

- **Llévame** es una aplicación Android que puede ser ejecutada en varias versiones de este sistema operativo, para realizarla en Android se tomaron en cuenta las ventajas que tiene Android sobre los sistemas operativos más comerciales en la actualidad IOS y Windows Mobile:
- Android puede ser instalado en cualquier dispositivo móvil por lo cual se convierte en multifuncional, por ejemplo en la actualidad existen tablets, Televisores Inteligentes, refrigeradores y Autos.

- Android no se encuentra atado a una sola marca, pues se puede encontrar dispositivos con Sistema operativo Android en marcas populares como Samsung, LG, Sony, HTC y en marcas no muy comerciales como IDEOS, RKM (Android TV), Rico Magic (Mini PC Android).
- El código fuente de Android es abierto por lo cual permite mejorar y reportar cambios mejoras o correcciones por parte de empresas o desarrolladores independientes.
- A diferencia de IOS que tiene aplicaciones fijas para diferentes usos Android brinda libertad en uso e instalación de aplicaciones de cualquier origen y objetivo.
- Una aplicación Android puede ser desarrollada en cualquier suite, lenguaje o herramienta como PHP, Eclipse (Java), Android Auto Developer Overview, las mismas que pueden ejecutarse en Windows, Linux o Mac OS.
- Android no se limita a estar disponible para una Marca y es por esta razón que los precios de cada dispositivo varían por sus especificaciones, acabados material y marca mas no por el Sistema Operativo, así se puede encontrar equipos con Android a bajos y altos costos. Por ejemplo para comparar precios los dispositivos Android con versión KitKat 4.4 difieren en costo de acuerdo a sus marcas así:

Samsung Galaxy S5 costo \$649

Sony Xperia Z2 costo \$569

LG Optimus G2 \$479

Motorola Moto G \$179.

Estos Datos se tomaron como referencia en el portal de compras en línea “Amazon”.

- Android al permitir descargas libremente brinda a los usuarios la posibilidad de personalizar las interfaces del equipo en cuanto a menús, colores, textos y demás funciones.
- La integración de Google en Android es completa brindando servicios desde chat hasta backups completos del equipo, pasando por localización, almacenamiento, correo, redes sociales, entre otras.

3.6.2 Ventajas de la Tecnología SIM

Las Ventajas de Realizar un desarrollo SIM comparadas con Servicios en vías comunes:

- La SIM permite un fácil acceso desde cualquier terminal móvil ya sea de alta o baja gama, a diferencia que las aplicaciones Android que requieren utilizar determinados equipos.
- La SIM no guarda historial de navegación en el terminal, esto permite mantener los datos del usuario

seguros en caso de sufrir una pérdida inesperada del equipo.

- En caso de pérdida del equipo, no se pierde la afiliación a los servicios Sim pues al realizar la reposición de la SIM Card física se mantiene las aplicaciones registradas.
- Para el envío de campañas de publicidad o informativas SIM, existen varias herramientas y entidades que permiten realizar el envío Masivo y en línea a los abonados de un determinado servicio, en el caso de Campañas SMS deben utilizarse plataformas de envío masivo desde el operador haciendo de estas campañas exclusivas de los operadores.
- Bajo costo operacional y técnico de migración de terminales y versión de aplicaciones.

3.6.3 Ventajas del Servicio Llévame sobre los Servicios de Localización Actuales

En la actualidad existen cerca de 3 aplicaciones disponibles para solicitar un taxi en Ecuador, las cuales no han sido muy comercializadas pero luego de instalarlas y utilizarlas se encontró las siguientes ventajas de Llévame:

- Llévame no solo brinda el servicio a clientes con dispositivos Android sino también a clientes con cualquier tipo de equipo celular.
- Llévame tiene un Costo de \$0 para el cliente final, esto permite que el servicio de taxi cumpla con la regulación en cuanto a costos de carreras.
- La aplicación no requiere de personal comunicándose con el taxi, pues lo hace automáticamente a través de la aplicación para el chofer.
- Llévame le brinda al cliente una interfaz completamente en español para asegurar que su uso sea fácil e intuitiva.
- Las opciones que brinda la aplicación se encuentra en la pantalla inicial, así el usuario puede conocer de forma rápida las bondades del servicio.
- Llévame no solo está dirigida a una compañía de taxis determinada sino es parametrizable para así brindar un mejor servicio al cliente que solicita una unidad.
- La precisión de ubicación en el aplicativo Android tiene un margen de error menor al de las actuales aplicaciones pues utiliza directamente la ubicación del GPS.
- Llévame no está dirigida solo a una ciudad, pues muestra los taxis en cualquier punto cercano al cliente, todo depende las compañías de taxis afiliadas en cada ciudad.
- El perfil de Llévame es portable y no necesita registrarse cuando se cambia de equipo, tan solo debe iniciar sesión o ingresar su número telefónico cuando usa el servicio desde SIM.
- Los usuarios con perfil de chofer de un taxi no pueden registrarse directamente en el aplicativo Android, así

