



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO BOLIVARIANO
DE TECNOLOGÍA**

**UNIDAD ACADÉMICA DE EDUCACIÓN COMERCIAL,
ADMINISTRACIÓN Y CIENCIAS**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS**

Diseño de una aplicación móvil informativa sobre rutas y paradas para la movilidad de los usuarios del transporte público urbano de la ciudad de Guayaquil.

AUTOR:

Héctor Hugo Moreira Cruz

TUTOR:

MSc. Ismelis Castellanos López

Guayaquil, agosto 2018

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo va dedicado principalmente a Dios quien me dio la sabiduría, inteligencia y paciencia para culminarlo. A mis padres y hermanas.

Dedico también este trabajo a mi amada esposa por empujarme hacia este logro y ser mi ángel en todo momento.

Héctor Hugo Moreira Cruz

AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo a Dios por permitirme culminar este proceso y por ser mi guía en todo momento. Gracias a los docentes por compartir sus conocimientos en las horas de clases y por la paciencia.

Héctor Hugo Moreira Cruz

Resumen

Actualmente en Guayaquil circulan varias unidades de transporte público que recorren todos los sectores de la ciudad, transportando a cientos de personas desde sus hogares al trabajo y viceversa. Estas líneas normalmente cambian sus recorridos cada cierto tiempo y no existe una comunicación directa sobre estos cambios a los usuarios que día a día utilizan este servicio ocasionando molestias a los mismos.

El presente trabajo: Diseño de una aplicación móvil informativa sobre rutas y paradas para la movilidad de los usuarios del transporte público urbano de la ciudad de Guayaquil tuvo como objetivo centralizar la información sobre las rutas y paradas proponiendo el diseño de un aplicativo móvil que brinde la información necesaria a la comunidad de usuarios. Mediante la investigación descriptiva y la aplicación de encuestas se logró obtener la información necesaria y las reacciones de los usuarios ante la solución planteada.

Abstract

Currently in Guayaquil circulate several public transport units that run through all sectors of the city, transporting hundreds of people from their homes to work and vice versa. These lines usually change their routes from time to time and there is no direct communication on these changes to users who use this service every day causing inconvenience to them.

The present work: Design of an informative mobile application about routes and stops for the mobility of the urban public transport users of the city of Guayaquil had as its main objective the information about the routes and stops proposing the design of a mobile application that provides the necessary information to the user community. Through descriptive research and the application of surveys, it was possible to obtain the necessary information and the reactions of the users before the proposed solution.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR	ii
CLÁUSULA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE TITULACIÓN....	iii
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL CEGESCIT.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
ÍNDICE GENERAL.....	9
INDICE DE TABLAS.....	12
INDICE DE GRÁFICOS.....	12
CAPÍTULO I.....	13
Planteamiento del problema	13
Ubicación del problema en un contexto	13
Situación conflicto.....	13
Variables de investigación	14
Delimitación del problema	14
Formulación del problema.....	14
Evaluación del problema	14
Objetivos de la investigación	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos.....	15
Justificación.....	15
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO	18
Antecedentes históricos	18
Transporte	18
Transporte Público Urbano	20
El Transporte en Ecuador.....	22
Transporte Urbano en Ecuador.....	25

Transporte público en Guayaquil	27
La tecnología al servicio del hombre	35
Antecedentes referenciales	39
Fundamentación legal	41
Variables de la investigación	42
Definiciones conceptuales	42
CAPÍTULO III.....	45
METODOLOGÍA.....	45
Diseño de la investigación	45
Tipos de investigación	45
Población y Muestra.....	45
Población.....	45
Muestra.....	46
Técnicas de investigación.....	47
Procedimiento de la investigación.....	48
CAPÍTULO IV.....	49
Análisis e interpretación de la encuesta.....	49
LA PROPUESTA	55
Tema.....	55
Fundamentación.....	55
Justificación.....	55
Objetivos.....	56
Objetivo General	56
Objetivos Específicos	56
Ubicación	57
Estudio de factibilidad	57
Descripción de la propuesta.....	59
Especificaciones.....	59
Metodología de desarrollo.....	60
Beneficios del diseño.....	61
Proceso de desarrollo de la aplicación nativa	61
Arquitectura de Modelo Nativo.....	62
Plan de ejecución	63
Definición de requerimientos.....	65

• Hardware	65
• Software.....	65
Análisis de costos.....	66
Diagrama de Gantt.....	68
Diagramas de la aplicación móvil.....	69
Diagramas de Casos de Uso.....	69
Diagrama HIPO	74
Diseño Base de Datos	75
Motor de la base de datos.....	75
Nombre de la base de datos.....	75
Nomenclatura de los objetos de la base de datos	75
Modelo Entidad Relación	77
CONCLUSIONES.....	78
BIBLIOGRAFÍA.....	80
ANEXOS.....	84
ANEXO 1 – ENCUESTA A USUARIOS DE TRANSPORTE URBANO.....	85
ANEXO 2 – DISEÑO PROTOTIPO MÓVIL.....	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Plan de ejecución.....	64
Tabla 2: Requisitos de Hardware	65
Tabla 3: Requisitos de Software	65
Tabla 4: Análisis de costos Hardware	66
Tabla 5: Análisis de costos Software	66
Tabla 6: Costo Desarrollo Aplicativo móvil	67

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Automóviles en sus inicios	20
Gráfico 2: TARJETA POSTAL DE RECUERDO	24
Gráfico 3: Buses década de los 80.....	26
Gráfico 4: Triangulación GPS (GPS y Google Earth en Cooperación., 2012).....	37
Gráfico 5: App Google Maps (Google Play, 2017).....	38
Gráfico 6: App Here WeGo (Google Play, 2017)	39
Gráfico 7: Guayaquil Google Maps	57
Gráfico 8: Ciclo Scrum	61
Gráfico 9: Entornos según Sistema Operativo	62
Gráfico 10: Estructura de una Aplicación Nativa	63

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Ubicación del problema en un contexto

El transporte público ha evolucionado con el paso del tiempo, desde los años 40 hasta los 60; empezando por el tranvía. Ya en los 70 se construyen los buses con estructuras metálicas y de madera. El crecimiento poblacional permitió a las ciudades crear las líneas y cooperativas de buses urbanos, así como también taxis y furgonetas de uso escolar para satisfacer la demanda de transporte en aquellos tiempos.

En la actualidad existen varias líneas que recorren las diferentes ciudades y regularmente estas líneas cambian sus recorridos, pero cuando esto ocurre no se informa apropiadamente a los usuarios, originando confusión y malentendidos. Por otro lado, los visitantes y usuarios no están informados de los recorridos que cumplen todas estas líneas porque no existe un servicio que brinde estos datos.

En Guayaquil, esta falta de distribución de la información se pretende solucionar con el diseño de una aplicación móvil desarrollada en Android Studio.

Situación conflicto

Los usuarios de transporte público en la ciudad de Guayaquil no cuentan con una guía de rutas y paradas del sistema de transporte urbano, lo que ciertas veces aumenta el riesgo de tomar rutas equivocadas al momento de trasladarse a un sitio al que no visitan con regularidad.

Para los turistas y visitantes el problema es mayor ya que al no ser usuarios regulares del transporte desconocen de las rutas disponibles.

Adicional a lo planteado al tomar rutas equivocadas el usuario corre el riesgo de exponerse a delincuencia e inseguridad de los diferentes sectores de la ciudad, sin olvidar el gasto económico que deben realizar en este caso.

Variables de investigación

Variable independiente

Información sobre rutas y paradas.

Variable dependiente

Movilidad de los usuarios del transporte público urbano.

Delimitación del problema

Campo: Programación.

Área: Diseño de Aplicaciones móviles.

Aspecto: Movilidad de los usuarios del transporte público.

Provincia: Guayas.

Cantón: Guayaquil.

Formulación del problema

¿Cómo facilitar la información sobre rutas y paradas para la movilidad de los usuarios del transporte público urbano de la ciudad de Guayaquil?

Evaluación del problema

Delimitado: El problema está situado a la ciudad de Guayaquil en la provincia del Guayas, durante el año 2017.

Claro: Se expone de manera precisa y clara el problema presentado en la ciudad de Guayaquil actualmente y se plantea una posible solución.

Original: El desarrollo de aplicaciones móviles nativas orientadas a la navegación y ubicación permiten generar el interés de todo tipo de usuario al recibir este servicio para solucionar problemas de movilidad en la ciudad.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Diseñar una aplicación móvil informativa sobre rutas y paradas para facilitar la movilidad de los usuarios del transporte público urbano de la ciudad de Guayaquil.

Objetivos específicos

- Fundamentar desde la teoría los aspectos relacionados a centralizar la información sobre rutas y paradas del transporte público urbano.
- Diagnosticar el acceso actual a la información sobre rutas y paradas del Transporte Público Urbano en Guayaquil.
- Proponer el diseño de una aplicación móvil informativa sobre rutas y paradas del transporte público urbano de la ciudad de Guayaquil.

Justificación

En la actualidad las ciudades deben aprovecharse del crecimiento tecnológico para crear y mejorar los sistemas que componen las diferentes áreas de servicios de la ciudad con el fin de aumentar la calidad de vida de los ciudadanos. Empezar a utilizar adecuadamente las TIC aprovechando las ventajas que ofrecen en cuanto sistematización permite a las ciudades apuntar hacia desarrollo tecnológico y digital.

La siguiente investigación sirve para describir las carencias del sistema de transporte público como es la falta de distribución de la información sobre rutas de transporte urbano disponibles. Conviene la utilización de la tecnología para difundir y exponer la información al usuario en general.

La trascendencia en la sociedad, el impacto social que genera el uso de las aplicaciones móviles como una solución funcional a los problemas cotidianos que llevan a los usuarios a tomar decisiones basadas en los diferentes servicios que se brindan.

Los principales beneficiados con los resultados de la investigación son aquellos usuarios, turistas y visitantes que utilizan el transporte público.

Teniendo a su disposición a través de los dispositivos móviles la información necesaria para lograr una movilidad acorde a las exigencias del desarrollo social y urbano. El alcance social basado en el impacto que genera el uso de los teléfonos inteligentes ya que según el INEC en un estudio realizado en diciembre del 2015 se registró un aumento del 31.6% en el uso de estos dispositivos, con relación al estudio realizado en el 2011 (INEC, 2016).

A continuación, se evalúan algunos aspectos que potenciarán los aspectos generales de la investigación:

- **Conveniencia.** La información que se brindará a través de la solución móvil es de utilidad para todos los usuarios del transporte público además de los turistas que desconocen las rutas de la transportación en Guayaquil.
- **Relevancia social.** El alcance social de la solución móvil radica en construir una guía real automatizada y actualizada de las rutas de transporte urbano; de fácil acceso que vincula la experiencia cotidiana de los usuarios, turistas y visitantes.
- **Implicaciones prácticas.** Los avances en infraestructura urbana en Guayaquil han generado la alta demanda del servicio de transporte urbano; llegando a existir un desconocimiento de rutas y paradas de las líneas. Aprovechando la tecnología informática y de telecomunicaciones, la solución móvil es una parte integral para cubrir estas falencias.
- **Utilidad metodológica.** Esta investigación brindará información relevante que permite obtener métricas cuantitativas y cualitativas de uso, frecuencia, y necesidades de los usuarios frente a los actuales servicios de transportación urbana.
- **Viabilidad.** El conocimiento de las rutas de diversas líneas de transporte urbano beneficia directa y exclusivamente a sus usuarios; optimizando su tiempo en la selección y espera de una ruta correcta a su destino.
- **Viabilidad Técnica.** El uso de un celular es actualmente una necesidad y cada uno de los ciudadanos lo posee; dependiendo de la tecnología del

mismo, el usuario podrá obtener la información de la aplicación móvil y conocer que ruta tomar para ir a su destino.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes históricos

Transporte

Desde los inicios de la historia, el hombre se mueve y desplaza, para ir cada vez más lejos y para alcanzar sus metas tiene que inventar medios más veloces que pudieran surcar mar y tierra.

La rueda fue creada en el neolítico de la prehistoria aparece la rueda, uno de los inventos que facilitaba el transporte de materiales pesados; iniciando el desarrollo de todo tipo de transporte terrestre. Las primeras carretas eran arrastradas por bueyes o asnos; es probable su uso en Mesopotamia alrededor del 3000 A.C., en Siria durante el 2250 A.C., en Anatolia doscientos o trescientos años después, y en la Grecia continental hacia 1500 A.C. Probablemente, para acarrear grandes cantidades de productos, el transporte marítimo y fluvial era ya más barato y sencillo que el terrestre, siendo una constante económica hasta la invención de la locomotora de vapor. Mucho antes de que las caravanas empezaran a llevar hasta Mesopotamia y Egipto las gomas y resinas de las costas árabes del sur, transportas en barcos por el mar Rojo, y las mercancías iban y venían en navíos mercantes por el mar Egeo.

En la dinastía egipcia III se añadió una vela a los barcos de navegación marítima; el mástil central y la vela cuadrada fueron el principio de una navegación marítima que no dependía solo de la energía humana. Las mejoras del aparejo fueron llegando lentamente en los dos milenios siguientes. La fuente de energía era el viento y la humana; la invención del remo es antigua y dio fuerza motriz para largas travesías por mar.

En el siglo XII A.C., navegaban por el Mediterráneo oriental barcos que transportaban más de doscientos lingotes de cobre, y siglos más tarde, algunos de estos barcos iban equipados con cubiertas estancadas para facilitar el almacenamiento. (Roberts, 2011)

El transporte resulta decisivo para el éxito de la Revolución Industrial y la industrialización. El transporte terrestre era lento hasta mediados del siglo XVIII. Algunos países como Gran Bretaña construyeron una red de canales supliendo las deficiencias de la red de caminos. Estos canales conectaban los centros de producción de materias primas, los puertos y núcleos industriales; completadas con caminos que formaban una red radial desde Londres, mientras tanto la diligencia activaba las comunicaciones.

El ferrocarril. Uno de los símbolos de la Revolución Industrial supuso un - abismal cambio en el transporte. A inicios del siglo XIX, se obtenía energía a través del vapor, se realizaron los primeros ensayos para disponer de un medio de transporte sobre rieles. Locomotoras pequeñas funcionaban con la quema de carbón y madera calentada en una caldera llena de agua. La locomotora The Rocket de George Stephenson, y la inauguración de la línea de pasajeros entre Liverpool y Manchester e 1830 fueron grandes saltos tecnológicos de esa época.

El ferrocarril tuvo un desarrollo vertiginoso entre 1830 y 1850. Más de once mil kilómetros de vías férreas fueron construidas con un alto costo. Las líneas férreas fragmentaron el territorio británico y luego dieron el salto a Europa y América; convirtiéndose en el rey del transporte terrestre durante el siglo XIX. (Blanco Andrés & González Clavero, 2015).

El primer automóvil a vapor en 1770, creado por el ingeniero militar francés Nicolás Cugnot; modificando las costumbres, transformando el paisaje de pueblos y ciudades. El automóvil moderno tiene motor y está compuesto por carrocería y chasis. (Hynson & Bello, 1999)

A comienzos del siglo XIX, Karl Drais inventor e investigador alemán creó la máquina andante que después se llamó drasina; fue el precursor del velocípedo, el primer vehículo de dos ruedas. En 1865 se introdujeron los pedales; evolucionando de la bicicleta a la motocicleta. (Britanica, 2012)

El primer auto fue propulsado a vapor; se cree que los primeros intentos fueron en China a finales del siglo XVII, pero los registros de su uso es de 1769 con el inventor francés Nicholas-Joseph Cugnot presentó el primer vehículo propulsado a vapor. Era un triciclo de unas 4,5 toneladas con

ruedas de madera y llantas de hierro, con un motor montado sobre cigüeñales de las ruedas de un carro para transporta cañones.

En Inglaterra se construyeron más de 40 coches y tractores propulsados a vapor. En 1836 circulaban regularmente 9 diligencias a vapor, capaces de transportar cada una entre 10 y 20 pasajeros a unos 24 km/h.



