UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

TT-CIS-XB-012

Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

"Desarrollo de una aplicación Android para el desplazamiento de personas con discapacidad visual a través del reconocimiento de voz"

"Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas".

Autor: Elivar Oswaldo Largo Ríos

Director: Ing. Waldemar Victorino Espinoza Tituana, Mg.Sc.

LOJA-ECUADOR
2015

Certificación del Director

Ing. Waldemar Victorino Espinoza Tituana, Mg.Sc.
DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

CERTIFICA:

Que el egresado Elivar Oswaldo Largo Ríos, autor del presente trabajo de titulación que versa sobre "**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID PARA EL DESPLAZAMIENTO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL A TRAVÉS DEL RECONOCIMIENTO DE VOZ**" ha sido realizado bajo mi asesoramiento.

En vista de que el mismo reúne los requisitos necesarios, autorizo su presentación y defensa ante el tribunal que se designe para el efecto.

Loja, 15 de Abril de 2015.

Ing. Waldemar Victorino Espinoza Tituana, Mg.Sc.
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo **ELIVAR OSWALDO LARGO RÍOS** declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula: 1717213183

Fecha: 17 de Junio de 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo **ELIVAR OSWALDO LARGO RÍOS**, declaro ser autor de la tesis titulada: "**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID PARA EL DESPLAZAMIENTO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL A TRAVÉS DEL RECONOCIMIENTO DE VOZ**"**,** como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN SISTEMAS**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.
La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los dieciséis días del mes de Junio del dos mil quince.

Firma:

Autor: Elivar Oswaldo Largo Ríos

Cédula: 1717213183

Dirección: Loja (México y Pío Jaramillo)

Correo Electrónico: eolargor@unl.edu.ec

Teléfono: 2571135 Ext: 118 **Celular:** 0981998569

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de Tesis: Ing. Waldemar Victorino Espinoza Tituana, Mg.Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Mario Andrés Palma Jaramillo, Mg. Sc.
Ing. Alex Vinicio Padilla Encalada, Mg, Sc.
Ing. Franco Hernán Salcedo López, Mg. Adm.

Agradecimiento

A mi familia que siempre estuvo apoyándome en los momentos difíciles, gracias por llenarme de valor y fuerzas para continuar.

Tambien quiero agradecer a la Universidad Nacional de Loja y a todos los docentes por todas sus enseñanzas impartidas que me ayudaron para enfrentar las exigencias que requiere la vida profesional.

El autor

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a mi familia, especialmente a mi madre que ha sido pilar fundamental, ejemplo de perseverancia y tenacidad ante la vida, la que me brindó sus consejos y me dió el apoyo necesario para llegar a cumplir esta meta propuesta.

Elivar Oswaldo Largo Ríos

Cesión de Derechos

Yo Elivar Oswaldo Largo Ríos, autor intelectual del presente Proyecto de Fin de Carrera, autorizo a la Universidad Nacional de Loja, al Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, y específicamente a la carrera de Ingeniería en Sistemas, el total acceso a su contenido en lo que consideren necesario.

_____

Elivar Oswaldo Largo Ríos

CI. 1717213183

a. Título:

"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID PARA EL DESPLAZAMIENTO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL A TRAVÉS DEL RECONOCIMIENTO DE VOZ"

b. Resumen

La discapacidad visual es considerada como la falta de visión o la percepción de la luz pero sin proyección de ver las cosas que nos rodean, para las personas que sufren este tipo de discapacidad es muy difícil realizar las actividades rutinarias como las que haría una persona sin este tipo de discapacidad ya que al faltar el sentido de la visión genera en la persona inseguridad o miedo específicamente al desplazarse de un lugar a otro, requiriendo en la mayoría de situaciones la ayuda de una persona.

El presente proyecto de fin de carrera pretende ayudar a la movilización de personas con discapacidad visual, utilizando parte de la tecnología que brindan hoy en día algunos de los dispositivos móviles.

La aplicación está desarrollada para dispositivos móviles con sistema operativo Android, utiliza los servicios de localización como GPS, redes Wifi y los servicios web del API de Google Maps los mismos que permiten obtener las calles por las que debe seguir para llegar desde un lugar a otro y además los servicios de Google Place, para la localización de lugares.

El funcionamiento de la aplicación consiste en recibir un comando de voz del usuario que será un lugar como una plaza un parque, una institución o la parada más cercana, seguidamente la aplicación le indica las calles que debe tomar para llegar su destino.

El proyecto se lo ha realizado en tres fases: en la primera fase se realizó el levantamiento de información para el desarrollo de la aplicación, en esta fase tuvo como factor principal analizar las herramientas para el desarrollo de la aplicación, el levantamiento de requerimientos para lo cual se efectuaron entrevistas a personas con discapacidad visual así como la documentación y diseño de interfaces, en la segunda fase se codificó cada uno de los módulos así como su integración y en la tercera fase se desarrolló las pruebas y validación de la aplicación conjuntamente con personas que tienen discapacidad visual.