se evita que personas ajenas al taxismo brinden servicio.

- Al registrar el taxi en la web del servicio cada cooperativa o compañía de taxis asegura la seriedad del personal que llegará a brindar el transporte al cliente final.
- Al trabajar directamente con las cooperativas o compañías de taxis Llévame asegura tener unidades disponibles, toda la disponibilidad depende de las políticas de la empresa, a diferencia de las demás aplicaciones que dependen de la disposición personal de los choferes de taxis.

4. Diseño, Implementación y Rollout del Sistema

4.1 Construcción de la Solución

La construcción de la solución está definida en base a las necesidades planteadas por el cliente, por lo que se ha obtenido una aplicación de calidad en base a las mejores prácticas y estándares de programación.



Figura 9: Logotipo Aplicación Llévame

4.2 Diseño del Sistema (Diseño Lógico)

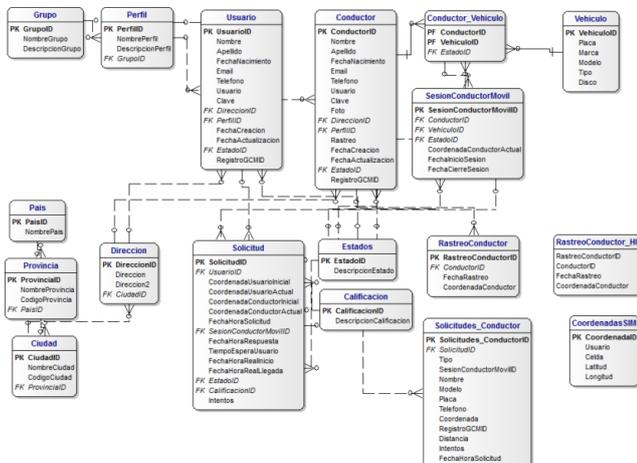


Figura 10: Modelo de Base de Datos

4.3 Arquitectura Funcional

4.3.1 Aplicación Android

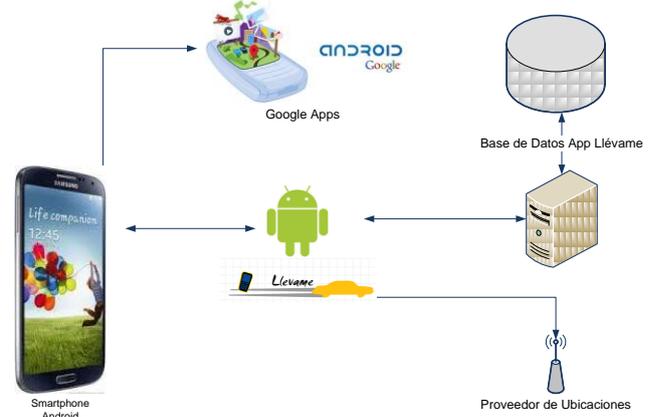


Figura 11: Arquitectura Funcional Llévame Android

4.3.2 Aplicación SIM

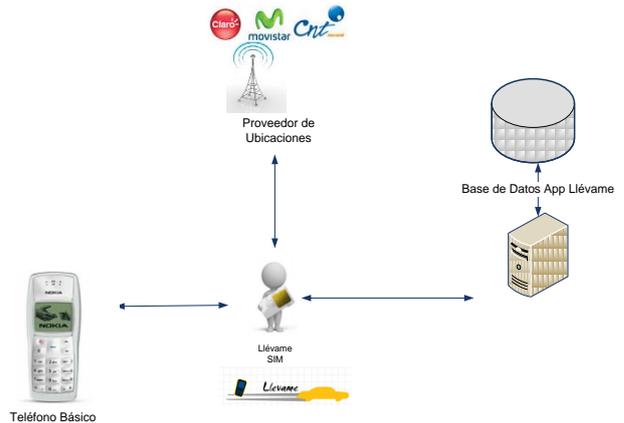


Figura 12: Arquitectura Funcional Llévame SIM

4.4 Módulos

El diseño de la aplicación contempla la creación de los siguientes módulos.