Gráfico 1: Automóviles en sus inicios

A finales del siglo XIX, el joven francés Louis Renault armó su primer auto en un taller instalado en los fondos de la casa de sus padres. En 1892, el norteamericano Henry Ford construyó su primera máquina con motor a nafta y en 1908 lanzó el Ford T llegando a la fama en 1913; disminuyo los costos al instalar la primera cadena de montaje con su fábrica Highland Park. Ford vendió 15.000.000 de unidades de su Ford T entre 1908 y 1928 y su marca sólo sería batida en 1972 por otro popular automóvil, el Escarabajo de Volkswagen. En la actualidad los automóviles llamados coches han evolucionado notablemente. (Solís Miranda, 2008)

Transporte Público Urbano

La oferta del transporte urbano está integrada por los distintos modos de transporte que la ciudad ofrece a sus habitantes y las infraestructuras. La demanda engloba aspectos como el tipo de usuario, el viaje o el volumen de desplazamientos. De acuerdo con el volumen de la demanda se distinguen tres niveles: bajo, medio y alto. Los valores numéricos pueden variar en función del criterio arbitrario que se considere y, sobre todo, en función del área urbana o metropolitana en la que se desenvuelve.

Según los tipos de servicio existe:

- Rutas y viajeros: transporte en la zona centro, transporte urbano e interurbano.
- Paradas y tipo de operación: locales, acelerados y express directo.
- Tempo de operación: regulares, servicios de hora y especiales.

Un modo de transporte es la asociación de un itinerario, un vehículo y una organización o forma de explotación.

El itinerario se materializa en infraestructura que puede ser exclusiva para un único medio de transporte, como el ferrocarril, vehículos privados y transporte público.

Características de los modos de transporte

- Capacidad del vehículo y modo de transporte.
- Velocidad comercial; condicionados por el usuario como indicador de calidad del servicio y decisivo para los costes de explotación.
- Cobertura especial y temporal.
- Fiabilidad de frecuencia, regularidad y puntualidad.
- Comodidad de los vehículos y del modo de transporte (accesos, trasbordos, información, etc.).
- Seguridad frente a accidentes.
- Flexibilidad de diseño, adaptación a la demanda, capacidad de modo de transporte para corregir errores de planificación.
- Integración ambiental, contaminación atmosférica, congestión de tráfico, ruidos e impacto visual.
- Costes de inversión de explotación, consumo energético.

Modos del transporte urbano:

- Marcha a pie, alto desplazamiento en ciudades.
- Dos ruedas. La bicicleta es una forma tradicional de viaje y esencial en muchos países europeos.
- Automóvil. Modo de transporte cómodo y rápido cuando no existe congestionamiento.
- Taxi. Considerado como parte complementaria de la red de transporte público.

- Autobús. Actualmente considerado un modo de transporte complementario al metro; flexible en muchos aspectos por su itinerario y cobertura.
- Metropolitano. El metro adecuado para grandes flujos en las áreas metropolitanas. Modo de transporte de conducción fija, sobre rieles y normal mente subterráneo. Su desventaja es el elevado costo de construcción.
- Ferrocarril suburbano. Utilizado en áreas metropolitanas donde se asientan viajeros que fijan su residencia en las afueras de grandes ciudades y su desplazamiento diario es a sus trabajos en centros de los núcleos urbanos. Sus paradas son menores que el ferrocarril interurbano.
- Otros: metro ligero, trolebús, tranvía.

(Cendrero Agenjo & Truyols Mateu, 2008)

El Transporte en Ecuador

Desde la antigüedad, la necesidad de transportar objetos ha sido indispensable para el ser humano.

El imperio Inca mantenía caminos eficientes interconectados en todo su territorio por montañas y puentes colgantes.

Con la llegada de los españoles a los y posterior conquista de los pueblos andinos aportaron grandes cambios en transporte y comunicación.

Una de las obras más emblemáticas en la historia del Ecuador es el Ferrocarril Trasandino que conecta las de Quito y Guayaquil. Antes de la existencia del ferrocarril los principales medios de transporte pesado eran los indios y las mulas de carga.

Gracias al esfuerzo de los gobernantes y destacados: Dr. Gabriel García Moreno y el Gral. Eloy Alfaro se logró construir el ferrocarril, autorizado por decreto del Dr. García Moreno.

En julio de 1873 la locomotora “Guayaquil” realizaba su viaje de estreno recorriendo el tramo entre las poblaciones de Milagro y Yaguachi, este fue el primer tramo construido.

Dos años después ya existían 45 km de vías conectando a la ciudad de Guayaquil desde Durán con Yaguachi y Milagro.

En el gobierno del Gral. Ignacio de Veintemilla y del Dr. José María Plácido Caamaño se construyó el ferrocarril hasta Chimbo con 60 km de línea ferra.

En 1885 asume el poder el Gral. Alfaro luego de la Revolución Liberal, este continuó los trabajos iniciados por García Moreno dándole la importancia que se merecía tal obra.

A causa de los contrarios de Alfaro que se oponían a la obra acusándolo de querer atentar contra los intereses del país y de querer venderlo, los inversionistas retiraron su capital designado a la construcción del ferrocarril. El Gral. Alfaro consiguió aliados en Inglaterra para el financiamiento.

Para febrero de 1899 se retomó la construcción hacia la cordillera pasando por la Nariz del diablo. Lastimosamente surgió un brote de fiebre amarilla que afectó a una gran parte de trabajadores locales y extranjeros que llegaron para contribuir en la obra.

Avanzando con la construcción por la sierra el ferrocarril llega a las faldas del Chimborazo en 1901.

La obra continúa su construcción en la administración del Gral. Leonidas Plaza Gutiérrez, ya con el nuevo gobierno de Alfaro el ferrocarril recibe la ayuda final.

«Esta gloria, la del ferrocarril, corresponde al partido liberal, nadie se la podrá quitar; el partido conservador pudo hacerlo, pero no lo hizo; a mí no me perdonarán jamás los conservadores por mi congratulación dirigida al general Alfaro» (Ilmo. Mons. Federico González Suárez).

“Irónicamente, cuatro años más tarde, el Gral. Alfaro viajó por última vez en “su ferrocarril”, rumbo al altar de su sacrificio.” (Pino E. A., n.d.)



Gráfico 2: TARJETA POSTAL DE RECUERDO

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas tiene como función emitir políticas de Transporte y Obras Públicas, y, aplicar políticas de Transporte y obras Públicas.

En la presidencia del Dr. Isidro Ayora se crea el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, donde una de las funciones que tiene es el fomento del transporte vial terrestre.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones fue creado con la Ley de Régimen Político-Administrativo en 1929

Teniendo las siguientes funciones:

- Los ferrocarriles y caminos.
- Obras portuarias marítimas y fluviales.
- Los canales de navegación.
- Tareas prioritarias para la conservación de las playas del mar y de las riberas de los ríos.

Con estos antecedentes el Ministro de Obras Públicas en el gobierno del presidente León Febres Cordero, Ing. Alfredo Burneo, mediante Acuerdo

Ministerial No. 037 del 15 de octubre de 1984, declara como fecha oficial del Ministerio de Obras Públicas, el 9 de julio.

El 15 de enero del 2007, el presidente de la República, Eco. Rafael Correa Delgado, mediante Decreto Ejecutivo 053, se modifica la estructura de esta cartera y crea el Ministerio de Transporte y Obras Públicas con cuatro Subsecretarías.

- De Obras Públicas y Comunicaciones,
- De Transporte Vial y Ferroviario,
- De Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial,
- De Aeropuertos y Transporte Aéreo

En 1983 se crea la Empresa Municipal de Transporte para el desarrollo del transporte en Ecuador crea rutas y terminal terrestre.

Se constituye la Unidad Ejecutora del Transporte en 1985, creando el plan de transporte de buses articulados para Quito; con un total de 100 unidades para Quito y Guayaquil.

En reforma constitucional los municipios se hacen cargo de la administración de tránsito y transporte terrestre. Más tarde en el 2010 se crea pico y placa en de Quito como una medida para disminuir el tráfico en las horas pico. (INEC, 2016)

Transporte Urbano en Ecuador

El transporte urbano es parte del desarrollo de las ciudades desde hace más de 125 años.

En la publicación “La transportación urbana en Guayaquil”, de Graciela García de Véliz y Gaitán Villavicencio Loor, expone que en 1881 aparecieron los primeros transportes con tranvías de la Empresa de Carros Urbanos, remolcados por mulas sobre rieles.

En 1883 se crea la Sociedad Anónima Empresa de Carros Urbanos, dirigida por banqueros y exportadores que en 1884 adquirieron las instalaciones de Carros Urbanos. (Diario El Universo, 2006)

Con la llegada del ferrocarril a Quito en 1908 se impulsaron procesos urbanos de cambio que modificaron las urbes y se vincularon con el crecimiento físico de las ciudades y dotación y el mejoramiento básico para la población. Fue significativo el crecimiento del tránsito de pasajeros, mercancías, bienes de consumo, etc.; el impacto del ferrocarril en el desarrollo de la ciudad de Quito en 1908 dio inicio de la historia moderna. (Rivadeneira, 2014)

La empresa de Carros Urbanos S.A. se afectó bastante con la aparición del tranvía eléctrico en el siglo XX que transportaba a sus usuarios de forma más cómoda y también por la crisis de aquella época.

En la publicación se relata que adquirieron buses importados para transportar hasta 30 pasajeros con un valor de 5 centavos el pasaje. Luego de 7 años se crea la empresa de Autobuses con el pasaje a 10 centavos, siendo esta empresa la primera de la historia.

Los autores explican que luego de la Empresa de Carros quebró y cerró sus puertas, al igual que la Empresa e Tranvías Eléctricos. Entre las décadas del 40 y 50 aparecieron 145 unidades de buses.



Gráfico 3: Buses década de los 80

Desde 1947 hasta 1976 llegaron los primeros colectivos que sufrieron varios cambios debido a la alta demanda de usuarios: desde el colectivo que solo transportaba 6 personas sentadas hasta el de 16 personas de tipo micro. Buses y colectivos no crecieron de forma paralela y el desarrollo de

ambos fue por separado. Más tarde se cobraría en mismo valor del pasaje para ambos.

Aparece la furgoneta en el 70: una camioneta con caseta que tenía rutas específicas y directas con pasaje a 2 sucres.

Entre 1975 y 1985 el servicio constaba con 27 rutas siendo así el parque automotor más grande. En el 84 circulan los colectivos especiales que solo transportaban pasajeros sentados a 8 sucres mientras que los otros buses cobraban solo 5 sucres.

En el mismo periodo nació el servicio de buses ejecutivos, según el actual presidente de Metroquil y expresidente de la asociación de aquella época.

La tarifa a fines de la década del noventa era de mil sucres subió hasta 1.400 antes de la dolarización (año 2000); luego el pasaje se fijó en 20 centavos en diciembre del mismo año; tres años después subió a 25 centavos, dijo Aguirre.

Transporte público en Guayaquil

El auge cacaotero permitió a los hacendados de la costa acumular grandes fortunas que se acrecentaron luego con su comportamiento empresarial. Los bancos y las casas comerciales fueron el destino final de los capitales acumulados en la agricultura. Al mismo tiempo se multiplicaron las actividades terciarias y aparecieron las pequeñas manufacturas. La reinversión de la renta cacaotera en Guayaquil fue un proceso de concentración y centralización de los capitales en términos de propiedad espacial, lo que define las características urbanas de la ciudad.

La conformación espacial que va adquiriendo Guayaquil se origina no solo en la implantación y desarrollo de la banca, el comercio y la industria sino también en los frecuentes incendios que contribuyeron a alterar el trazado urbano de la ciudad, mediante las disposiciones municipales relativas a los espacios construidos y a la dotación de obras de infraestructura; en efecto, en esa etapa se inician el servicio de agua potable, la apertura de calles y caminos, la edificación de escuelas y colegios, etc.

En este marco de referencia se inscribe la aparición de las primeras empresas que tienden a satisfacer las necesidades de la población urbana, tales como la empresa Nacional de Alumbrado Público, de Telégrafos y Fuerza Eléctrica y la Empresa de Carros Urbanos, cuyas metas financieras van a cumplirse gracias al crecimiento de la ciudad que, a su vez, determina la creación de una empresa de transporte urbano colectivo.

En 1880 la consistencia de la población urbana requirió de un medio de transporte masivo. El incremento de la superficie urbana era de 200 hectáreas de construcción y el crecimiento de la población fueron los índices para la creación de la empresa de Carros Urbanos; constituidos por tranvías de tracción animal con dos mulas que se deslizaban sobre rieles.

En 1883 se creó la Sociedad Anónima Empresa de Carros Urbanos, con accionista banqueros y exportadores de productos agrícolas con capacidad financiera y respaldo del Gobierno supremo y del Concejo Cantonal. Esta sociedad liquidó en 1884 a la primera empresa de Carros Urbanos con la compra de sus instalaciones.

En 1906 aparece el tranvía eléctrico, un vehículo para el transporte público; entrando en funcionamiento en 1910 y provocando la caída de las acciones de la empresa de Carros Urbanos S. A. esta modalidad de transporte ofrecía a la población mayor comodidad y rapidez en los viajes.

La crisis económica en los años 20, provocaron la caída de las exportaciones de cacao debida a recesiones del mercado internacional y las plagas que atacaron los cultivos, entre otras, y que se agrava con la depresión mundial de 1929 que provoca el colapso de la economía nacional, determina la quiebra de algunos bancos y casas comerciales y la cauterización de las masas populares urbanas y rurales.

Para la empresa de Carros Urbanos, estrechamente relacionada con el capital agropecuario, semejante situación no fue precisamente la mejor coyuntura para innovar su servicio; había perdido ya su condición monopólica y sus ingresos descendían considerablemente.

Aparecen en a Guayaquil en 1922 los autobuses importados por Rodolfo Baquerizo Moreno con ocasión de la inauguración del American Park. Eran autobuses marca "Wichita", con capacidad para 30 pasajeros sentados cada uno, y su finalidad era satisfacer la demanda del público que se desplazaba hacia ese parque de diversiones. El pasaje costaba cinco centavos.

En 1929 aparece la primera empresa de autobuses, con vehículos marca "Federal". La tarifa era de diez centavos y, como por coincidencia, la empresa de tranvías elevó a ese precio la suya, que había sido de cinco centavos. El propietario de ambas empresas era el señor Rodolfo Baquerizo Moreno.

En 1937, a los ocho años de introducido en la ciudad el sistema de buses, se produce la quiebra y desaparición del primer servicio de transporte colectivo que tuvo Guayaquil; la empresa de Carros Urbanos.

La competencia del autobús y la consiguiente disminución de la demanda pública de transporte por tranvía, la ausencia de reinversiones en este sector, los gastos que entrañaba la reparación de los daños ocasionados a las calles de la ciudad y la falta de ayuda financiera del Estado fueron factores que determinaron la liquidación de la empresa de Tranvías Eléctricos en 1950.

El autobús, no necesitaba de rieles ni de electricidad para su desplazamiento, con bajo costo, llegaba a los nuevos asentamientos populares en el sur de la ciudad por vías rellenas solo con cascajo.

No existe información del parque automotor de buses anterior a 1950, se conoce de fuentes autorizadas, que su mayor crecimiento se produce en la década de los años 40. En 1950 este servicio contaba con 9 líneas y 145 unidades. Diez años más tarde, con 312 unidades, iba a mostrar un incremento del 115% para luego estancarse y empezar a disminuir hasta nuestros días, cuando podemos advertir prácticamente su desaparición.

La situación a la que ha llegado el servicio de autobuses no puede deslindarse del transporte paralelo como el “colectivo”.

El tranvía estaba a punto de desaparecer pues no llegaba a los nuevos asentamientos populares que aparecían en el suroeste de la ciudad y el servicio de autobuses era un medio incapaz de satisfacer la demanda.