Summary

Visual impairment is seen as a lack of vision or the perception of light but without the projection of seeing things that surround us, for people who suffer from this type of disability it is very difficult to perform routine activities where a person without such a disability would have no problem. In the absence of the sense of vision, this can generate in some persons an insecurity or fear, specifically to move from one place to another requiring the assistance of another person in most situations.

The aim of this thesis project is to assist in the mobilization of people with visual disabilities, using modern technology that can provide some mobility using different devices.

The application is developed for mobile devices with Android OS, using applications such as GPS and Wi-Fi network services and Google Maps API web services which show the streets that you must follow to get from one place to another, and also the services of Google Place, for the location of places.

How the application works is, your device receives a voice command from the user who will be a place like a square a park, an institution or the nearest stop, then the application tells you the streets you can take to reach your destination.

During this project, first there were interviews with people with visual disabilities as well as the documentation and interface design. In the second phase was coded each of the modules as well as their integration and in the third stage developed testing and validation of the application together with people who have visual impairments

Índice de Contenidos

Índice General

Certificación del Director ..... **I**
Autoría ..... **II**
Carta de Autorización ..... **III**
Agradecimiento ..... **IV**
Dedicatoria ..... **V**
Cesión de Derechos ..... **VI**
a. Título: ..... **VII**
b. Resumen ..... **VIII**
Summary ..... **IX**
Índice de Contenidos ..... **X**
c. Introducción **1**
d. Revisión de Literatura **2**
1. Descripción de herramientas de desarrollo **2**
1.1 INTRODUCCIÓN 2
1.2. SISTEMAS OPERATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES 2
1.2.1 Android 2
1.2.2 iOS 2
1.2.3 BlackBerry OS 3
1.2.4 Windows Phone 3
1.3 SISTEMAS OPERATIVOS CON MAYOR DEMANDA 3
1.4 APLICACIONES MÓVILES Y FRAMEWORKS DE DESARROLLO 6
1.4.1 Tipos de Aplicaciones 6
1.4.1.1 Aplicaciones Nativas 6
1.4.1.2 Aplicaciones Web Móviles 7
1.4.1.3 Aplicaciones Híbridas 8
1.4.2 Frameworks de desarrollo de aplicaciones basados en web 9
1.4.2.1 PhoneGap 9
1.4.2.2 Appcelerator Titanium 10
1.4.2.3 JQuery Mobile 10
1.4.2.4 Sencha Touch 11
1.5 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO 11
1.5.1 Mobil-D 12

1.5.1.1 Descripción de Fases 12
1.5.2 Scrum 13
1.5.2.1 Los roles de Scrum 13
1.5.2.2 Documentos requeridos por Scrum 13
1.5.2.3 Fases de Scrum 14
1.5.3 Programación Extrema (XP) 15
1.5.3.1 Valores utilizados por la metodología 15
1.5.3.2 Ciclo de vida de XP 15
2. Descripción de componentes utilizados 16
2.1. INTRODUCCIÓN 16
2.2 SERVICIOS DE LOCALIZACIÓN EN ANDROID 16
2.3 API DE LOCALIZACIÓN EN ANDROID 17
2.4 RECONOCIMIENTO DE VOZ Y CONVERSIÓN DE TEXTO A VOZ 18
2.4.1 Programación de comandos de voz para Android 18
2.4.2 Conversión de texto a voz 20
2.5 SERVICIOS WEB DEL API DE GOOGLE MAPS 20
2.5.1 API de Rutas 21
2.5.1.1 Formato y parámetros de la solicitud de rutas 21
2.5.1.2 Medios de transporte 22
2.5.1.3 Ejemplo de formato de solicitud 22
2.5.1.4 Elementos y respuesta de las rutas 23
2.5.1.4.1 Rutas 23
2.5.1.4.2 Tramos 24
2.5.1.4.3 Pasos 25
2.6 SERVICIOS DEL API DE GOOGLE PLACES 26
2.7 EL API DE CODIFICACIÓN GEOGRÁFICA DE GOOGLE 27
2.7.1 Codificación geográfica inversa (búsqueda de direcciones) 27
e. Materiales y Métodos 28
1. Materiales 28
2. Métodos científicos y técnicas de recolección de información 28
3. Metodología de desarrollo 28
f. Resultados 29
1. Fase de exploración e inicialización 29
1.1 INTRODUCCIÓN 29
1.2 SELECCIÓN DEL TIPO DE APLICACIÓN A DESARROLLAR 29
1.2.1 Justificación del tipo de aplicación y framework seleccionados 30