4.4.1 Módulo de Descarga de App Android

En este módulo se analiza los procedimientos de validación y publicación de aplicaciones en la Tienda de Android centrándose en la publicación del aplicativo Llévame, en el que se definió el siguiente caso de uso y su respectiva documentación.

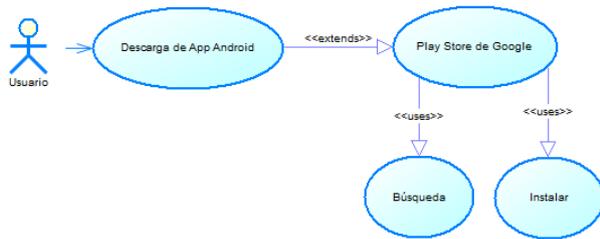


Figura 13: Diagrama de Caso de Uso Descarga de App Android

4.4.2 Módulo de Localización

Este módulo se encuentra conformado por:

- Localización Android;
- Localización desde el Operador celular;

Integración de Localizaciones

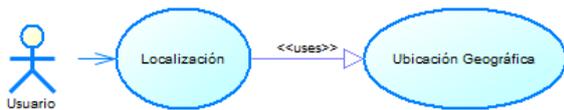


Figura 14: Diagrama de Caso de Uso Localización

4.4.3 Módulo de Prototipo Android

En este módulo se desarrolló el prototipo de Llévame para usuarios finales y choferes de los taxis, en el que se definió el siguiente caso de uso y su respectiva documentación.

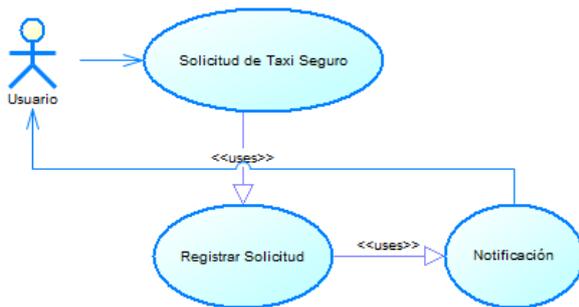


Figura 15: Diagrama Caso de Uso Solicitud de Taxi Seguro

4.4.3.1 Solicitud de Taxi Seguro

La aplicación permite la solicitud de las unidades de taxi que prestarán el servicio requerido. El usuario es registrado de acuerdo a la información del abonado proveniente de la operadora telefónica o al alta desde la propia aplicación al descargarla desde su App Store.

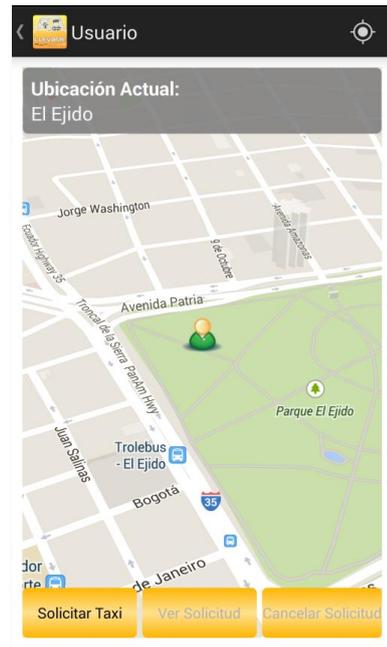


Figura 16: Interfaz Solicitud de Taxi Seguro

4.4.3.2 Asignación de Unidad de Taxi Seguro

Se especifica las características del vehículo asignado al usuario que solicita el servicio como marca, placa, tiempo de llegada y número de autorización.