En 1947 aparecen los primeros colectivos en Guayaquil al celebrarse el Campeonato sudamericano de fútbol que, a más de las necesidades que habían aparecido en la ciudad, exigía de modo urgente una nueva modalidad de transporte urbano. Su primera versión fueron los automóviles “Station Wagon” acomodando a seis personas sentadas; satisfaciendo la demanda que planteaba ese evento deportivo. El precio del pasaje era de un sucre y los vehículos efectuaban el mismo recorrido que los autobuses. A medida que crecía la demanda los transportistas ampliaban la capacidad del vehículo; así, al chasis de carros “Ford 350”, “Dodge 400” y “Chevrolet serie 30” se adaptaron carrocerías a fin de convertirlos en vehículos de tipo “micro” con capacidad para 16 personas.

Desde 1950, año en que se extingue la empresa de Tranvías Eléctricos, el transporte urbano, que era una estructura de tipo privado, pasa a depender de una multitud de personas que abastecen al público de los nuevos servicios o valores de uso: el del bus y el del colectivo.

Estas dos modalidades de transportación no crecieron de la misma manera. El colectivo, debido a la diferencia de precio del pasaje con el del autobús, que se mantiene hasta 1976, cuando se igualan ambas tarifas, logra entre 1950 y 1970 un incremento acelerado de su parque automotor. Pero no es éste el único factor que ha hecho perdurable su crecimiento; hay que tener también en cuenta el aumento constante del número de pasajeros por unidad, lo que aumenta su rendimiento, y la inversión del sector de autobuses en el servicio de colectivos, alentaba por una tarifa más alta.

En el decenio de 1950-1960 el de colectivos crece a un ritmo de 179%, el de autobuses apenas alcanza un incremento de 78%. Entre 1960-1970 el

colectivo muestra una tasa de crecimiento de 528%, mientras comienza a advertirse una disminución del autobús con una cifra negativa del 3%.

El crecimiento explosivo de la transportación colectiva se explica por un hecho fundamental; la modernización de la ciudad de Guayaquil. La década de los años 50 significó para el Ecuador la revitalización de su economía; con la producción especializada del banano se reactiva el sector agroexportador y se amplía la frontera agrícola, especialmente en la Costa. Aparecen en Guayaquil nuevas industrias y se asiste a un auge del sistema financiero y del sector de la construcción.

El crecimiento de los sectores populares urbanos desde los años 40 aumenta la densidad de población del tugurio central.

En la década de los 50 comienzan a distinguirse claramente las áreas de residencia popular, los lugares de trabajo y las superficies destinadas a otros usos del suelo. El suburbio del sudoeste, al convertirse en una "zona dormitorio", distante de las zonas productivas, plantea los primeros problemas a la transportación urbana.

El desarrollo y consolidación del bus y el colectivo desempeñaron un papel muy importante en la proliferación de los asentamientos residenciales populares, así como en la expansión urbana, en lo referente a barrios residenciales medios y altos; como a las nuevas zonas de implantación industrial; a lo largo de la avenida Carlos Julio Arosemena y de la vía a Daule, en la década de los 70.

La superficie edificada de la ciudad, que en 1952 era de 1.244 hectáreas, pasó en 1985 a 10.930; crecimiento relacionado con el de la población de 195.000 habitantes que Guayaquil tenía en 1952, se pasó a 1.469.333 en 1985. Este contexto demográfico y la incapacidad del sistema de transportación colectiva determina la aparición de una nueva modalidad de transporte: la "buseta".

Surge como una novedad, la "furgoneta", primera versión de lo que después sería la "buseta" vehículo privado, vetusto, consistente, por lo

general, en una camioneta “Pick-up” con una caseta; un camión de carga ligera; tuvo aceptación inmediata por los recorridos más directos que las unidades del servicio de transportación tradicional; con una tarifa al doble de la del colectivo; el precio del pasaje era de dos sucres.

En 1972 aparecen las cooperativas de furgonetas que iban a completar el servicio de transporte a los diferentes puntos del área en que estaban localizados los nuevos asentamientos poblacionales.

Posteriormente, los transportistas de colectivos, conociendo las ventajas que brindaba este nuevo servicio, con tarifas más altas y costos de funcionamiento inferiores, adquirieron, gracias a las cooperativas de ahorro y crédito y por intermedio del Banco de Cooperativas, unidades del tipo buseta con capacidad para 30 pasajeros sentados. Efectuaban recorridos más cortos que el bus y el colectivo, haciendo así un mayor número de viajes y con márgenes de rentabilidad más altos, con lo cual disminuían la demanda del transporte urbano tradicional.

En 1975 existían en Guayaquil 27 rutas de busetas, la reducida capacidad de movilización producía congestión de tráfico y debido al diésel que empleaban como combustible; se había convertido en un factor importante de contaminación ambiental. En 1985 las busetas eran el parque más alto del sector automotor del servicio público 31%.

Los transportistas de Guayaquil imponen una nueva modalidad en 1984, los “colectivos especiales”, llevaban en la carrocería la inscripción “Solo sentados” y se diferenciaban del colectivo tradicional, debido a entendimientos políticos entre las autoridades el ramo y los transportistas, para enmascarar un alza de tarifas. Suponiendo que los nuevos vehículos de transporte colectivo no llevarían pasajeros de pie, se pagaba por el servicio una tarifa de ocho sucres.

Existe un parque formado por 92 unidades en 1985, según la CTG, de camionetas y furgonetas que también forman parte del sistema de transporte público en Guayaquil, algunas de las cuales sirven a las zonas

periféricas en el transporte de víveres desde los diferentes mercados de la ciudad mientras otras unidades se dedican al transporte escolar. (Garía de Véliz & Villavicencio Loor, 1993)

En 1991 la Comisión de Tránsito del Guayas (CTG) administraba el servicio de buses articulados y por falta de mantenimiento sirvió por poco tiempo. (Trejo, 2015)

Con la aparición de las furgonetas en 1992 el tráfico en la ciudad se volvió insoportable y un caos debido a que las furgonetas circulaban con rutas cortas y con mayor intervalo ocasionando congestiones.

Las furgonetas dejaron de brindar el servicio desde el 13 de abril del 2001 debido a una resolución publicada el año anterior por el Concejo Nacional de Tránsito (CNT) y la Comisión de Tránsito del Guayas (CTG)

En el año 2003, los buses cambian su imagen y colores para diferenciarlos: no deben llevar publicidad. Colores celeste y blanco para los de servicio urbano y popular; azul y blanco para los de transporte especial.

El municipio de Guayaquil empezó a implementar desde el 2006 el “Sistema Integral de Transporte Masivo Urbano de la ciudad de Guayaquil” Metrovía. Siendo este el más actualizado en la actualidad.

Entre los años 85 y 90 los buses se distinguían por sus colores entre Ejecutivos y Populares. Para este periodo ya existían cerca de 4000 unidades para transportación urbana con 90 cooperativas.

En los sectores populares aún se brinda el servicio del bus tradicional como en las cooperativas que aparecieron producto de invasiones en sectores de la Perimetral, Isla Trinitaria, Pascuales; dentro de estas zonas también existe el servicio de traslado en tricimotos o mototaxis que movilizan a los usuarios desde las vías principales hasta dentro del sector. En varias zonas también los usuarios utilizan las furgonetas que brindan un servicio informal o en motos que los transportan y el valor depende de la distancia.

A pesar del notable desarrollo en el sector del transporte masivo urbano no existe un total atendimento y por esto el usuario demuestra su malestar quejándose de que no ha cambiado nada. Pese a esto los organismos de control efectúan constantes operativos de control para asegurar la seguridad de los usuarios.

En la actualidad existen alrededor de mil unidades de buses y la mayor parte de los usuarios se opone al proyecto para elevar el valor del pasaje pidiendo también mayor atención y mejoras en las unidades. (Alcívar Trejo, Calderón Cisneros, Villacrés Garófalo, & ECOTEC, 2015)

El mal servicio brindado por los choferes y el mal estado de la carrocería genera un gran malestar en los usuarios que a diario utilizan el transporte público. “El servicio es malo, uno se sube al transporte y a uno –el chofer– lo trata mal”, detalló Bazurto, quien se dirigía a la cooperativa Sergio Toral, en el noroeste de Guayaquil.

Ese mismo día, la dirigencia de la transportación nacional reiteró el pedido al presidente Rafael Correa –en una reunión en el Palacio de Carondelet, en Quito– para que se revise el costo del pasaje para taxis y buses interprovinciales y urbanos.

En Guayaquil, esta lectura que también defiende la ministra de Transporte, Paola Carvajal, no es compartida por el alcalde Jaime Nebot. “Ahora son futbolistas, también les encanta pasar la pelota (...); quiero ser claro, yo no tengo esa competencia, pero los problemas hay que resolverlos. Cada cual tiene que matar sus propias pulgas”, indicó ayer en una entrevista.

Las quejas de usuarios se expanden por toda la urbe, quejas como: “los choferes no respetan a los adultos mayores ni se detienen bien al dejarlos.”, “andan disparados y no respetan”, “temen que eleven los precios”

0,35 dólares es fue la propuesta de cobro de pasaje de transportistas. (Alcívar Trejo, Calderón Cisneros, Villacrés Garófalo, & ECOTEC, 2015)

Una plataforma tecnológica permitirá controlar la velocidad de los buses urbanos de la ciudad, el cumplimiento del recorrido, el uso de paradas y la

apertura de puertas solamente en los lugares permitidos. Para el efecto, la Autoridad de Tránsito Municipal (ATM) suscribió ayer el contrato.

Andrés Roche, gerente de la ATM, y Giancarlo Molina, gerente del consorcio Consistei y Aurora Transporte Público, suscribieron el documento para la implementación de la plataforma tecnológica. El control se lo realizará mediante la implementación de un dispositivo GPS en cada unidad.

“El consorcio va a estar encargado de recibir la información de cada uno de los buses de los corredores 1 y 2, y enviará los datos a una plataforma que automáticamente, ante una falta, generará la multa, independientemente de que el transportista o conductor tenga derecho a apelar la sanción. El sistema es versátil y verificable. Es decir, si un bus sale de su recorrido la multa es impuesta inmediatamente”, explicó el gerente de la ANT.

El sistema de control empezará a operar desde octubre próximo. “Vamos a iniciar el control en los buses del corredor 1 y 2, alrededor de 1.080 unidades. El objetivo es que al cabo de un año toda la flota de buses urbanos de Guayaquil cuente con este control”, aseguró Andrés Roche. (Universo", 2017)

La tecnología al servicio del hombre

Desde la llegada de los **Smartphones**, también conocidos como teléfonos inteligentes por permitir el uso de variadas funciones no disponibles en un teléfono móvil común; empezó a moverse el mercado de las aplicaciones móviles para los diferentes equipos. El término aplicación es la abreviatura de application en inglés. (Camara de Comercio de España, 2014)

En julio del 2008 se lanza *app store* de Apple abriendo camino para que los desarrolladores oferten sus diferentes aplicaciones, desde simples juegos hasta tiendas en línea, empezó con cerca de 800 aplicaciones entre gratuitas y de pago obteniendo más de 10 millones de descargas en el primer fin de semana (Apple, 2008). En el mismo año se crea *Android Market*, la tienda de aplicaciones para dispositivos con sistema operativo

Android, esta disponía de solo 50 aplicaciones gratuitas, más tarde Google cambiaría su nombre a *Google Play* permitiendo la descarga de música, libros, películas y las propias aplicaciones. (Android, 2016).

Eventos como estos fueron el punto de partida para el desarrollo de las aplicaciones móviles, las cuales al principio y antes de la aparición de las tiendas estaban presentes de forma nativa en los primeros celulares Nokia o BlackBerry con funciones elementales, diseños simples y algunas veces no táctiles, como calendario, agendas y los editores de ring tones. (Cuello & Vittone, 2013).

Con la tecnología de los Smartphones avanzando rápidamente lo hicieron también los servicios y las diferentes aplicaciones las mismas que en la actualidad permiten desde almacenar directamente archivos en la nube (Google Drive, OneDrive, Dropbox) hasta transmitir en vivo algún evento (Periscope, Facebook Live).

En cuanto a navegación y localización, una de las tecnologías que ha llegado a implementarse en los Smartphones es el GPS, Global Position System por sus siglas en inglés. Este sistema de navegación desarrollado hace aproximadamente 20 años y utilizado inicialmente por el Departamento de Defensa de EE. UU. para uso militar. Su funcionamiento se sirve de una constelación de 24 de satélites que se encuentran estabilizados en órbita, esto permite a los receptores GPS utilizarlos como puntos fijos y definir su posición actual en la tierra recibiendo las señales emitidas por los satélites. Estos receptores necesitan recibir las señales de mínimo 3 satélites para lograr la denominada Triangulación.

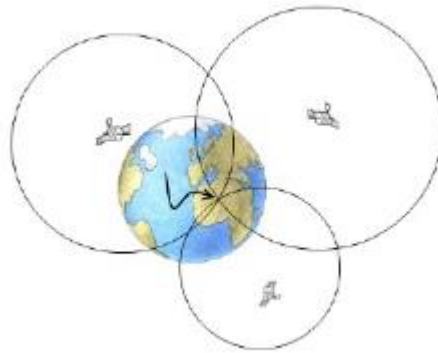


Gráfico 4: Triangulación GPS (GPS y Google Earth en Cooperación., 2012)

Antes de la aparición e implementación de esta tecnología en los diferentes dispositivos los usuarios y en mayoría los montañistas recurrían a sus habilidades con el mapa y la brújula, actividad que se dificultaba si las condiciones climáticas empezaban a cambiar. (National Geographic, 2002)

El sistema está compuesto por tres elementos: los satélites orbitando la tierra, las estaciones terrestres de seguimiento y control, y los receptores GPS de propiedad de los usuarios. En la actualidad EE. UU. trabaja permanentemente en la modernización de los satélites del GPS con el fin de mejorar la precisión de los servicios para las diferentes aplicaciones relacionadas a la seguridad de la vida y mejorar las aplicaciones de uso civil. (GPS.gov, 2010)

En la actualidad estos avances y con las mejoras realizadas a los Smartphones que aumentan la capacidad y rendimiento de los mismos, permiten a los desarrolladores y a empresas dedicadas al mercado de aplicaciones móviles crear servicios orientados a las diferentes necesidades del usuario.

Las aplicaciones de interés en la presente investigación son las dedicadas a la navegación y posicionamiento, entre las cuales se destacan las siguientes:

- **Google Maps.** Pertenece a la empresa Alphabet Inc. Este servidor de aplicaciones ofrece imágenes de mapas desplazables, rutas entre diferentes puntos, fotografías de lugares, ubicaciones e imágenes a pie con Google Street View. Esta aplicación además incorpora un navegador GPS completo y gratuito, en sus últimas actualizaciones permite la descarga de mapas por áreas para el uso sin conexión, paradas múltiples y recálculo de rutas para evitar atascos en tráfico. No todas las funciones están disponibles en todos los países. (Google Maps, 2015)

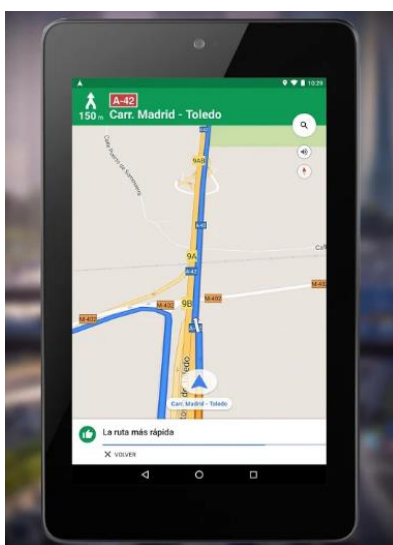


Gráfico 5: App Google Maps (Google Play, 2017)

- **Waze.** Esta aplicación de navegación GPS impulsada por su comunidad de conductores, permite a los usuarios compartir información de tráfico y carreteras en tiempo real además de generar alertas de accidentes o percances en las carreteras. Waze solo permite desplazamientos en auto y requiere de conexión a datos para funcionar. (Waze, 2014)
- **Here WeGo.** Es una aplicación creada originalmente para Nokia y exclusiva para Windows Phone, pero en la actualidad está disponible para todos los Sistemas Operativos. Entre las principales ventajas que ofrece Here WeGo está la posibilidad de descargar mapas de más de 100 países del mundo y utilizarlos para navegar sin conexión. Además, permite visualizar rutas para recorridos en bicicleta y una sección para información sobre servicios como

alquiler de autos, farmacia, restaurantes, gasolineras y otros. (Here WeGo, 2016)

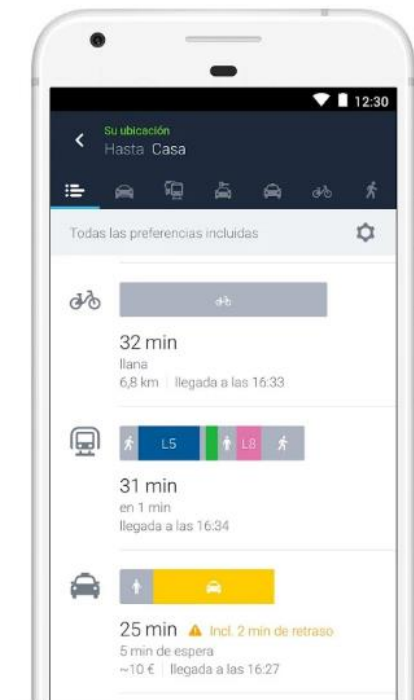


Gráfico 6: App Here WeGo (Google Play, 2017)

- **Moovit.** Esta aplicación está orientada al transporte público y disponible en más de 1200 ciudades de 67 países. Moovit actualiza constantemente la información sobre el servicio de transporte público en tiempo real. (Moovit, 2016)
- Entre otras aplicaciones que también permiten visualizar mapas y utilizar navegación **GPS** como: CityMaps 2Go, Maps.me, OsmAnd Mapas y Navegación, Citymapper.