1.3. SELECCIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO 31
1.3.1 Justificación del sistema operativo para el cual se va desarrollar 32
1.4. COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO 33
1.4.1 Justificación de metodología de desarrollo seleccionada 33
A. SPRINT 0 35
B. INCREMENTO 35
B.1 SELECCIÓN DE LUGARES PARA LA LOCALIZACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL 35
B.1.1 Lugares 35
B.2 DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS 36
B.2.1 HISTORIAS DE USUARIO 37
B.2.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES 41
B.2.3 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES 41
B.2.4 Pila del Producto 42
A. SPRINT 1 44
B. INCREMENTO 45
B.1 ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN 45
B.2 MODELO DEL DOMINIO 46
B.3 DISEÑO DE CASOS DE USO 47
B.4 DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO 48
2. Fase de desarrollo del producto 54
2.1 Introducción 54
A. SPRINT 2 54
B. INCREMENTO 55
3. Fase de estabilización y pruebas 56
3.1 Introducción 56
A. SPRINT 7 56
B. INCREMENTO 57
3.2 Pruebas de Funcionalidad 57
3.3 Plantillas para los Casos de Prueba 57
3.4 Pruebas de Usabilidad 63
3.5 Plantilla para Casos de Prueba 64
3.6 Pruebas de Código 65
g. Discusión 67
1. Desarrollo de la propuesta alternativa 67
A. Analizar las herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación. 67

B. Identificar los sitios más relevantes para la ubicación de personas con discapacidad visual. 67

C. Utilizar el API de geolocalización para establecer la ubicación actual del usuario en el dispositivo móvil. 68

D. Desarrollar la aplicación con interfaz para ser controlada a través de comandos de voz. 69

E. Realizar las pruebas para validar el manejo y correcto funcionamiento de la aplicación. 69

2. Valoración técnica económica ambiental 70

h. Conclusiones 71

i. Recomendaciones 72

j. Bibliografía 73

k. Anexos 77

Índice de Figuras

Figura 1. Gráfica SO más utilizados en el 2014 IDC 5
Figura 2. Arquitectura de una aplicación web móvil 8
Figura 3. Arquitectura de una aplicación móvil híbrida 9
Figura 4. Fases Mobile-D 12
Figura 5. Metodología Scrum 34
Figura 6. Arquitectura de la Aplicación 45
Figura 7. Modelo del Dominio 46
Figura 8. Pruebas iniciales de código 65
Figura 9. Pruebas finales de código 65

Índice de Tablas

Tabla I. VENTAS DE TELÉFONOS POR SISTEMA OPERATIVO, SEGUNDO TRIMESTRE 2014 3
Tabla II. TOP CUATRO DE SISTEMAS OPERATIVOS, ENVÍOS Y PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2014 4
Tabla III. SISTEMAS OPERATIVOS Y ENTORNOS DE PROGRAMACIÓN. 7
Tabla IV. CONSTANTES MÁS RELEVANTES RECONOCIMIENTO 19
Tabla V. CONSTANTES MÁS RELEVANTES TEXTOSPEECH 20
Tabla VI. MÉTODOS MÁS RELEVANTES 20
Tabla VII. COMPARATIVA ENTRE LOS TIPOS DE APLICACIONES 30
Tabla VIII. COMPARATIVA ENTRE SISTEMA OPERATIVOS MÓVILES 31
Tabla IX. COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO 33
Tabla X. PILA DEL SPRINT 35
Tabla XI. RECEPTAR COMANDOS DE VOZ 37
Tabla XII DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN DEL CLIENTE 37
Tabla XIII. INDICACIONES DE CALLES DEL RECORRIDO 38
Tabla XIV. LOCALIZAR LAS PARADAS DE BUS MÁS CERCANAS. 38
Tabla XV. ELEGIR A LA PARADA DE BUS MÁS CERCANA. 39
Tabla XVI. INDICACIONES A LA PARADA DE BUS MÁS CERCANA. 39
Tabla XVII. INFORMACIÓN DE LA RUTA 40
Tabla XVIII. ORIENTACIÓN DEL USUARIO. 40
Tabla XIX. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES 41
Tabla XX. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES 41
Tabla XXI. PILA DEL PRODUCTO 42
Tabla XXII. PILA DEL SPRINT 44
Tabla XXIII. DESCRIPCIÓN CASO DE USO: BUSCAR UN LUGAR 48
Tabla XXIV. DESCRIPCIÓN CASO DE USO: INFORMACIÓN RUTA 50
Tabla XXV. DESCRIPCIÓN CASO DE USO: INDICACIONES 51
Tabla XXVI. DESCRIPCIÓN CASO DE USO: PARADA CERCANA 52
Tabla XXVII. DESCRIPCIÓN CASO DE USO: UBICACIÓN ACTUAL 53
Tabla XXVIII. PILA DEL SPRINT 2 54
Tabla XXIX. PILA DEL SPRINT 7 56
Tabla XXX. BUSCAR UN LUGAR CP001 57
Tabla XXXI. CAMBIAR EL NOMBRE DEL LUGAR CP002 58
Tabla XXXII. VALIDAR EL RECONOCIMIENTO DE VOZ CP003 58