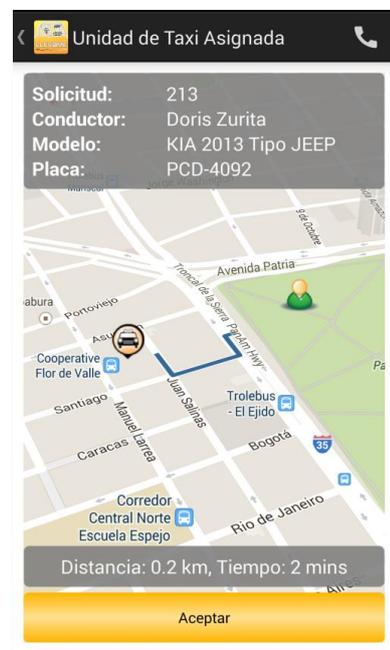


Figura 17: Interfaz Unidad de Taxi Asignada

4.4.3.3 Registro de Información del Usuario

La información del usuario se registra en el sistema siguiendo un orden cronológico y checklist de aprobación manteniendo la confidencialidad de su ubicación.

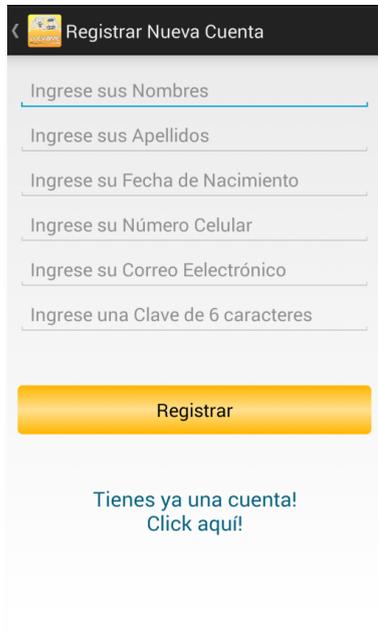


Figura 18: Interfaz Registro de Información del Usuario

4.4.3.4 Ubicación del Usuario y Conductor de Taxi Seguro

La aplicación permite visualizar al usuario su ubicación actual y las unidades de taxi cercanas, en la que pueda aprobar o rechazar su solicitud de ser el caso.

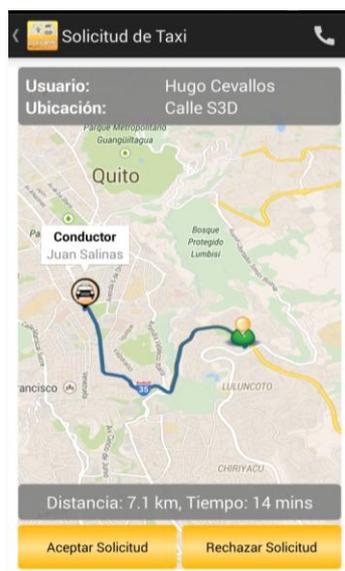


Figura 19: Interfaz de Ubicación del Usuario y/o Conductor

4.4.3.5 Detalle de Solicitud de Taxi Seguro

El usuario puede verificar el status de su solicitud de servicio de taxi y tiempo de espera de su unidad asignada.

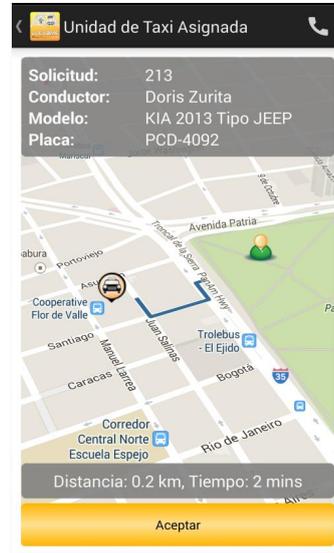


Figura 20: Interfaz de Detalle de Solicitud de Taxi Seguro

4.4.3.6 Cancelar de Solicitud de Taxi Seguro

El usuario puede cancelar la solicitud de su servicio de taxi en base a la ubicación y tiempo de respuesta de la unidad más cercana.

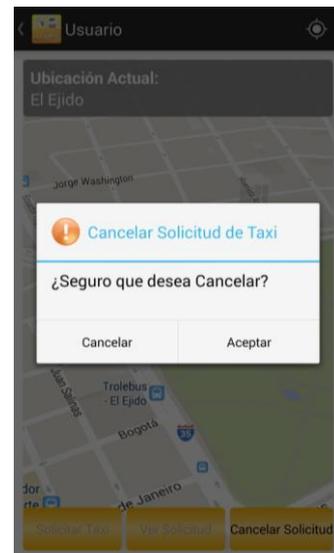


Figura 21: Interfaz de Cancelación de Solicitud de Taxi Seguro

4.4.3.7 Inicio de Solicitud de Taxi Seguro

La solicitud de servicio puede ser cancelada e iniciada de acuerdo al requerimiento y ubicación del usuario.