Antecedentes referenciales

Título: **“Control y Monitorización de los buses de transporte público mediante tecnología GPS y GSM”**

Autores: Pedro Fausto Alzamora Ramírez

Alex Javier Bautista Ramírez

Lugar: Guayaquil

Fecha: Enero, 2010

Fuente: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2356/14/UPS-GT000128.pdf>

Resumen: Esta propuesta basada en el control y monitoreo de recorridos realizados por los diferentes buses de transporte público, utilizando marcaciones virtuales implementadas con coordenadas terrestres emitidas por GPS y procesadas por un aplicativo web. Mostrando en el sitio o administrador web la posición más cercana cada unidad en el mapa de Guayaquil. Toda información se almacenará en bases de datos relaciones y en tiempo real.

Título: **“Estudio de los conocimientos que tienen los ciudadanos de Guayaquil acerca de los recorridos de las líneas de transporte urbano para determinar sus necesidades de información e implementar un prototipo para móviles con Android que sirva de guía a las personas que no conocen las rutas de transporte urbano”**

Autor: Ángel Joel Sánchez Bonilla

Lugar: Guayaquil

Fecha: Mayo, 2015

Fuente: <http://docplayer.es/39668537-Universidad-de-guayaquil.html>

Resumen: Prototipo de Smartphone que pretende entregar información precisa y confiable sobre los recorridos de los buses de transporte urbano en Guayaquil. Con el objetivo de brindar la guía con información necesaria para la correcta ubicación de los usuarios ayudándolos en la orientación y rutas a tomar de los diferentes buses.

Título: “Estudio del turismo interno de la ciudad de Guayaquil con un prototipo web de las rutas de buses urbanos hacia lugares de interés”

Autores: Carlos Alberto Cantos Holguín

Lugar: Guayaquil

Fecha: Enero, 2015

Fuente: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10179/1/PTG-561-Cantos%20Holgu%C3%ADn%20Carlos%20Alberto.pdf>

Resumen: Aplicativo web que muestra mediante mapas interactivos de Google Maps el posicionamiento de sitios turísticos y de interés con su respectiva referencia, para ubicar y llegar mediante la transportación urbana de la ciudad. El usuario podrá posicionarse en el mapa del aplicativo y consultar los sitios de interés que se encuentren en un radio de 1 km de distancia en los diferentes sectores de la ciudad de Guayaquil. Proyecto factible por la utilización de herramientas de uso libre de bajo costo de desarrollo y generando un interés social a los ciudadanos a conocer y visitar primero lo nuestro.

Fundamentación legal

Según la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial en sus primeros artículos, tiene por objeto la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, protegiendo el derecho a la vida y al libre tránsito y movilidad; la formalización del sector, lucha contra la corrupción, mejorar la calidad de vida del ciudadano, preservación del ambiente, desconcentración y descentralización interculturalidad e inclusión a personas con discapacidad.

En cuanto al transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, se fundamenta en: la equidad y solidaridad social, derecho a la movilidad de personas y

bienes, respeto y obediencia a las normas y regulaciones de circulación, atención al colectivo de personas vulnerables, recuperación del espacio público en beneficio de los peatones y transportes no motorizados y la concepción de áreas urbanas o ciudades amigables. (A.N.T., 2017)

En el bloque del Régimen del buen Vivir, Capítulo primero, Inclusión y equidad, Sección cuarta de Hábitat y vivienda; Art. 375.- El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual: 1. Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano. (Asamblea Constituyente, 2015)

Sobre el Transporte. Art. 394.- El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias. (Asamblea Constituyente, 2015)

Variables de la investigación

Variable independiente

- Información sobre rutas y paradas.

Variable dependiente

- Movilidad de los usuarios del transporte público urbano.

Definiciones conceptuales

- **Google Maps.** Servidor de aplicaciones que ofrece imágenes de mapas desplazables, rutas entre diversos puntos, fotografías de lugares,

ubicaciones e imágenes a pie con Google Street View. (Google Maps, 2015)

- **Waze.** Aplicación de navegación GPS impulsada por una comunidad de conductores; permitiendo a los usuarios compartir la información de tráfico, carreteras en tiempo real; generando alertas en las carreteras. (Waze, 2014)
- **GPS.** Global Position System por sus siglas en inglés. Es el sistema de posicionamiento global basado en la información recibida de las torres de telefonía celular y de puntos de acceso wifi. (Gironés, 2012)
- **Here WeGo.** App disponible para todos los sistemas operativos, descarga mapas y puede navegar sin conexión. Permite visualizar rutas de bicicleta, servicios de alquiler de autos, farmacias, restaurantes entre otros servicios. (Here WeGo, 2016)
- **Phonegap.** Es un framework para el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles utilizando herramientas genéricas como JavaScript, HTML5 y CSS3. (Yuxian, 2014)
- **Google Play.** Es el servicio de tienda virtual que permite distribuir aplicaciones para funcionar en Android y Chrome; utilizado en dispositivos móviles como en teléfonos inteligentes. (Google Play, 2017)
- **Google Drive.** Almacenamiento online de Google gratuito hasta 15GB. Guarda fotos, artículos, diseños, dibujos, grabaciones, vídeos y contenido que se comparte en Google+. (Google Play, 2017)
- **SDK.** Software Development Kit siglas en inglés, es el kit de desarrollo de software compuesto por un grupo de herramientas para el desarrollo de aplicaciones en una plataforma. (Ramírez Vique, 2015)
- **Base de Datos.** Serie de información organizada para que un programa de ordenador seleccione de forma rápida fragmentos de datos que se requieran. Las bases de datos están organizadas por campos, registros y archivos. (Ramos Martín & Ramos Martín, 2014)
- **SQLite.** Base de datos Open Source para dispositivos como Android, no requiere configuración, no tiene un servidor de base de datos ejecutándose en un proceso separado y es relativamente simple para su empleo. Lee y

escribe directamente archivos de disco ordinarios, es una base de datos completa de SQL con tablas, índices, triggers y vistas, está contenida en un archivo de disco único. (sqlite.org, 2017)

- **Framework.** Marco de desarrollo con el que se pueden realizar aplicaciones de forma más sencilla, ordenada y sostenible. (Ramírez Vique, 2015)
- **HTML.** Hypertext Markup Language. Lenguaje de marcado de hipertexto permite la creación de páginas web. los documentos HTML no son compilados generando ejecutables, se interpretan por visores o navegadores web. Es un archivo de texto siendo compatible con cualquier plataforma o sistema operativo que disponga de un navegador. (Ramos Martín & Ramos Martín, 2014)
- **CSS.** Hojas e estilo en cascada (Cascading Style Sheets), permite dominar el estilo y el formato de páginas web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo afecta a todas las páginas vinculadas a esa hoja de estilo en las que aparezca ese elemento.
- **JavaScript.** lenguaje de programación interpretado por los navegadores. usado para desarrollar sitios web más interactivos. (Ramos Martín & Ramos Martín, 2014)
- **JQuery.** "Escribir menos para hacer más" (Write less, do more) Es una librería de JavaScript, Open Source, del lado del cliente, interactúa entre el DOM, JavaScript, AJAX y HTML; su objetivo es de simplificar los comandos comunes de JavaScript. (Lancker, 2014)
- **DOM.** Modelo de Objetos del Documento, es la interfaz de programación de aplicaciones (API) para documentos HTML y XML. Define la estructura lógica de los documentos y el modo como se accede y maneja. (Lancker, 2014)
- **Plugin.** Complemento que añade una funcionalidad o característica al software. (Ramos Martín & Ramos Martín, 2014)
- **API.** Application Program Interface. Es la interfaz interna utilizada en una aplicación con el objetivo de brindar acceso a las características o funciones externas utilizadas por dicha aplicación. (Ramírez Vique, 2015)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

Los resultados que se obtengan de la investigación del comportamiento de los usuarios que utilizan el transporte urbano en la ciudad de Guayaquil; así como el interés y necesidad del uso del aplicativo móvil para conocer las rutas y paradas de las líneas de transporte permitirán analizar y

Tipos de investigación

Con la investigación exploratoria se tiene una visión general del problema, donde se descubren variables significativas del uso, conocimiento, necesidades de los usuarios con el servicio de transporte urbano en Guayaquil y, se detectan aspectos correlacionales que ayudan a descubrir el grado de relación con los datos recopilados. (Martínez Mediano & Galán González, 2014)

La investigación descriptiva reseña la realidad de la situación y características particulares de los usuarios de transporte urbano y sus necesidades. La recolección de datos a través de una encuesta brinda información preliminar cuantitativa para generar conclusiones mediante un enfoque estadístico. (Arias Odón, 2012)

Mediante la investigación explicativa se busca establecer conclusiones y explicaciones, sobre el interés en la información que el aplicativo móvil muestra sobre las rutas y paradas de las líneas de transporte urbano de la ciudad de Guayaquil. (Martínez Mediano & Galán González, 2014)

Población y Muestra

Población

La población se define como el conjunto de elementos u objetos con características definidas y en común entre sí. Puede ser finita o infinita y

los valores o variables objetos de estudio se denominan parámetros. (Martínez Mediano & Galán González, 2014)

La población está conformada por los usuarios de la transportación urbana de la ciudad de Guayaquil. Se determina un máximo de 300 usuarios que habiten en los sectores centro, sur y norte de la ciudad.

Población de Guayas: 4.207.610

Cantón Guayaquil: 2.644.891

Celulares inteligentes: En 2016, la tenencia de teléfonos inteligente (Smartphone) creció 15,2 puntos del 2015 al 2016 al pasar del 37,7% al 52,9% de la población que tienen un celular activado.

Fuente: (INEC, 2016)

Muestra

La muestra es una fracción o grupo de una determinada población que expone ciertas propiedades de la misma. Al estudiar una variable o característica se obtienen los también llamados datos estadísticos. (Martínez Mediano & Galán González, 2014)

El número de usuarios de transporte urbano de Guayaquil a los que se va a encuestar se determina de la población de 2.644.891 total de unidades de la cual se puede seleccionar la muestra aleatoria; basado en la fórmula al tener el tamaño de la población usamos:

$$x = Z\left(\frac{c}{100}\right)^2 r(100-r)$$
$$n = N x / ((N-1)E^2 + x)$$
$$E = \text{Sqrt}[(N - n)x / n(N-1)]$$

En la cual los valores corresponden a:

$$\frac{(1,96)^2 * 0,50 * 0,50 * 2.644.891}{(0,50)^2 (2.644.891) - 1 + (1,96)^2 * 0,50 * 0,50}$$

$$\frac{3,835 * 0,50 * 0,50 * 2.644.891}{0,0025 * 2.644.890 + 3,835 * 0,50 * 0,50}$$

$$\frac{2.547.198,02}{6612,15}$$

$$N = 385$$

$$N = 385$$

$$N = 385$$

$$N = 385$$

El tamaño recomendado de la muestra es de **385** unidades para realizar la investigación sin costo. (Raosoft, 2004)

Técnicas de investigación

La información que resulte de la encuesta; medio con el que se logra definir los intereses y necesidades que la mayoría de los usuarios de la transportación urbana de la ciudad de Guayaquil presentan; datos de la muestra obtenidos de la población, con la aplicación de cuestionarios de preguntas sobre su ubicación, unidades que utiliza para transportarse, recorrido de las mismas.

La encuesta es una estrategia con el propósito de obtener información de un grupo de muestra de individuos con relación a un tema específico. (Odón, 2012)

Procedimiento de la investigación

La investigación que se llevó a cabo es conocida como descriptiva. Este estudio intentó recolectar información referente al uso de la transportación urbana de la ciudad de Guayaquil; datos que reflejan el punto de vista de sus beneficios, necesidades y carencias. (Odón, 2012)

CAPÍTULO IV

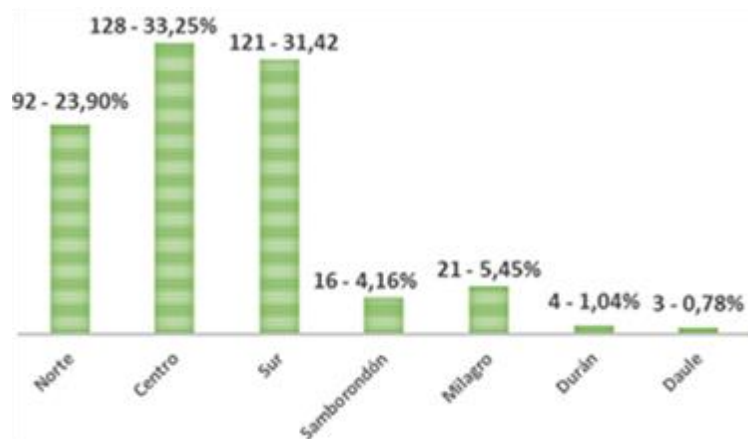
Análisis e interpretación de la encuesta

Análisis de resultados de encuestas realizadas a usuarios del transporte urbano de Guayaquil.

Preguntas.

1. Favor indicar a qué sector pertenece.

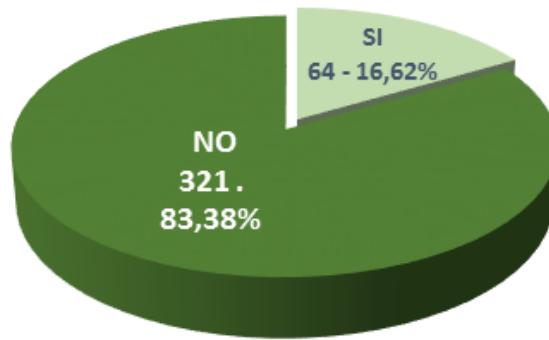
Los encuestados fueron seleccionados al azar en cada sector: Centro 33,25% (ave. 9 de octubre), Sur 31,42% (Suburbio, Esteros, Floresta, Acacias), Norte 23,90% (Urdesa, Alborada), y de Milagro 5,45%, Samborondón 4,16%, Durán 1,04% y Daule 0,78%.



SECTOR	CANTIDAD	%
Norte	92	23,9
Centro	128	33,25
Sur	121	31,42
Samborondón	16	4,16
Milagro	21	5,45
Durán	4	1,04
Daule	3	0,78
Total:	385	100

2. ¿Conoce cuántas líneas urbanas recorren la ciudad de Guayaquil?