Tabla XXXIII. VALIDAR EL COMANDO DE VOZ CP004 59
Tabla XXXIV. INFORMAR RUTA CP005 59
Tabla XXXV. INFORMAR RECORRIDO CP006 60
Tabla XXXVI. ORIENTACIÓN CP007 61
Tabla XXXVII. PARADA CERCANA CP008 61
Tabla XXXVIII. UBICACIÓN ACTUAL CP009 62
Tabla XXXIX. PRUEBA USABILIDAD 64

Índice de Diagramas

Diagrama 1. Diagrama de Casos de Uso 47

c. Introducción

La discapacidad visual es considerada como la falta de visión o la percepción de la luz pero sin proyección de ver las cosas que nos rodean, para las personas que sufren este tipo de discapacidad es muy difícil realizar las actividades rutinarias como las que haría una persona sin este tipo de discapacidad ya que al faltar el sentido de la visión genera en la persona inseguridad o miedo específicamente al desplazarse de un lugar a otro, requiriendo en la mayoría de situaciones la ayuda de una persona. Según estadísticas encontradas en la página web del Conadis con datos actualizados a Enero de 2015 en el Ecuador existe un total de 42082 personas con discapacidad visual, de los cuales 620 están en la provincia de Loja.

El uso de la tecnología ha ayudado en gran parte ha mejorar el desplazamiento de personas con discapacidad visual, podemos mencionar algunas de estas soluciones: bastón electrónico, el uso de robots incluso gafas adaptadas a este tipo de deficiencias.

Con la realización del proyecto se pretende ayudar en parte a las personas con discapacidad visual a la movilización en la calles de la ciudad de Loja haciendo uso de la tecnología que nos brindan hoy en día los dispositivos móviles.

A continuación se detallan los objetivos planteados para el proyecto:

- Analizar las herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación.
- Identificar los sitios más relevantes para la ubicación de personas con discapacidad visual.
- Utilizar el API de geolocalización para establecer la ubicación actual del usuario en el dispositivo móvil.
- Desarrollar la aplicación con interfaz para ser controlada a través de comandos de voz.
- Realizar las pruebas para validar el manejo y correcto funcionamiento de la aplicación.

El informe final del proyecto está organizado en cuatro partes principales:

A. Revision Literaria

B. Resultados

C. Conclusiones y recomendaciones

D. Anexos

d. Revisión de Literatura

1. Descripción de herramientas de desarrollo

1.1 INTRODUCCIÓN

En esta fase realizamos una descripción de los diferentes sistemas operativos para dispositivos móviles, tipos de aplicaciones así como las metodologías de desarrollo, finalmente se hace una análisis comparativo para determinar sobre que plataforma, tipo de aplicación y que metodología utilizar para el desarrollo del sistema.

1.2. SISTEMAS OPERATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES

1.2.1 Android

Es un sistema operativo para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes tablets, en un principio fue desarrollado por Android Inc, luego fue comprado por Google, es el principal producto de la Open Handset Alliance, está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma, la mayoría del código fuente de Android ha sido liberado bajo la licencia de Software Apache, una licencia de software libre y de código abierto a cualquier desarrollador. Lo que hace que cualquier persona pueda utilizar y modificar su código de acuerdo a sus necesidades, así mismo las empresas de dispositivos móviles pueden añadir sus aplicaciones en sus productos sin ninguna restricción.

El sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etc.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como es Java. [1][2][3]

1.2.2 iOS

Es un sistema operativo que pertenece a la empresa Apple para dispositivos como el iPhone, Ipod Touch e Ipad, es un derivado de Mac OS X, entre las principales características que podemos mencionar es una interfaz muy intuitiva, buena funcionalidad y sólida estabilidad.

IOS a diferencia de android es un sistema operativo privativo por lo que no se puede instalar en dispositivos de terceros, de cierta manera esta característica ha hecho de iOS un sistema operativo muy estable y funcional debido a que aprovecha de mejor manera el hardware de sus dispositivos

móviles. [3] [4]

1.2.3 BlackBerry OS

El BlackBerry OS es un sistema operativo móvil desarrollado por RIM para los dispositivos BlackBerry. El sistema permite multitarea y tiene soporte para diferentes métodos de entrada adoptados por RIM para su uso en computadoras de mano, particularmente la trackwheel, trackball, touchpad y pantallas táctiles.[2]

1.2.4 Windows Phone

Es un sistema operativo desarrollado por Microsoft para Smartphone y tablets, su núcleo está basado en Windows CE, cuenta con un conjunto de aplicaciones desarrolladas utilizando el API de Microsoft Windows, su apariencia es igual a las versiones de Microsoft Windows para escritorio. [4]

1.3 SISTEMAS OPERATIVOS CON MAYOR DEMANDA

Para conocer que sistema operativo es el más utilizado por los usuarios finales tomaremos como referencia un estudio de mercado que realizaron dos empresas consultoras de tecnología a nivel mundial que son: International Data Corporation (IDC) y Gartner, este estudio se basa en las ventas, información que es facilitada por los proveedores de Smartphone.