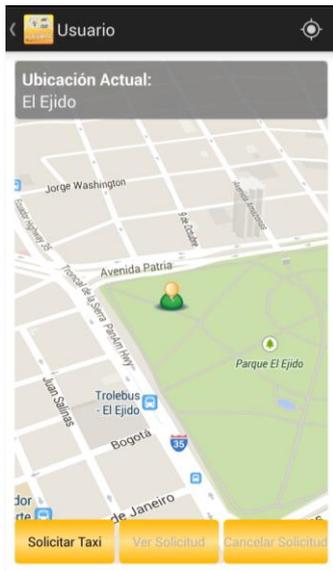


Figura 22: Interfaz de Inicio de Solicitud de Taxi Seguro

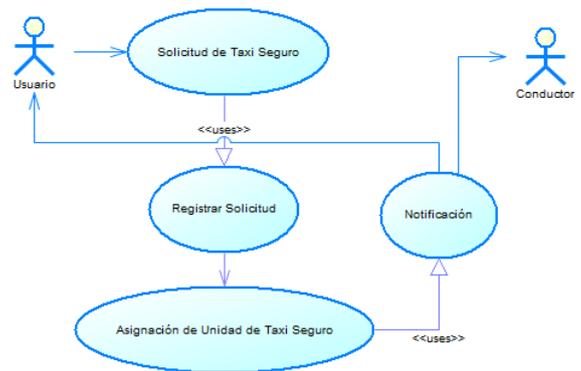


Figura 24: Diagrama Caso de Uso Solicitud de Taxi Seguro

4.4.3.8 Reporte de Uso y Solicitud de Taxi Seguro

Las Cooperativas de Taxis que brindan el servicio tienen acceso vía web a las opciones de Administración de Usuarios, Reportes y Estadísticas de Uso.

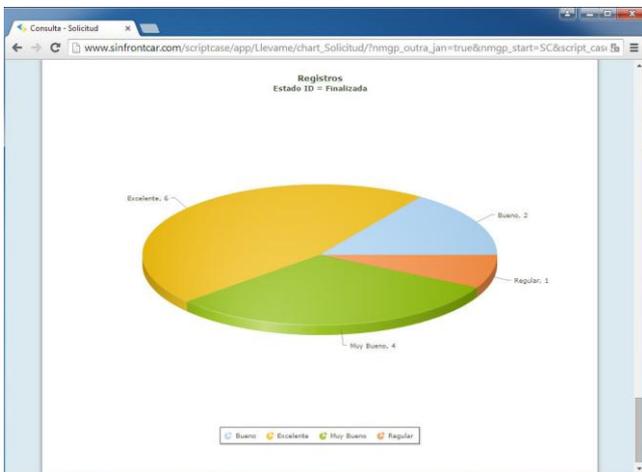


Figura 23: Reporte Web Calificación de Servicio de Solicitud de Taxi Seguro App Llévame

4.4.4.1 Solicitud de Taxi Seguro

La aplicación permite la solicitud de las unidades de taxi que prestarán el servicio requerido. El usuario es registrado de acuerdo a la información del abonado proveniente de la operadora telefónica o al alta desde la propia aplicación al descargarla desde su App Store.



Figura 25: Pantalla en ejecución de Servicio Llévame

4.4.4.2 Asignación de Unidad de Taxi Seguro

Se especifica las características del vehículo asignado al usuario que solicita el servicio como marca, placa, tiempo de llegada y número de autorización.

4.4.4 Módulo Prototipo SIM

En este módulo se desarrolló un prototipo SIM en simulador del servicio Llévame para usuarios finales y choferes de los taxis, en el que se definió el siguiente caso de uso y su respectiva documentación.



Figura 26: Pantallas Finales de ejecución del Servicio Llévame



Figura 28: Pantallas Finales de ejecución del Servicio Llévame

4.4.4.3 Registro de Información del Usuario

La información del usuario se registra en el sistema siguiendo un orden cronológico y checklist de aprobación manteniendo la confidencialidad de su ubicación.



Figura 27: Pantallas Intermedias en ejecución de Servicio Llévame

4.4.4.5 Inicio de Solicitud de Taxi Seguro

La solicitud de servicio puede ser cancelada e iniciada de acuerdo al requerimiento y ubicación del usuario.