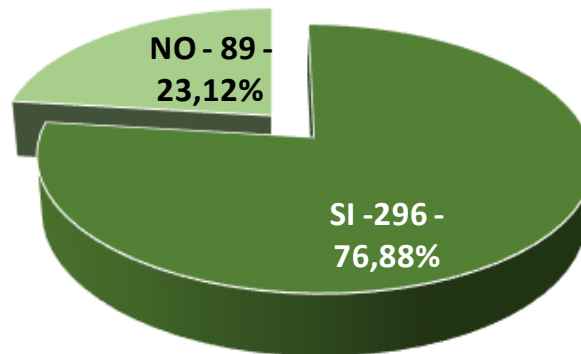
El 83,38% de los usuarios desconocen cuántas líneas urbanas recorren la ciudad y solo el 16,62% tiene noción del tema.



RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	64	16,62
NO	321	83,38
Total:	385	100

3. ¿Tiene conocimiento del recorrido de las rutas que usualmente toma?

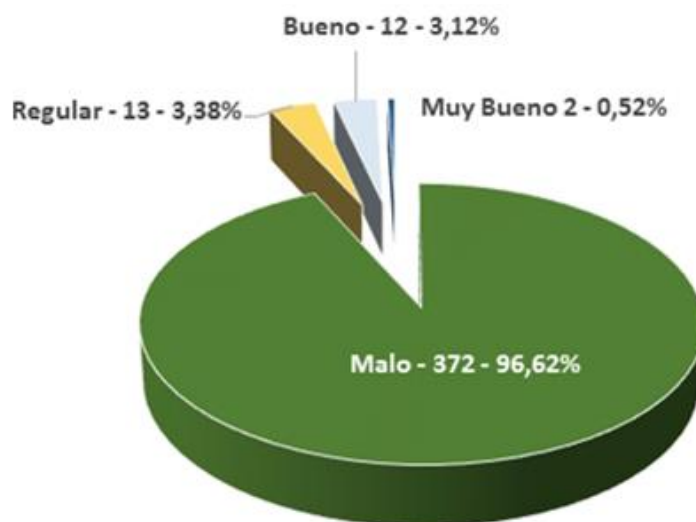
El 76,88% de los usuarios si tienen conocimiento de las rutas que toman diariamente y el 23,12% lo desconoce.



RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	296	76,88
NO	89	23,12
Total:	385	100

4. ¿Cómo calificaría el servicio de información de líneas y recorridos de transporte urbano que brinda las autoridades competentes?

La mayoría de los encuestados indican que es Malo 96,62%; el 3,38% lo considera regular; y el 3,12% lo calificó como bueno. Debería existir datos del recorrido tanto en línea como en cada una de las rutas para que los usuarios puedan conocer dónde están y a donde van.



RESPUESTA	CANTIDAD	%
Malo	372	96,62
Regular	13	3,38
Bueno	12	3,12
Muy Bueno	2	0,52
Excelente	0	0
Total:	385	100

5. Las rutas que usa lo llevan a:

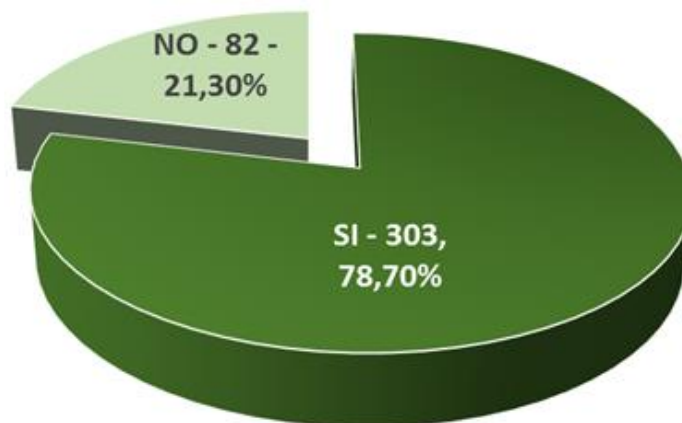
El 70,91% de los encuestados se movilizan en los buses urbanos para ir al Trabajo; mientras que el 23,90% es al Lugar de estudio siendo el 5,19% viaja por Turismo.



RESPUESTA	CANTIDAD	%
Estudios	92	23,9
Trabajo	273	70,91
Turismo	20	5,19
Total:	385	100

6. ¿Posee usted un Smartphone?

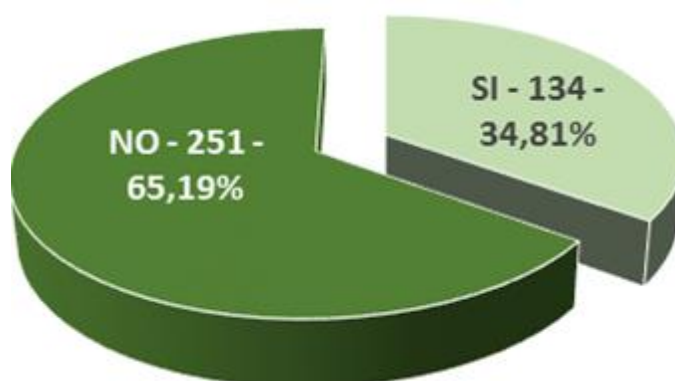
El 78,70% de los encuestados poseen un teléfono inteligente el 21,30% si usa celular, pero de baja gama.



RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	303	78,7
NO	82	21,3
Total:	385	100

7. ¿Conoce de alguna aplicación móvil que le brinde el servicio de información de rutas de transporte urbano?

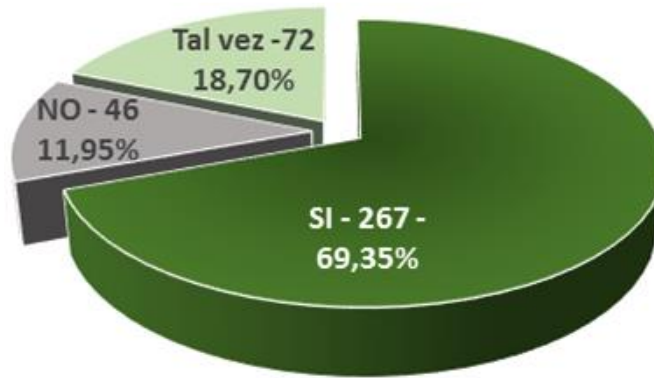
De los encuestados el 65,19% no conoce de aplicaciones móviles que brinden un servicio informativo de las rutas de transporte urbano. El 34,81% indico que, si conoce, pero no recordaron el nombre de dicha aplicación.



RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	134	34,81
NO	251	65,19
Total:	385	100

8. ¿Utilizaría su teléfono celular para ubicar la línea de bus urbano que lo lleve más cerca a su destino?

El uso de una aplicación móvil para ubicar y conocer las rutas y paradas de las líneas de buses es aceptado por el 69,35%; Tal vez lo indicaron el 18,70% y el 11,95% no está interesado.



RESPUESTA	CANTIDAD	%
SI	267	69,35
NO	46	11,95
Tal vez	72	18,7
Total:	385	100

9. ¿Qué opina de una aplicación móvil que le brinde información sobre rutas disponibles?

En la mayoría de las respuestas, los usuarios opinan que es una excelente idea de aplicación móvil; que serviría a muchas de las personas que se transportan a diario en los buses y que quieren conocer la ubicación de las paradas cubriendo la falta de información que las autoridades correspondientes no brindan. Algunos opinaron que no les interesaba porque saben adónde van y que bus toman o usan el sistema de Metrovía.

10. ¿Qué otra información desearía encontrar en una aplicación móvil de transporte?

- Activar botón de pánico
- Eventos y lugares turísticos
- Información de la Cooperativa, Chofer, placa de vehículo
- Cuál es el transporte más cercano
- Datos de llegada y próxima parada
- Datos del recorrido
- Tiempo de espera

- Enviar quejas, sugerencias
- Promociones
- Ubicación de parques durante el recorrido
- Reportar mal servicio
- Teléfono de la cooperativa para reportar anomalías

LA PROPUESTA

Tema

La función de esta aplicación móvil está basada en la geolocalización con GPS de las rutas y paradas de las unidades de transporte público, con el fin de que el usuario cuente con la visualización de su ubicación y opciones de líneas a seleccionar para llevarlo a su destino.

Fundamentación

El análisis de la falta de información en el servicio de transporte urbano, las necesidades y requerimientos de los usuarios de la transportación se realiza con la finalidad de llenar el vacío existente en la ciudadanía, de usar la tecnología en beneficio de llenar el vacío informativo; brindando datos actualizados de las rutas y paradas del recorrido de las líneas.

Justificación

Los usuarios de la transportación urbana de Guayaquil, en la mayoría de los casos poseen celulares inteligentes que les permiten descargar aplicaciones móviles para suplir muchas de sus necesidades. Para conocer las diversas líneas de buses urbanos, sus rutas y paradas, se desarrolla la aplicación móvil que brindara la información necesaria para poder ubicarse dentro de la ciudad.

El beneficio se basa en la información pública tanto para usuarios locales, nacionales como extranjeros; usuarios, turistas y visitantes que utilizan el transporte público, que pueden realizar consultas, visualizar y ubicar la parada de la ruta que más le convenga para trasladarse a un lugar específico.

Para la consulta de las rutas de las líneas de la transportación urbana de Guayaquil, se desarrolla la aplicación en la plataforma Android.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una aplicación móvil con un sistema informativo de rutas y paradas para facilitar, fortalecer el conocimiento y movilidad de las líneas de buses de transporte urbano en la ciudad de Guayaquil durante el período 2017 - 2018.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos para el aplicativo móvil en plataforma Android son:

- Diseño de módulo para visualizar las rutas de líneas de transporte urbano de Guayaquil.
- Diseño de módulo geo localizador con Google Maps.
- Visualización gráfica de recorrido de las rutas de líneas de transportación urbana de Guayaquil.
- Ejecución de pruebas de conexión de las rutas de líneas de transportación urbana de Guayaquil.
- Diseño de base de datos para almacenar la información de las líneas, horarios y recorridos de la transportación urbana de Guayaquil.
- Diseño de diagramas de Casos de uso, diagramas de flujo de datos, diagramas de flujo de información, diagrama HIPO, diagrama IPO.

Ubicación

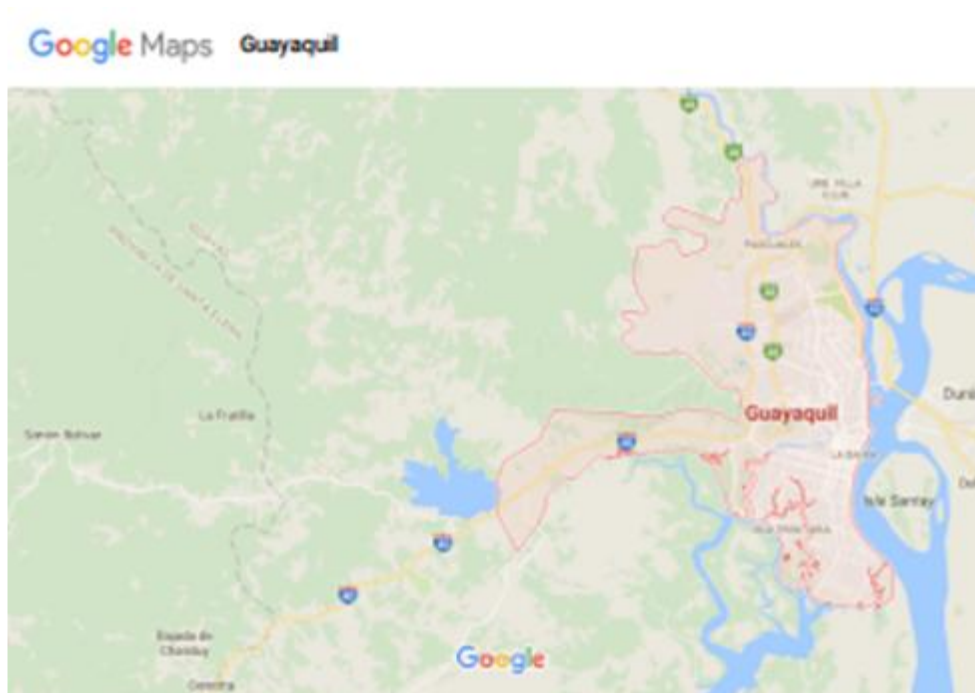


Gráfico 7: Guayaquil Google Maps

País: Ecuador

Provincia: Guayas

Cantón: Guayaquil

Espacio: Rutas de líneas de buses urbanos

Población: Usuarios transporte urbano de Guayaquil

Ubicación: Guayas

Estudio de factibilidad

- **Área Administrativa**

La aplicación móvil descargada en un celular inteligente será actualizada por el administrador y desarrollador de la aplicación móvil.

- **Área Legal**

El diseño de la presente aplicación móvil no infringe ninguna ley o norma decretada por el gobierno ecuatoriano; ni entidades de control; siendo el autor del presente proyecto quien posee exclusividad absoluta de diseño y desarrollo de la aplicación móvil; quedando prohibido cualquier reproducción o plagio tanto del documento, diseño y desarrollo del aplicativo móvil.

- **Área Económica**

El análisis de la factibilidad económica del presente proyecto es factible económicamente, ya que se ha analizado y establecido un presupuesto el cual está acorde a la economía del autor, debido a sus beneficios a corto plazo que supera la inversión de la misma. Los usuarios podrán usar la aplicación de manera gratuita, y el desarrollo de la aplicación móvil es completamente factible.

- **Área Técnica**

El uso de la tecnología actual y las herramientas para el desarrollo de aplicaciones móviles con sistema operativo Android; permiten a través del uso de celulares inteligentes, el acceso a la información que se dispone el aplicativo móvil.

Hardware

- 1 Laptop Core i7 - 8 GB RAM - 1 TB HD (min)
- 1 celular Android L (min)

Software

- Visual Studio 2017 para el desarrollo de:
 - Aplicativo Web para administración de la información.
 - Web api para consultas desde la aplicación móvil.

Base de Datos:

- SQL Server 2016 para almacenamiento de la información y consultas desde web api

Programación

- Lenguaje C# en web api
- Kit de desarrollo de Software para Android (SDK)
- Google Maps Android API
- Sistema Operativo Android desde versión 5 en adelante
- Soporte GPS
- Paquetes de datos, acceso a Internet
- La aplicación funciona en dispositivos con mínimo de 512Mb de memoria.

Descripción de la propuesta

Desarrollar una aplicación móvil que supla la carencia de información de las rutas y paradas de las líneas de transportación urbana de la ciudad de Guayaquil. El diseño de una aplicación móvil compatible en plataforma Android, la que cuenta con seis módulos que facilitaran las consultas de los usuarios.

El proyecto consta de los siguientes módulos:

1. Página de inicio. Información de la aplicación.
2. Módulo Ubicación. Ubicación del usuario mediante Google Maps (GPS).
3. Módulo Líneas. Lista de líneas alternas a la parada de ubicación.
4. Módulo Contacto. Formulario de contacto.
5. Reporte de rutas erróneas.

Especificaciones

Para este proyecto se utiliza la metodología Scrum que contempla el desarrollo con metodología ágil de la aplicación móvil de rutas de transporte de Guayaquil a corto plazo. El uso del SDK para Android y para la base de datos se emplea el gestor y herramienta de modelación. Android Studio como IDE que brinda la posibilidad de crear aplicaciones nativas para el sistema operativo Android.

La aplicación cuenta con las características de una aplicación nativa solo requiere ser actualizada con cierta periodicidad y se descarga del App Store.

Las características que posee la aplicación móvil son:

- Página de inicio para la selección de menú.
- Ubicación del usuario mediante Google Maps (GPS).
- Buscador de líneas alternas a la parada de ubicación.
- Visualización de las paradas cercanas y rutas cercanas a la ubicación.
- Contáctenos.
- Reportar nuevo recorrido.

Metodología de desarrollo

Scrum es la metodología propuesta para el desarrollo de la aplicación móvil se fundamenta en la adaptación continua de las circunstancias de la evolución de proyecto a corto plazo en donde los requisitos cambian constantemente las características y condicionantes especiales, como: canal, movilidad, portabilidad, capacidades específicas del requerimiento, entre otras.