TABLA I.

VENTAS DE TELÉFONOS POR SISTEMA OPERATIVO, SEGUNDO TRIMESTRE 2014 [6]

Sistema Operativo	**Q3 2014 Unidades Vendidas**	**Q3 2014 Participación de Mercado**	**Q3 2013 Unidades Vendidas**	**Q3 2013 Participación de Mercado**
Android	250,060.20	83.10 %	205,243.00	82.00 %
iOS	38,186.60	12.70 %	30,330.00	12.10 %
Microsoft	9,033.40	3.00 %	8,916.00	3.60 %
BlackBerry	2,419.50	0.80 %	4,401.00	1.80 %
Otros	1,310.20	0.40 %	1,407.00	0.60 %
Total	**301,009.90**	**100.00 %**	**250,296.80**	**100.00 %**

Análisis por parte de Gartner

Aunque aún no se tiene los datos de ventas del último cuatrimestre de 2014, comparando los datos de ventas hasta el tercer trimestre de este año con los del año pasado, tenemos ya una buena oportunidad para hacernos una idea de cuáles han sido los grandes ganadores (y los perdedores) este año.

Android consolida su dominio

Por lo que se refiere a los sistemas operativos, Android es el dominador claro, si bien es cierto que este no es un dato que pueda sorprender a nadie a estas alturas. La magnitud de su dominio, no obstante, si es algo más sorprendente, sobre todo porque sigue aumentando: su cuota de mercado alcanza ya el 83,10%. iOS ocupa a segunda posición pero, lógicamente, a mucha distancia. Los datos, en cualquier caso, son buenos para la compañía de la manzana, ya que al menos indican una tendencia ascendente, al contrario de lo que nos encontramos con Blackberry y Windows Phone, los que van perdiendo esas décimas que va ganando el sistema operativo móvil de Google. [6].

TABLA II

TOP CUATRO DE SISTEMAS OPERATIVOS, ENVÍOS Y PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2014 [7]

Sistema Operativo	**2Q14 Volúmenes de envío**	**2Q14 Participación de Mercado**	**2Q13 Volúmenes de envío**	**2Q13 Participación de Mercado**
Android	255.3	84.7%	191.5	79.6%
iOS	35.2	11.7%	31.2	13.0%
Windows Phone	7.4	2.5%	8.2	3.4%
BlackBerry	1.5	0.5%	6.7	2.8%
Otros	1.9	0.6%	2.9	1.2%
Total	**301.3**	**100%**	**240.5**	**100%**

Análisis por parte de IDC

El mercado de teléfonos inteligentes en todo el mundo alcanzó un nuevo hito en el segundo trimestre de 2014 (2Q 2014), moviéndose más allá de la marca de los 300 millones de unidades por primera vez en su historia. De acuerdo con los datos finales de la International Data Corporation (IDC), los vendedores envían un total de 301,3 millones smartphones en todo el mundo.

Los sistemas operativos de smartphones dominantes, Android y iOS, siguen creciendo y obtuvieron en conjunto una cuota de mercado de 96,4% en el segundo trimestre de 2014, lo que ha dejado poco espacio para los competidores. Mientras, Windows Phone se afianza como el tercer sistema operativo de smartphones a nivel mundial y Blackberry sigue en caída libre.

Samsung ha sido, por un trimestre más, la marca que más dispositivos Android ha producido para el mercado. Aún así, su participación ha bajado a un 29,3% de todos los smartphones con Android, por debajo de su 40.0% de participación de hace dos años. Desde entonces, los competidores de Samsung Coolpad, Huawei, Lenovo, LG, Xiaomi y ZTE han crecido sus respectivos volúmenes están compitiendo por la posición en el ranking detrás de Samsung.