Figura 29: Pantallas Intermedias en ejecución de Servicio Llévame

4.4.4.4 Detalle de Solicitud de Taxi Seguro

El usuario puede verificar el status de su solicitud de servicio de taxi y tiempo de espera de su unidad asignada.

4.4.5 Módulo de Carreras

Este módulo se encargó de solicitar tiempos y disponibilidad de los taxis, además entregará las alertas a los usuarios finales, en el que se definió el siguiente caso de uso y su respectiva documentación.

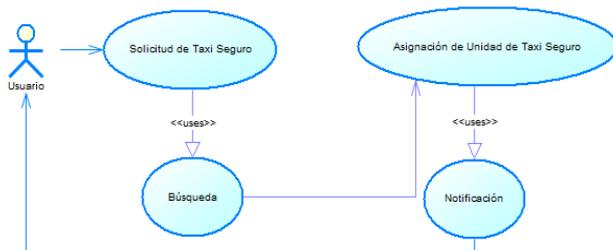


Figura 30: Diagrama Caso de Uso Asignación de Unidad de Taxi Seguro

4.4.6 Módulo de Altas de Usuarios

En este módulo se encuentra la administración de usuarios nuevos Android y SIM de Llévame, en el que se definió el siguiente caso de uso y su respectiva documentación.



Figura 31: Diagrama Caso de Uso Registro de Información del Usuario

4.4.7 Módulo de Seguridad

Este módulo administra los permisos en los prototipos y seguridad en datos, en el que se definió el siguiente caso de uso y su respectiva documentación.

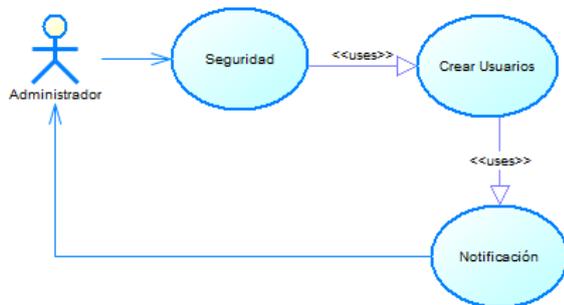


Figura 32: Diagrama Caso de Uso Seguridad

4.5 Pruebas del Servicio Aplicación Android Llévame

Para realizar las pruebas de Llévame utilizaron los siguientes equipos con sus características específicas de hardware y versión de software:

<p>Samsung Galaxy Ace</p> <p>Sistema Operativo Android 2.2.1 Froyo</p>	 <p>Figura 33: Samsung Galaxy Ace Android 2.2.1 Froyo</p>
<p>Samsung Galaxy Ace</p> <p>Sistema Operativo Android 2.3.6 Gingerbread</p>	 <p>Figura 34: Samsung Galaxy Ace Android 2.3.6 Gingerbread</p>
<p>Samsung Galaxy Tab 2 de 7.0</p> <p>Sistema Operativo Android 4.2.2 Jellybean</p>	 <p>Figura 35: Samsung Galaxy Tab 2 de 7.0 Android 4.2.2 Jellybean</p>