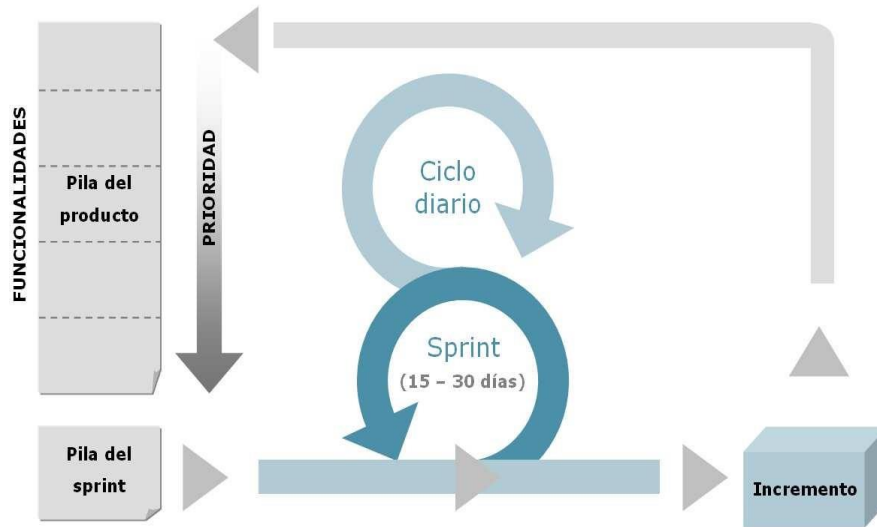


Gráfico 8: Ciclo Scrum

Beneficios del diseño

Entre los beneficios más relevantes del diseño del proyecto se puede mencionar:

1. Información real y actualizada.
2. Acceso rápido a la información local.
3. Interacción con el usuario.
4. Referenciación GPS para administrar datos de posicionamiento geográfico.

Proceso de desarrollo de la aplicación nativa

Las aplicaciones nativas están desarrolladas para ejecutarse en dispositivos y Sistemas Operativos específicos. Son publicadas en las tiendas de las diferentes plataformas, es decir: las aplicaciones de la app store de Apple solo podrán ser instaladas en iPhone e iPad.

Las aplicaciones desarrolladas para iPhone se escriben en lenguajes Objective C, Swift. Las de Android en lenguaje Java. La principal ventaja de este tipo de aplicaciones es que se ejecutan eficientemente sobre los dispositivos debido a sus componentes diseñados para sus sistemas operativos, permitiendo el acceso al hardware como sensores, cámara, GPS, agenda etc. (Hébuterne, 2016)

				
Languages	Obj-C, C, C++	Java (Some C, C++)	Java	C#, VB.NET, etc
Tools	Xcode	Android SDK	BB Java Eclipse Plug-in	Visual Studio, Windows Phone Dev Tools
Executable Files	.app	.apk	.cod	.xap
Application Stores	Apple iTunes	Android Market	BlackBerry App World	Windows Phone Market

Gráfico 9: Entornos según Sistema Operativo

Arquitectura de Modelo Nativo

Al igual que las aplicaciones de escritorio, las aplicaciones nativas se desarrollan para sistemas operativos específicos potenciando la utilización de las características propias del dispositivo permitiendo aprovechar al máximo el rendimiento ofrecido por el móvil.

En la arquitectura expuesta se implementa la interfaz y el acceso a las características y funcionalidades de la plataforma en el dispositivo, en la capa lógica la aplicación se comunica a un servicio (web Api) para obtener la información desde una base de datos. (Hébuterne, 2016)

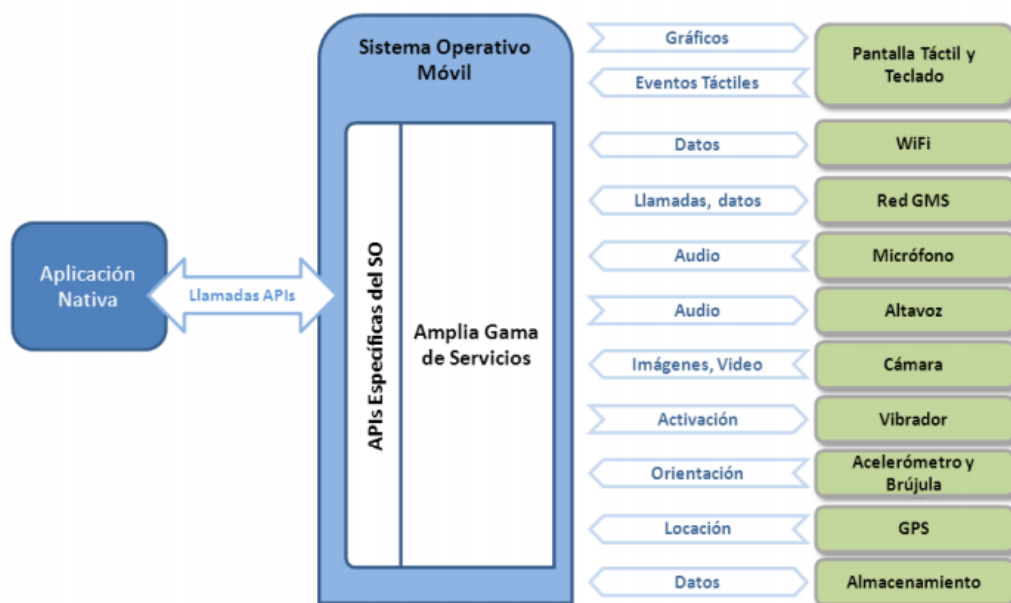


Gráfico 10: Estructura de una Aplicación Nativa

Plan de ejecución

No.	Objetivos	Actividad	Recursos
1	Planificación de investigación	Análisis de etapas a ejecutar	Cronograma de actividades
2	Recopilación de información	Ejecución de Encuesta, Entrevista y Observación	Banco de preguntas, y patrón de observación de sitios competencia
3	Análisis de situación y requisitos	Revisión de requerimientos, recursos y documentación técnica	Revisión Marco Teórico y lista de requerimientos
4	Diseño de casos de uso	Revisión y diseño casos de uso de los módulos del sitio web	Microsoft Visio 2016
5	Diseño de diagramas de flujo de datos	Revisión y diseño de diagramas de flujo de datos	Microsoft Visio 2016
6	Diseño de diagramas de flujo de información	Revisión y diseño de diagramas de flujo de información	Microsoft Visio 2016

7	Diseño de diagramas HIPO	Revisión y diseño de diagramas HIPO	Microsoft Visio 2016
8	Diseño de diagramas IPO	Revisión y diseño de diagramas IPO de las consultas realizadas en el aplicativo móvil	Microsoft Visio 2016
9	Diseño de Base de Datos	Revisión y análisis de base de datos.	SQL Server 2016 Express Editions
10	Diseño de guía de estilos	Determinar guía de estilos para interfaz del aplicativo móvil	Adobe Illustrator CC 2017
11	Diseño de interfaz de usuario en plataforma Android	Revisión y diseño de interfaz de usuario	Adobe Illustrator CC 2017

Tabla 1: Plan de ejecución

Definición de requerimientos

- **Hardware**

Requisitos de Hardware		
Equipo	Cantidad	Descripción
Laptop Dell	1	Pantalla LCD Memoria RAM 8GB Procesador Core i7 Disco duro 1TB
Celular inteligente	1	Android

Tabla 2: Requisitos de Hardware

- **Software**

Requisitos de Software		
Equipo	Cantidad	Descripción
Sistema Operativo	1	Windows 10
Base de Datos	1	SQL Server 2016 Express Editions
Desarrollo	1	Android Studio
Desarrollo	1	Visual Studio 2017

Tabla 3: Requisitos de Software

Análisis de costos



HARDWARE		
Cantidad	Equipo	Valor
1	Laptop DELL	 \$1239.00
1	Smartphone Samsung	 \$350.00
Total:		\$1.598

Tabla 4: Análisis de costos Hardware

SOFTWARE		
Cantidad	Programa	Total \$
1	Licencia Windows 10	Incluido en el valor del equipo
1	SQL Server 2016 Express Editions	Gratuito
1	Licencia Visual Studio Professional 2017	\$699.00
1	Android Studio	Gratuito
1	Licencia Google Play Developer	\$25.00
Total:		\$724.00

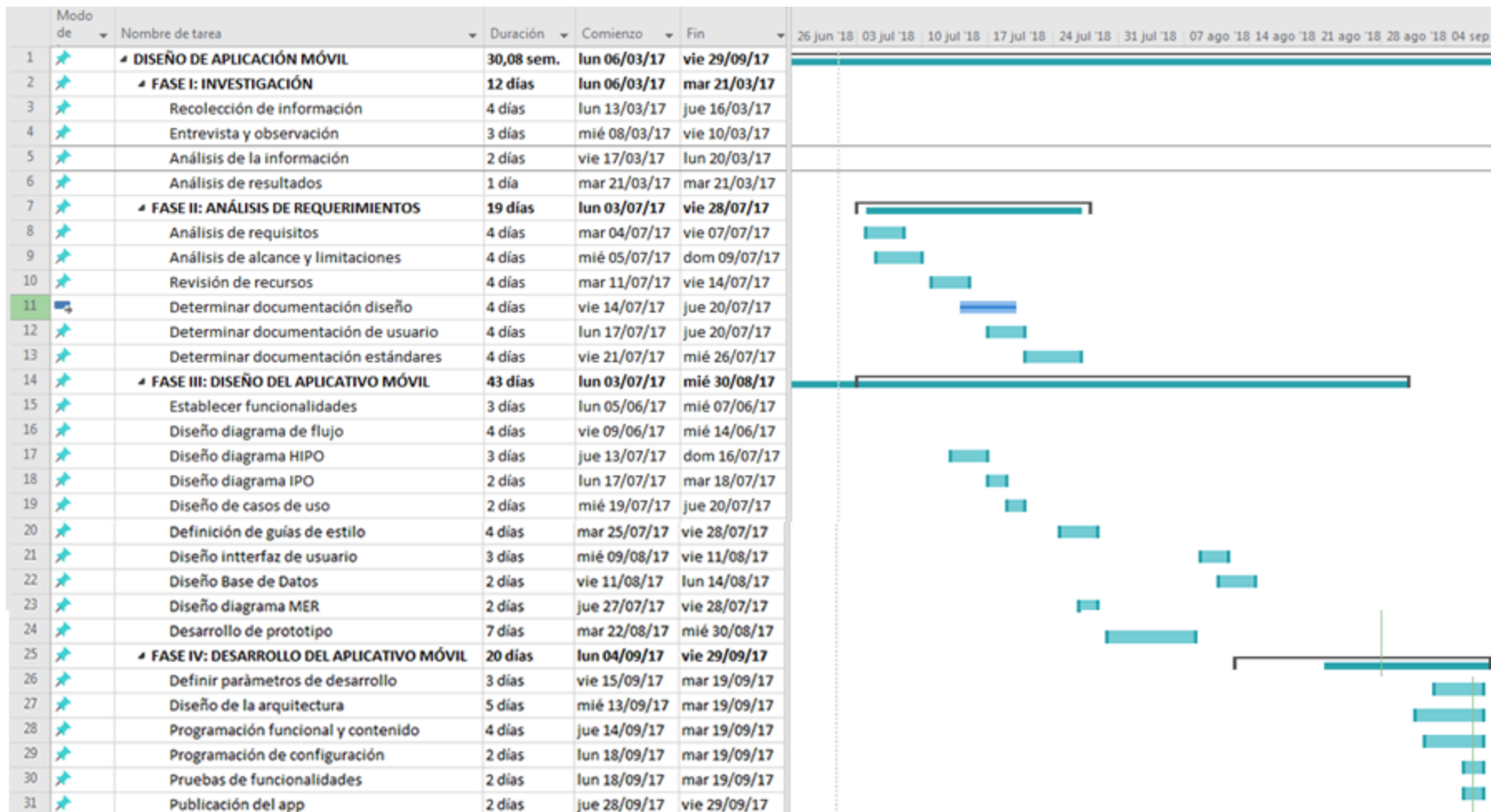
Tabla 5: Análisis de costos Software

Costo Desarrollo Aplicativo móvil		
Desarrollador	Detalle	Total \$
1	Desarrollador App - Análisis de requerimientos - Levantamiento de información - Análisis de estructura - Diseño interfaz de usuario - Diseño de base de datos - Diseño prototipo - Documentación técnica	\$6000.00
Total:		\$6000.00

Tabla 6: Costo Desarrollo Aplicativo móvil

RESUMEN DE COSTOS	
Detalle	Total \$
Hardware	\$1598.00
Software	\$724.00
Costo Desarrollo Aplicativo móvil	\$6000.00
Total:	\$8322.00

Diagrama de Gantt



Diagramas de la aplicación móvil

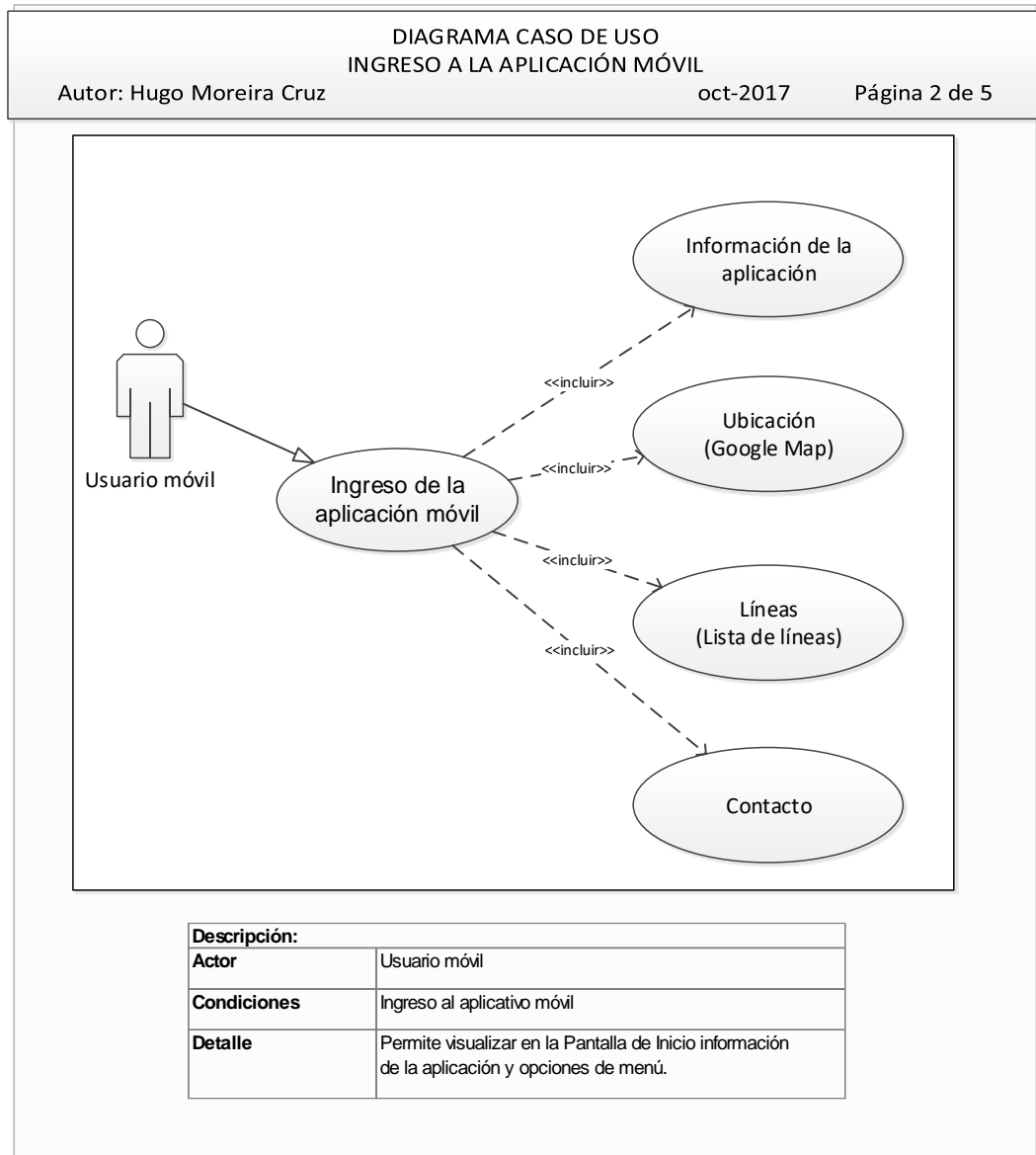
Diagramas de Casos de Uso

- **Simbología**

DIAGRAMA CASO DE USO SIMBOLOGÍA	
Autor: Hugo Moreira Cruz	oct-2017 Página 1 de 5
Símbolo	Nombre
	Caso de uso
	Actor
	Conector