Respecto a Windows Phone, comentar que aunque ha bajado la cantidad de teléfonos vendidos, sigue cómodamente en el tercer lugar dentro de los sistemas operativos más utilizados. Se espera un repunte durante el segundo semestre de 2014 en la cantidad de teléfonos Windows Phones en el mercado.[7]

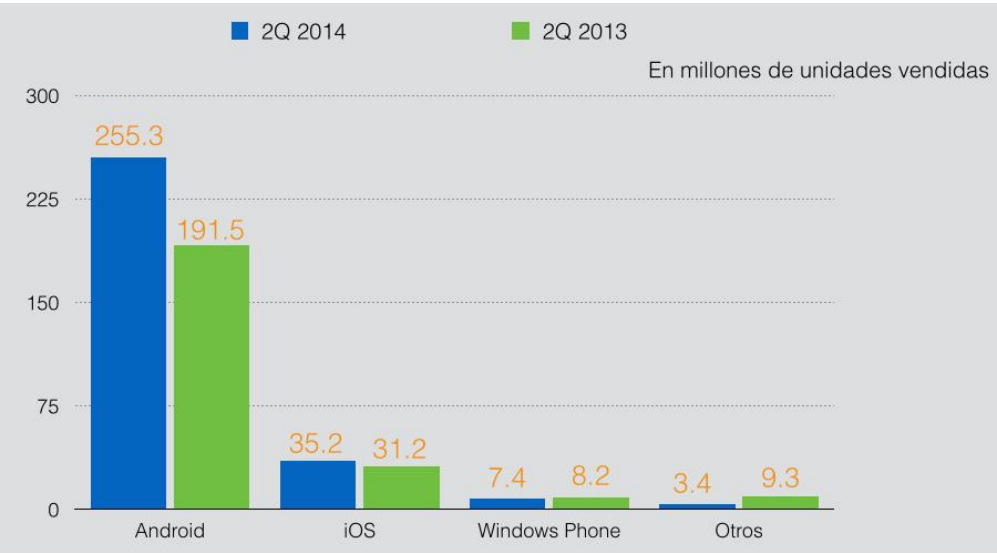


Figura 1. Gráfica SO más utilizados en el 2014 IDC [7]

1.4 APLICACIONES MÓVILES Y FRAMEWORKS DE DESARROLLO

Una aplicación móvil es un software que tiene la capacidad de ejecutarse en un dispositivo móvil como teléfonos inteligentes, relojes, tablets, por lo general este tipo de aplicaciones son descargadas por los usuarios desde la web de sus creadores para ser instaladas, también pueden venir instaladas en los dispositivos por parte de los fabricantes. En cuanto a los lenguajes de programación existe uno específico para cada plataforma, entre los que podemos mencionar y los más utilizados en la actualidad tenemos: Java, Objective C, C#, C+, HTML5 entre otros, cada empresa dueña del sistema operativo proporciona las herramientas necesarias para que los desarrolladores las utilicen.[8]

1.4.1 Tipos de Aplicaciones

Podemos encontrar algunas clasificaciones para las aplicaciones móviles como: el mercado, lenguaje de programación, aplicaciones empresariales o para un usuario común, pero en lo que nos vamos a centrar es en el tipo de desarrollo: una aplicación puede ser nativa, web o híbrida como lo veremos a continuación.

1.4.1.1 Aplicaciones Nativas

Las aplicaciones nativas son aquellas que se desarrollan en un lenguaje definido por la misma empresa para un sistema operativo específico, es decir este tipo de aplicaciones solo se ejecuta en una sola plataforma. La característica principal de este tipo de aplicaciones es la velocidad de ejecución otra característica que también mencionaremos es que pueden acceder a todos los recursos del dispositivo móvil sin ninguna restricción. A continuación se muestra un cuadro de los principales sistema operativos y sus entornos de programación. [9] [10]

TABLA III

SISTEMAS OPERATIVOS Y ENTORNOS DE PROGRAMACIÓN. [9]

Lenguajes	Objetive C, C,C++	Java, C, C++	Java	C#, VB NET, etc.
Herramientas	Xcode	Android SDK	BB, Java Eclipse plug-in	Visual Studio. Windows Phone Dev Tools
Archivos ejecutables	.app	.apk	.cod	.xap
Tienda de Aplicaciones	Apple iTunes	Android Market	BlackBerry App World	Windows Phone Market

Ventajas

- Rendimiento
- Acceso total a los recursos del dispositivo
- Estabilidad
- No requieren conexión a internet

Desventajas

- Requiere una versión diferente para cada sistema operativo
- Mayor costo
- Conocer más lenguajes de programación.

1.4.1.2 Aplicaciones Web Móviles

Estas aplicaciones se ejecutan dentro del navegador del teléfono y son desarrolladas con HTML, CSS y JavaScript.