Samsung
Galaxy S3
Mini

Sistema
Operativo

Android 4.1.2
Jellybean



**Figura 36: Samsung Galaxy S3 Mini
Android 4.1.2 Jellybean**

Samsung
Galaxy S4

Sistema
Operativo

Android 4.4.2
KitKat



**Figura 37: Samsung Galaxy S4
Android 4.4.2 KitKat**

Samsung
Galaxy S5

Sistema
Operativo

Android 4.4.2
KitKat



**Figura 38: Samsung Galaxy S5
Android 4.4.2 KitKat**

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Al crear una alianza con Integradores Celulares se reduce los costos de plataforma, pues algunos de ellos ya cuentan con la infraestructura necesaria para ofrecerle al operador una solución integral. El hacer que la aplicación brinde alertas de aceptación, llegada o cancelaciones de carreras disminuye considerablemente las llamadas entre el usuario y el actual operador de call center.
- El desarrollo en 2 tecnologías muy diferentes Android y SIM resulta interesante y productivo, pues así se puede conocer el potencial que cada una de ellas puede tener para brindar un mismo servicio a 2 tipos de clientes como son los Clientes Smartphone y Clientes de Tecnología de Gama Baja.
- Se desarrolló la aplicación “Llévame” para teléfonos inteligentes con Sistema Operativo Android, una herramienta completa que permite la solicitud de una unidad de taxi seguro para tratar de reducir el número de secuestros exprés y los asaltos en un taxi que se presentan con mayor frecuencia.
- Con la experiencia de desarrollo SIM se pudo conocer cuán importante es considerar a los usuarios con equipos básicos, ya que son un número considerable de usuarios que a más de generar posibles ingresos pueden ser una muy buena puerta de entrada al mercado de las aplicaciones celulares.
- Económicamente ayuda al sector de taxis a reducir los minutos para buscar carreras, a tomar de vías alternas para llegar a la ubicación de su cliente, y a una mejora en la calidad de su servicio en base a la experiencia de cada usuario.
- El ingreso seguro y acceso restringido a los datos representa confidencialidad e integridad requerida para mantener regulado la información sensible. A través de la utilización de encriptación, la información puede viajar tranquilamente sin tener que estar atento frente a un atacante externo.

5.2 Recomendaciones

- Debido a que toda la plataforma SIM es administrada por los operadores celulares se recomienda implementar este proyecto apoyándose en uno de los integradores que prestan servicios directos a Movistar, Claro y CNT.
- Llévame tiene una gran posibilidad de posicionarse en el mercado Android de Ecuador pues al momento solo existe una aplicación extranjera brindando su servicio, por lo que se recomienda analizar el mercado a nivel nacional para brindar el servicio a las principales

ciudades en las que la tecnología móvil favorezca al objetivo.

- Teniendo en cuenta todas las consideraciones de la plataforma Android resulta una muy buena opción de rentabilidad el desarrollar aplicaciones específicas de acuerdo a las necesidades que se presentan en nuestro entorno, ya que al ser Open Source se puede conseguir grandes aportaciones y beneficios.
- La capacitación continua representa uno de los papeles más importantes para que los mecanismos y tecnología implementada funcione de manera correcta.
- El uso de encriptación mediante un software de terceros disminuiría la posibilidad de un ataque. Si se requiere implementar un nivel de seguridad mucho más alto se recomienda la implementación de una solución de encriptación por hardware de algunos proveedores de servicios que brindarán mayor integridad a nuestra información.
- Se recomienda utilizar esta Metodología Scrum en proyectos de cualquier tamaño con equipo de personas experimentadas en los módulos críticos y con personal junior para los módulos menos complejos, pues con las frecuentes reuniones que Scrum propone cada miembro conocería las actividades y problemas del desarrollo en general y con esto puede aprender o ayudar a solucionar los problemas del proyecto.

Referencias Bibliográficas

APACHECON. (13 de Abril de 2014). APACHE. Obtenido de <http://ant.apache.org/>

Chávez, M. E. (01 de Diciembre de 2012). Introducción al concepto de geolocalización e instalación del software Google Earth. Obtenido de http://escritoriocentros.educ.ar/datos/Introduccion_geolocalizacion_google_earth.html

Chávez, M. Q. (01 de Julio de 2013). SECUESTRO EXPRESS Y SICARIATO EN ECUADOR. Obtenido de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=0CEUQFjAJ&url=http%3A%2F%2Fdocs.universidadecotec.edu.ec%2Fareas%2F2013E%2FMAT230%2Falum%2F2013540263_4958_2013E_MAT230_SECUESTRO_EXPRESS_Y_SICARIATO_EN_ECUADOR.docx&ei=-8vzVNCZMOMXy

Comercio, E. (01 de Julio de 2014). La ruta del secuestro exprés hasta Ecuador. Obtenido de <http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/seguridad/ruta-del-secuestro-expres-hasta.html>

ECLIPSE. (11 de Marzo de 2015). Eclipse Downloads. Obtenido de <http://www.eclipse.org/downloads/>

Epelman, A. (28 de Mayo de 2013). Moviéndonos agilmente. Obtenido de <http://blog.qualytz.com/>

ESPOL. (01 de Julio de 2013). Estadísticas de Delitos. Obtenido de http://www.icm.espol.edu.ec/delitos/Archivos/reportes_mensuales/2013/Inf_Mensual_Julio2013.pdf