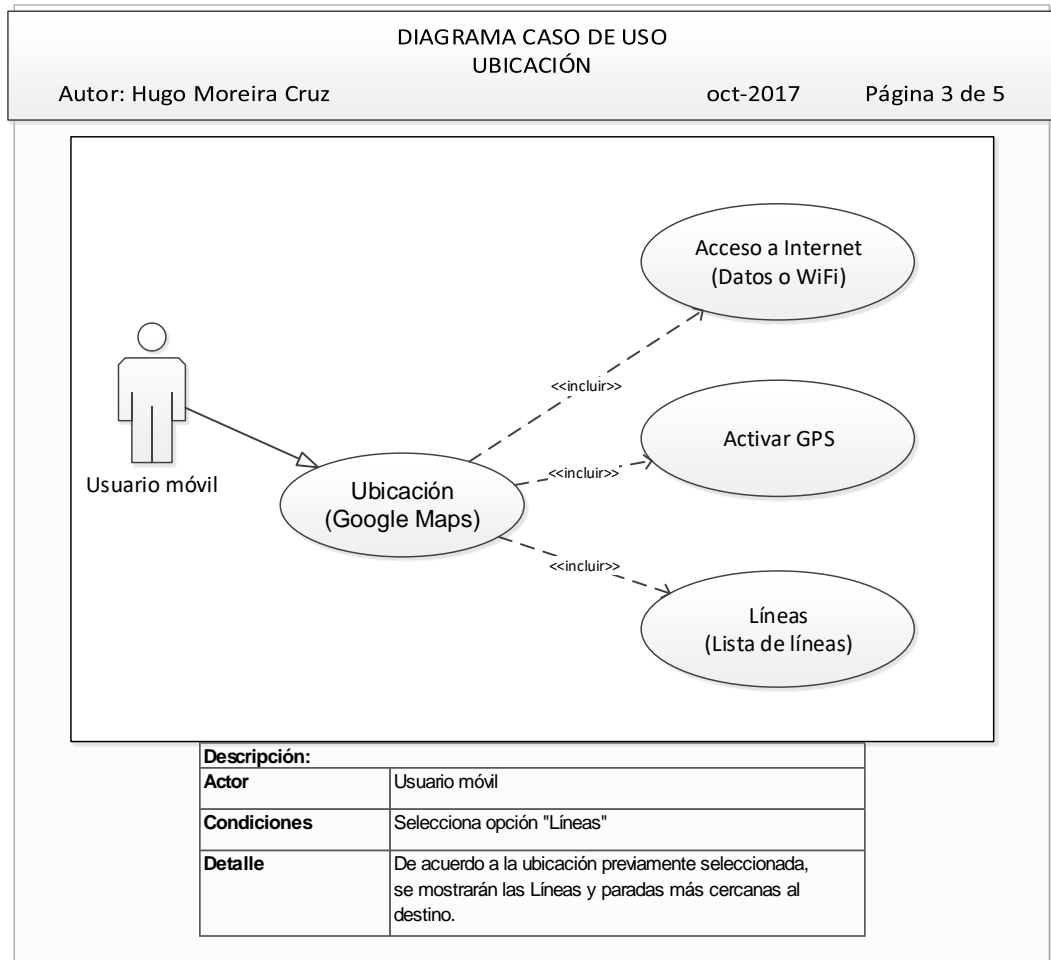
Diagramas caso de uso

- Ingreso de la aplicación móvil



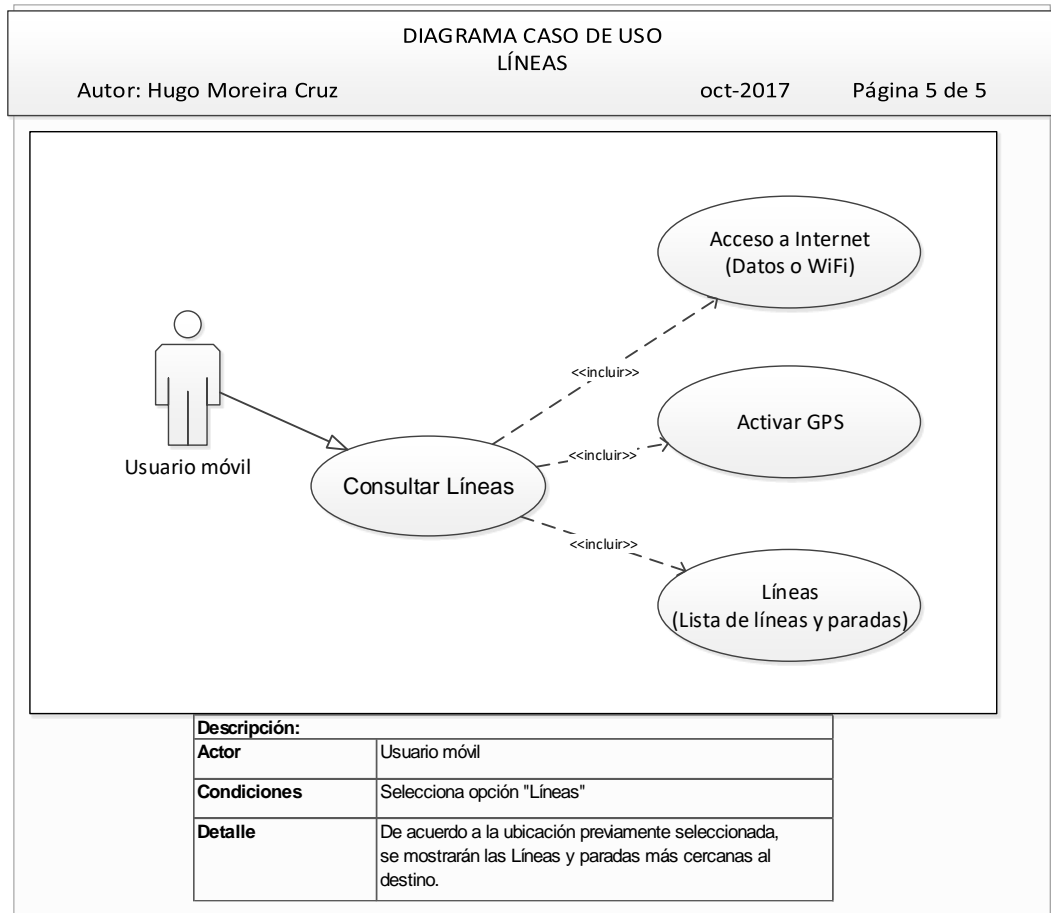
Diagramas caso de uso

- Opciones del aplicativo móvil - Ubicación



Diagramas caso de uso

- Opciones del aplicativo móvil - Líneas



Diagramas caso de uso

- Opciones del aplicativo móvil – Contacto

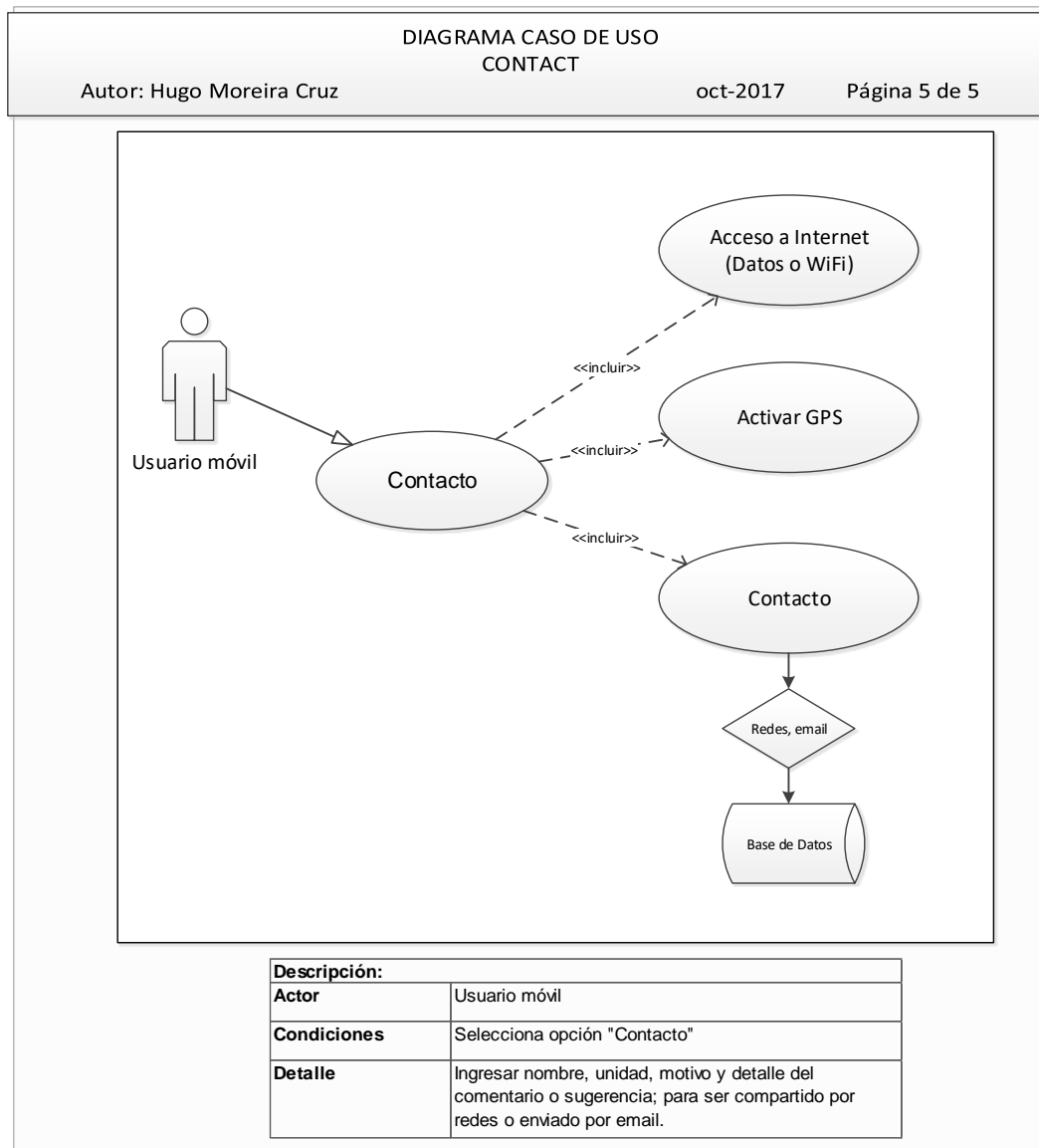
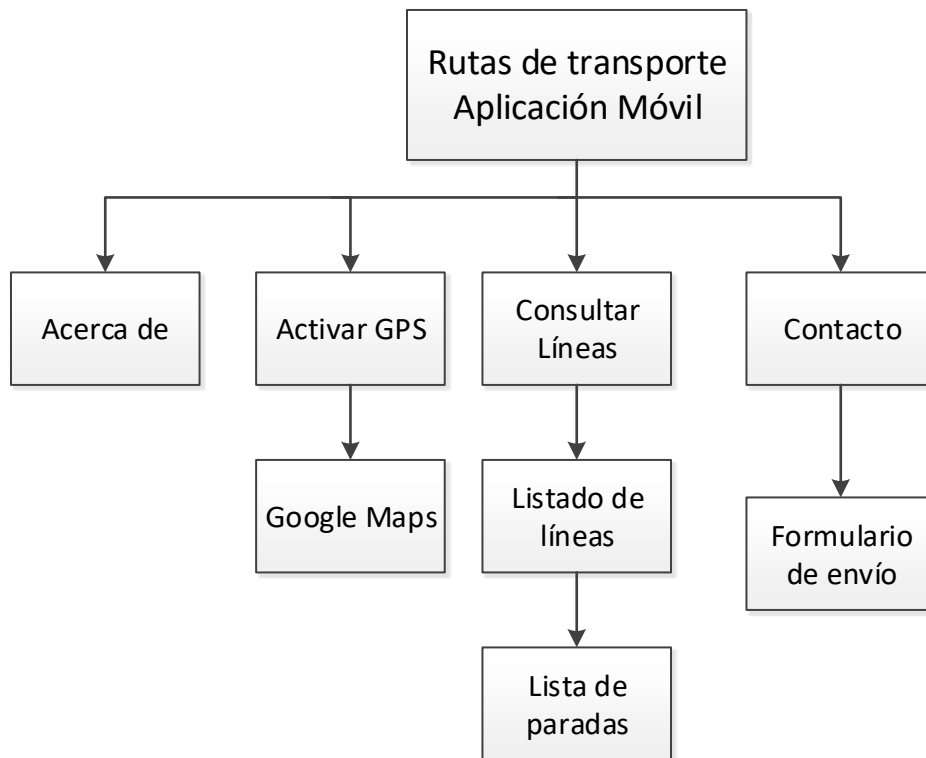


Diagrama HIPO



Diseño Base de Datos

Motor de la base de datos

El motor de Base de Datos será SQL Server que permite procesar y almacenar los datos de forma segura, además de proveer rápido acceso a la información.

SQL Server permite el diseño y la creación de bases de datos con tablas relacionales o utilizar documentos XML según convenga.

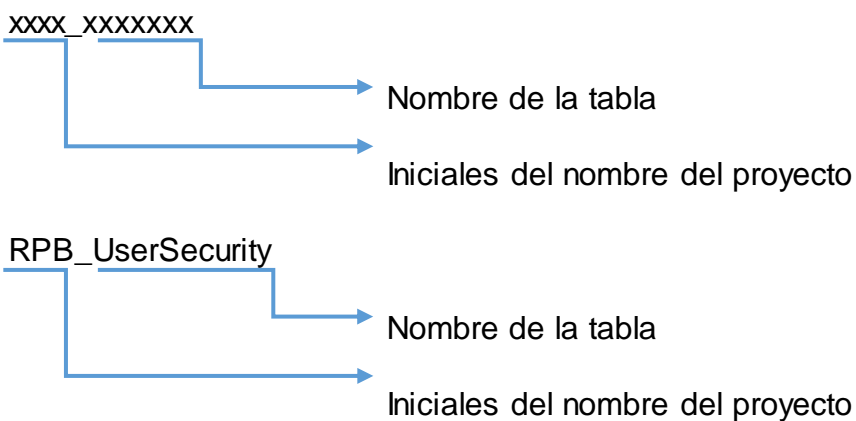
Los datos pueden visualizarse y/o administrar a través de SQL Server Management Studio que también posee herramientas de configuración, monitoreo y desarrollo de componentes para SQL Server.