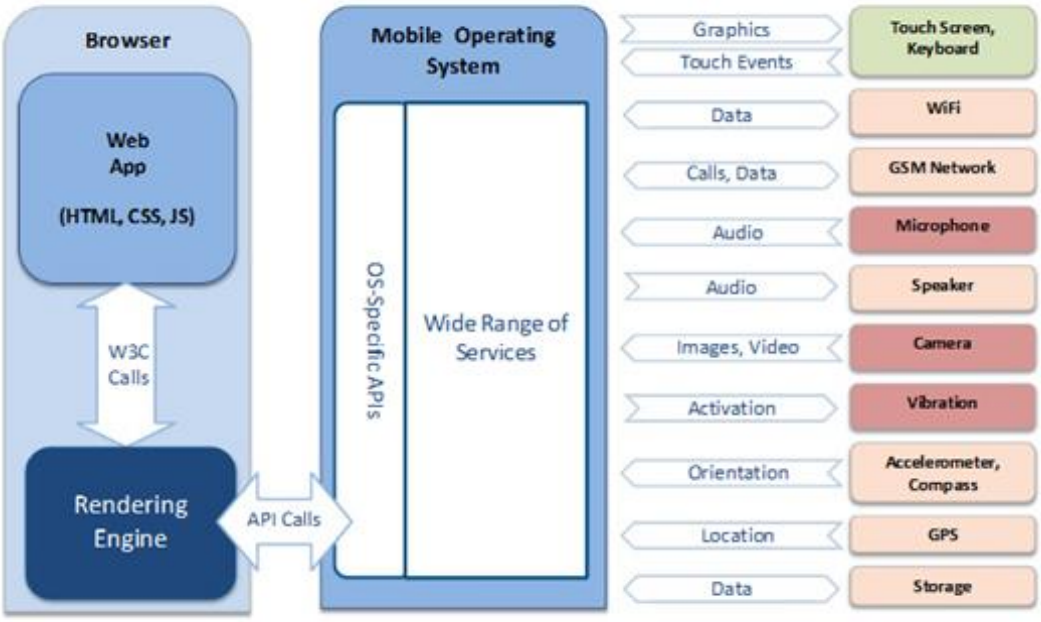


Figura 2. Arquitectura de una aplicación web móvil [9]

Ventajas

- Solo se necesita de un navegador para que se ejecuten.
- El desarrollo se lo hace con herramientas como HTML, JS y CSS que son conocidas por la mayoría de programadores.

Desventajas

- La apariencia de un teléfono a otro pueden variar.
- No se puede acceder a los recursos del dispositivo.

1.4.1.3 Aplicaciones Híbridas

También se pueden desarrollar de forma híbrida es decir utilizando el lenguaje de programación del fabricante y utilizando herramientas de desarrollo web estándar, un ejemplo es Facebook, Skype, etc., estas aplicaciones cuentan con características de una aplicación nativa así como la de multiplataforma. La característica principal es la utilización de HTML, CSS, JS, lo que facilita la programación ya que muchos desarrolladores conocen estas herramientas así mismo existen frameworks que facilitan su desarrollo. [11] [12]

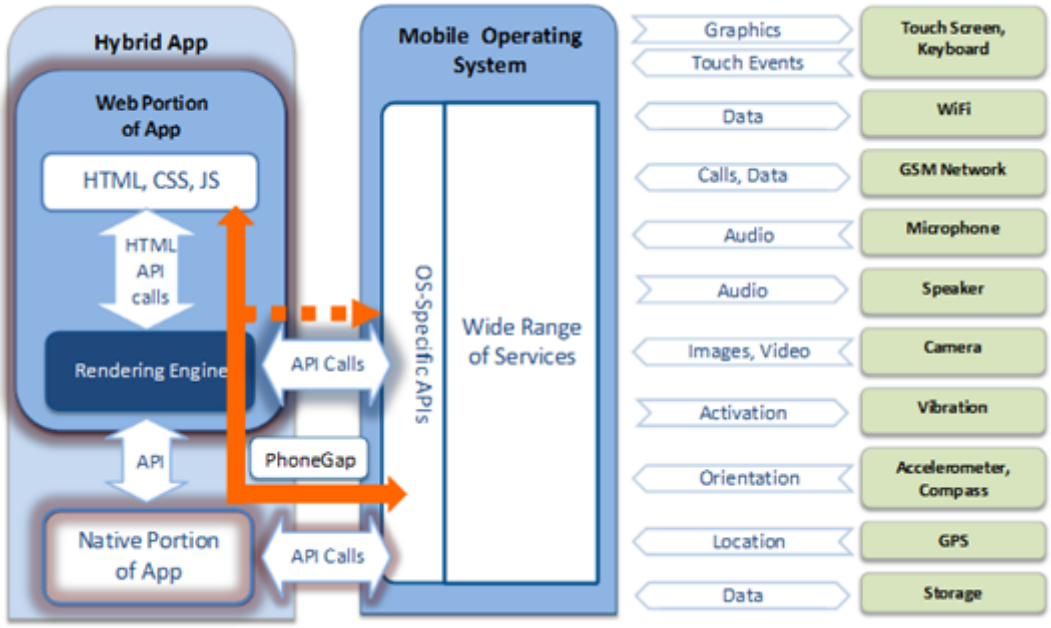


Figura 3. Arquitectura de una aplicación móvil híbrida [9]

Ventajas

- Reutilización de código.
- Utiliza HTML, CSS, JS para su desarrollo.
- Permite el acceso a los recursos del teléfono.