Franco, A. R. (11 de Septiembre de 1999). CARACTERÍSTICAS DE LAS COORDENADAS UTM Y DESCRIPCIÓN DE ESTE TIPO DE COORDENADAS. Obtenido de http://www.elgps.com/documentos/utm/coordenadas_utm.html

GEMPlus. (01 de Marzo de 2014). Guía de instalación de GemConnect. Obtenido de <http://gemplus-gemconnect-on-line-sdk.software.informer.com/2.1/>

Giannattasio, F. (15 de Noviembre de 2005). SIM Technology evolution and trends. Obtenido de <http://www.cicomra.org.ar/cicomra2/asp/Present.%20F.%20Giannattasio%20-%20GEMALTO.pdf>

GÓMEZ, P. M. (01 de Septiembre de 2005). ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LAS REDES CELULARES GSM-GPRS. Obtenido de http://profesores.fi-b.unam.mx/victor/LTesis_Patricia_Sanchez.pdf

Google. (01 de Marzo de 2014). Get the Android SDK. Obtenido de <http://developer.android.com/sdk/index.html>

Google. (11 de Marzo de 2014). Subir y distribuir aplicaciones. Obtenido de <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/113469?hl=es>

GOOGLE. (11 de Marzo de 2015). ADT Plugin Release Notes. Obtenido de <http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>

GOOGLE. (11 de Marzo de 2015). Installing the Eclipse Plugin. Obtenido de <http://developer.android.com/sdk/installing/installing-adt.html>

Hevia, A. (14 de Noviembre de 2011). Cómo localizar mi posición: GPS, A-GPS, WIFI y redes GSM. Obtenido de <http://www.xatakaon.com/tecnologia-de-redes/como-localizar-mi-posicion-gps-a-gps-wifi-y-redes-gsm>

INEC. (01 de Diciembre de 2011). Uso de tecnología en Ecuador. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias/Telecomunicaciones.pdf>

INEC. (01 de Diciembre de 2012). Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2012. Obtenido de http://www.inec.gob.ec/sitio_tics2012/presentacion.pdf

Medina, R. (01 de Junio de 2013). Instalar el SDK de Android en Linux. Obtenido de <http://www.mambochimbo.com/2013/06/tutorial-instalar-el-sdk-de-android-en.html>

Merca2.0. (09 de Enero de 2014). Android el favorito de Latinoamérica. Obtenido de <http://www.merca20.com/android-el-favorito-de-latinoamerica/>

ORACLE. (11 de Marzo de 2015). Java SE Downloads. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

ORACLE. (11 de Marzo de 2015). JDK Installation for Microsoft Windows. Obtenido de <http://docs.oracle.com/javase/7/docs/webnotes/install/windows/jdk-installation-windows.html>

Osorio, M. M. (30 de Marzo de 2012). SCRUM Y XP. Obtenido de <http://webingtec.blogspot.com/2012/04/scrum-y-xp.html>

ROLDÁN, O. G.-A. (01 de Diciembre de 2008). ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE SEÑALES DE LOCALIZACIÓN GPS/GSM. Obtenido de https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6671/1/pfc_OscarGete.pdf

Romero, M. (01 de Diciembre de 2012). INTRODUCCIÓN A LA GEOREFERENCIACION UTILIZANDO TECNOLOGÍA GPS. Obtenido de <http://www.geocities.ws/maryjromero/rvsat/p8.pdf>

Stern, D. D. (12 de Septiembre de 2003). Latitud y Longitud. Obtenido de <http://pwg.gsfc.nasa.gov/stargaze/Mlatlong.htm>

Universo, E. (19 de Enero de 2014). Cifras del secuestro exprés se ‘esconden’ entre otros delitos. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/01/19/nota/2049456/cifras-secuestro-expres-se-esconden-otros-delitos>

Visual, I. (13 de Noviembre de 2012). DIFERENCIAS ENTRE SCRUM Y XP. Obtenido de http://www.islavisual.com/articulos/desarrollo_web/diferencias-entre-scrum-y-xp.php

Wikipedia. (09 de Mayo de 2014). Tarjeta SIM. Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_SIM

Ziegler, C. (12 de Febrero de 2010). Sagem Orga's SIMFi merges WiFi with SIM cards at long last, turns any phone into a hotspot. Obtenido de <http://www.engadget.com/2010/02/12/sagem-orgas-simfi-merges-wifi-with-sim-cards-at-long-last-turn/>