Nombre de la base de datos

La base de datos llevará el nombre de "DB_RPBUSES_GYE" (Rutas y Paradas de Buses Guayaquil)

Nomenclatura de los objetos de la base de datos

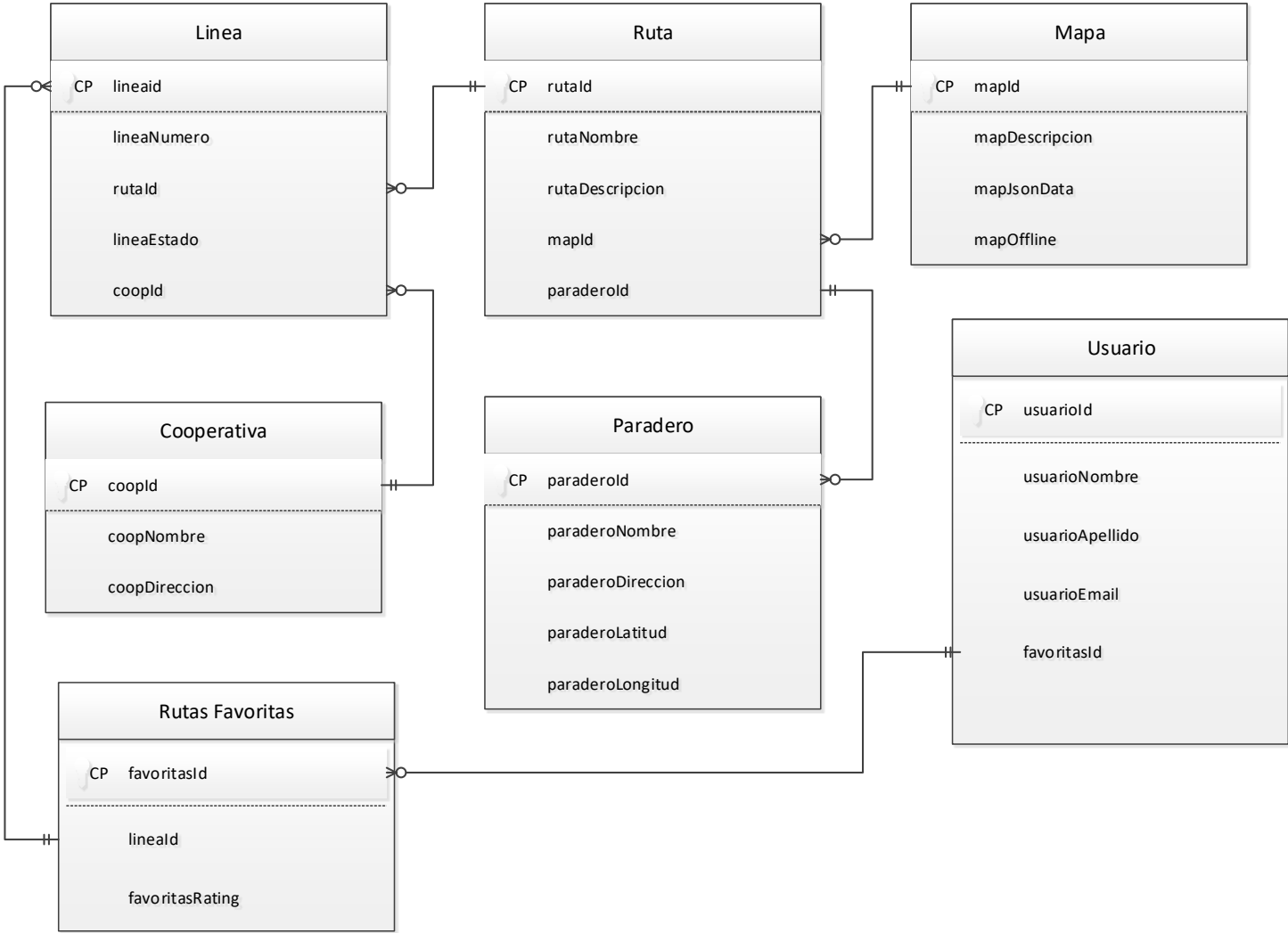
Tablas de la base de datos



Diccionario de claves

Tipos de columnas	
PK	Clave Principal
FK	Clave Foránea
E	Elementos Secundarios
M	Maestra
H	Histórica
T	Transaccional
C	Catálogo
R	Referencial

Modelo Entidad Relación



CONCLUSIONES

- La fundamentación conceptual es la base del desarrollo del marco teórico que en forma general facilita el entorno global para generar la estructura apropiada para incrementar la funcionalidad de la aplicación móvil.
- La necesidad de información sobre rutas y paradas del Transporte Público Urbano en Guayaquil es evidente en la actualidad y no hay ninguna solución hasta el momento.
- Se propuso el diseño de una aplicación móvil basada en el análisis y la observación de situaciones cotidianas de los usuarios del transporte urbano y sus necesidades.
- Se determinó la aceptación de la aplicación móvil propuesta mediante el análisis de las respuestas a una encuesta, logrando un alto nivel de satisfacción en los usuarios.

RECOMENDACIONES

- Considerar el desarrollo e implementación de la aplicación móvil para el beneficio informativo de las rutas y paradas de líneas de transporte urbano.
- Implementar la aplicación y publicarlo para obtener a mediano plazo estadísticas del uso y consideraciones tecnológicas de mejora.
- Se recomienda presentar la propuesta desarrollada a las entidades locales para la difusión de la aplicación.
- Desarrollar el aplicativo móvil para otras plataformas: iOS, Windows Phone y BlackBerry Os, para que la cobertura cubra las necesidades de la mayoría de la población de Guayaquil.

BIBLIOGRAFÍA

- (03 de 04 de 2017). Recuperado el 05 de 2018, de <https://www.eluniverso.com/noticias/2014/09/03/nota/3675356/pasajeros-claman-mejor-servicio-buses-urbanos>
- A.N.T., A. (18 de Enero de 2017). *LEY ORGANICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL*. Obtenido de Agencia Nacional de Tránsito: <http://www.ant.gob.ec/index.php/ant/base-legal/reglamento-general-para-la-aplicacion-de-la-lotttsv>
- Alcívar Trejo, C., Calderón Cisneros, J., Villacrés Garófalo, T., & ECOTEC, U. (Febrero de 2015). *EL AEROBÚS, ¿PROMESA DE CAMÁÑA? O ¿LA SOLUCIÓN AL CAOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN GUAYAQUIL?* Obtenido de eumed.net Enciclopedia Virtual: <http://www.eumed.net/rev/cccss/2015/01/aerobus.html>
- Android. (2016). *La historia de Android*. Recuperado el 19 de Diciembre de 2016, de Android: https://www.android.com/intl/es-419_mx/history/#/donut
- Apple. (14 de Julio de 2008). *iPhone App Store Downloads Top 10 Million in First Weekend*. Recuperado el 19 de Diciembre de 2016, de Apple: <http://www.apple.com/pr/library/2008/07/14iPhone-App-Store-Downloads-Top-10-Million-in-First-Weekend.html>
- Arias Odón, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 6ta. Edición*. Caracas: Editorial Episteme, C. A.
- Asamblea Constituyente. (21 de Diciembre de 2015). *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de <http://www.turismo.gob.ec>: <http://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/02/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>
- Blanco Andrés, R., & González Clavero, M. (2015). *Historia del mundo contemporáneo 1º Bachillerato (LOMCE)*. Madrid: Editex S.A. .
- Britanica, E. (2012). *Gran Atlas de la Ciencia, Materia* . Barcelona, Buenos Aires: Sol 90.
- Camara de Comercio de España. (9 de Diciembre de 2014). *Evolución de las aplicaciones móviles*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2016, de [camara.es](http://empresarias.camara.es): <http://empresarias.camara.es/estaticos/upload/0/007/7438.pdf>
- Cendrero Agenjo, B., & Truyols Mateu, S. (2008). *El transporte: aspectos y tipología*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*.

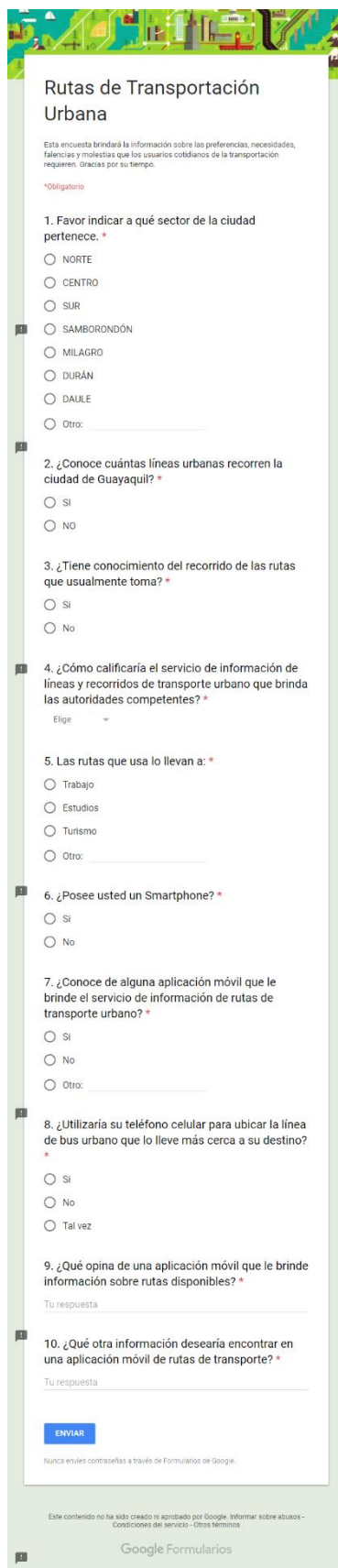
- Diario El Universo, E. G. (30 de julio de 2006). La transportación masiva en la historia de la ciudad. *La transportación masiva en la historia de la ciudad*, pág. 1.
- Garía de Véliz, G., & Villavicencio Loor, G. (Febrero de 1993). *La transportación urbana en Guayaquil, realidad y perspectivas*. Obtenido de FES Ecuador: http://www.fes-ecuador.org/fileadmin/user_upload/pdf/indice_libros-guaya-0230.pdf
- Gironés, J. (2012). *El Gran Libro de Android*. Barcelona: Marcombo Ediciones Técnicas.
- Google Maps. (24 de Marzo de 2015). *Google Maps*. Recuperado el 24 de Febrero de 2017, de <https://www.google.com/maps/about/>
- Google Play. (15 de Marzo de 2017). *Google Maps - Google Play*. Recuperado el 15 de Marzo de 2017, de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.maps>
- Google Play. (9 de Marzo de 2017). *Here WeGo- Google Play*. Recuperado el 15 de Marzo de 2017, de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.here.app.maps>
- GPS y Google Earth en Cooperación. (2012). En S. Arnalich, & J. Urruela.
- GPS.gov. (2010). *GPS.gov*. Recuperado el 28 de 01 de 2017, de <http://www.gps.gov/systems/gps/spanish.php>
- Hébuterne, S. (2016). *Android: guía de desarrollo de aplicaciones Java para smartphones y tabletas*. Barcelona: Ediciones ENI.
- Here WeGo. (26 de Septiembre de 2016). *Here WeGo*. Recuperado el 15 de Marzo de 2017, de <https://here.com/en>
- Hynson, C., & Bello, A. (1999). *Historia de los Ferrocarriles*. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- INEC. (20 de Julio de 2016). *ecuadorencifras.gob.ec*. Recuperado el 27 de Mayo de 2017, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/en-cinco-anos-se-quintuplicaron-los-usuarios-de-telefonos-inteligentes/>
- Lancker, L. V. (2014). *jQuery: el framework JavaScript de la Web 2.0*. Barcelona: Ediciones ENI.
- Martínez Mediano, C., & Galán González, A. (2014). *Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos*. Madrid: UNED.
- Moovit. (5 de Octubre de 2016). *Movit Features*. Recuperado el 15 de Marzo de 2017, de <https://www.company.moovitapp.com/features>

- National Geographic. (2002). *Basic Map & GPS Skills*. Recuperado el 01 de 28 de 2017, de Maps National Geographic: http://maps.nationalgeographic.com/downloads/Map_Skills_Booklet.pdf
- Odón, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 6ta. Edición*. Caracas: Editorial Episteme.
- Pino, E. A. (16 de Abril de 2016). *Ferrocarril Ecuador*. Obtenido de Enciclopedia del Ecuador: <http://www.encyclopediadelecuador.com/historia-del-ecuador/ferrocarril-ecuador/>
- Pino, E. A. (s.f.). *Enciclopedia del Ecuador*. Obtenido de Ferrocarril Ecuador.
- Pino, E. A. (s.f.). *Ferrocarril Ecuador*. Recuperado el 21 de 02 de 2018, de Enciclopedia del Ecuador: <http://www.encyclopediadelecuador.com/historia-del-ecuador/ferrocarril-ecuador/>
- Ramírez Vique, R. (19 de Mayo de 2015). *Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles*. Obtenido de exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles: [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_\(Modulo_4\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_(Modulo_4).pdf)
- Ramos Martín, A., & Ramos Martín, M. (2014). *Aplicaciones Web, 2da Edición*. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.
- Raosoft, I. (2004). *Raosoft, Inc*. Obtenido de Sample size calculator: <http://www.raosoft.com/samplesize.html>
- Rivadeneira, G. (30 de Diciembre de 2014). *Evolución del servicio de transporte en quito (art) (2)*. Obtenido de Archivo Metropolitano de Historia AMH: https://issuu.com/archivo.metropolitano.historia/docs/evoluci__n_del_servicio_de_transpor
- Roberts, J. M. (2011). *Historia del mundo: De la prehistoria a nuestros días*. Barcelona: Penguin Random House Grupo Editorial S. A. u.
- Solís Miranda, J. (2008). *Historia de las cosas*. La Coruña: Cadena Cien Editores.
- sqlite.org. (24 de Agosto de 2017). *SQLite*. Obtenido de SQLite: <http://sqlite.org/>
- Trejo, C. A. (01 de 01 de 2015). *Eumed*. Recuperado el 19 de 04 de 2018, de El Aerobus, ¿Promesa de campaña o solución al caos del transporte?: <http://www.eumed.net/rev/cccsc/2015/01/aerobus.html>
- Universo", D. ". (6 de junio de 2017). Con GPS se controlará todo lo que hagan los buses en Guayaquil. *COMUNIDAD*, pág. 1.

- Villacís C., B., INEC, & ecuadorencifras.com. (25 de Octubre de 2016).
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec>. Obtenido de EL TRANSPORTE
TERRESTRE DE PASAJEROS EN ECUADOR Y QUITO: PERSPECTIVA
HISTÓRICA Y SITUACIÓN ACTUAL:
[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-
inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Economicos/Transporte_Quito.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Economicos/Transporte_Quito.pdf)
- Waze. (1 de Enero de 2014). Recuperado el 15 de Marzo de 2017, de
<https://www.waze.com/es-419>
- Yuxian, E. L. (2014). *PhoneGap and AngularJS for Cross-platform Development*.
Birmingham: Packt Publishing Ltd.,

ANEXOS

ANEXO 1 – ENCUESTA A USUARIOS DE TRANSPORTE URBANO



Rutas de Transportación Urbana

Esta encuesta brindará la información sobre las preferencias, necesidades, falencias y molestias que los usuarios cotidianos de la transportación requieren. Gracias por su tiempo.

*Obligatorio

1. Favor indicar a qué sector de la ciudad pertenece. *

NORTE

CENTRO

SUR

SAMBORONDÓN

MILAGRO

DURÁN

DAULE

Otro: _____

2. ¿Conoce cuántas líneas urbanas recorren la ciudad de Guayaquil? *

SI

NO

3. ¿Tiene conocimiento del recorrido de las rutas que usualmente toma? *

SI

No

4. ¿Cómo calificaría el servicio de información de líneas y recorridos de transporte urbano que brinda las autoridades competentes? *

Elige

5. Las rutas que usa lo llevan a: *

Trabajo

Estudios

Turismo

Otro: _____

6. ¿Posee usted un Smartphone? *

SI

No

7. ¿Conoce de alguna aplicación móvil que le brinde el servicio de información de rutas de transporte urbano? *

SI

No

Otro: _____

8. ¿Utilizaría su teléfono celular para ubicar la línea de bus urbano que lo lleve más cerca a su destino? *

SI

No

Tal vez

9. ¿Qué opina de una aplicación móvil que le brinde información sobre rutas disponibles? *

Tu respuesta

10. ¿Qué otra información desearía encontrar en una aplicación móvil de rutas de transporte? *

Tu respuesta

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Informar sobre abusos - Condiciones del servicio - Otros términos

Google Formularios

ANEXO 2 – DISEÑO PROTOTIPO MÓVIL