Desventajas

- Su rendimiento sigue siendo aún deficiente.
- El acceso a los recursos propios es bueno pero en algunos casos es limitado.
- En muchas ocasiones es necesario utilizar API's propias de cada sistema operativo.

1.4.2 Frameworks de desarrollo de aplicaciones basados en web

Existen un sin número de frameworks que permiten desarrollar aplicaciones que se ejecuten en varios plataformas utilizando el mismo código, a continuación vamos a ver los más importantes [13][14][15][16]:

1.4.2.1 PhoneGap

PhoneGap es un framework para el desarrollo de aplicaciones móviles de código abierto para la creación de aplicaciones móviles multiplataforma con tecnologías web basadas en estándares como HTML, JavaScript, CSS3.

PhoneGap maneja API's que permiten tener acceso a elementos como el

acelerómetro, cámara, contactos, red, almacenamiento, notificaciones y otros propios del dispositivo.

Ventajas

- Es Open Source
- Permite desarrollar aplicaciones utilizando HTML, JavaScript, CSS3.
- El API permite acceder a todos los elementos del dispositivo.
- Genera la aplicación para 9 plataformas distintas (iPhone iOS, Android, WebOS, BlackberryOS, Windows Phone 7 y 8, Windows 8, Symbian y Bada).

Desventajas

- No todos los dispositivos soportan HTML5
- Se debe analizar el tipo de aplicación que se va desarrollar no siempre sirve para todas debido a que las funcionalidades no están disponibles para todas las plataformas.

1.4.2.2 Appcelerator Titanium

Appcelerator Titanium es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles, Cuenta con soporte para iPhone y Android y con plataformas para la integración de aplicaciones en iPad y dispositivos Blackberry.

Ventajas

- Entorno de desarrollo amigable (Eclipse).
- Uso de JavaScript.
- Disponibilidad de módulos de terceros en el Marketplace

Desventajas

- No hay entornos de desarrollo gráfico.
- Aprendizaje complejo.
- Depuración complicada.
- Limitado a android y iPhone.

1.4.2.3 JQuery Mobile

Es un sistema de interfaz de usuario que unifica a HTML5 y a JavaScript para funcionar óptimamente en las plataformas de dispositivos móviles más populares. En lugar de escribir aplicaciones únicas para cada dispositivo móvil o sistema operativo, jQuery Mobile permite diseñar un sitio web altamente calificado o una aplicación que funcione en todas las

plataformas de teléfonos inteligentes, tabletas y de escritorio más conocidas.

Ventajas

- Baja curva de aprendizaje
- Sintaxis sencilla
- Desarrollo rápido de interfaces

Desventajas

- Agrega peso extra a la aplicación
- Los efectos no funcionan fluidamente en algunos equipos de baja gama.
- Menor control de código.
- Poca documentación.

1.4.2.4 Sencha Touch

Sencha Touch es un framework construido específicamente para la Web móvil. Tiene como objetivo permitir a los desarrolladores crear rápida y fácilmente aplicaciones móviles basadas en HTML5, que funcionan con Android, iOS, BlackBerry, Windows Phone y están en capacidad de producir una experiencia similar a la de una aplicación nativa dentro de un navegador.

Ventajas

- El API permite acceder a todos los elementos del dispositivo.
- Se puede desarrollar para iOS, Android, BlackBerry, Windows Phone.
- La curva de aprendizaje es baja.

Desventajas

- Incompatibilidad entre plataformas.
- Poca documentación.
- No hay información sobre el soporte a los elementos (GPS, cámara, etc.), del dispositivo.

1.5 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO

Si bien es cierto no existen metodologías específicas para el desarrollo de aplicaciones móviles pero vamos a describir las metodologías más utilizadas en el desarrollo de software nos enfocarnos en metodologías de desarrollo ágil, las que se relacionan al desarrollo de este tipo de aplicaciones en el sentido de

que se ajustan a proyectos pequeños, requerimientos cambiantes, tiempos cortos de desarrollo entre otros. A continuación describiremos algunas de las metodologías más utilizadas en este ámbito.

1.5.1 Mobil-D

Mobile-D es un proyecto finlandés que se desarrolló en el 2004, su objetivo es hacer ciclos de desarrollo rápidos con una cantidad pequeña de desarrolladores, se basa en algunas metodologías de desarrollo ágil para aplicaciones web conocidas como XP y RUP, las fases que sigue Mobile-D se describen a continuación[19][20][21]:

1.5.1.1 Descripción de Fases

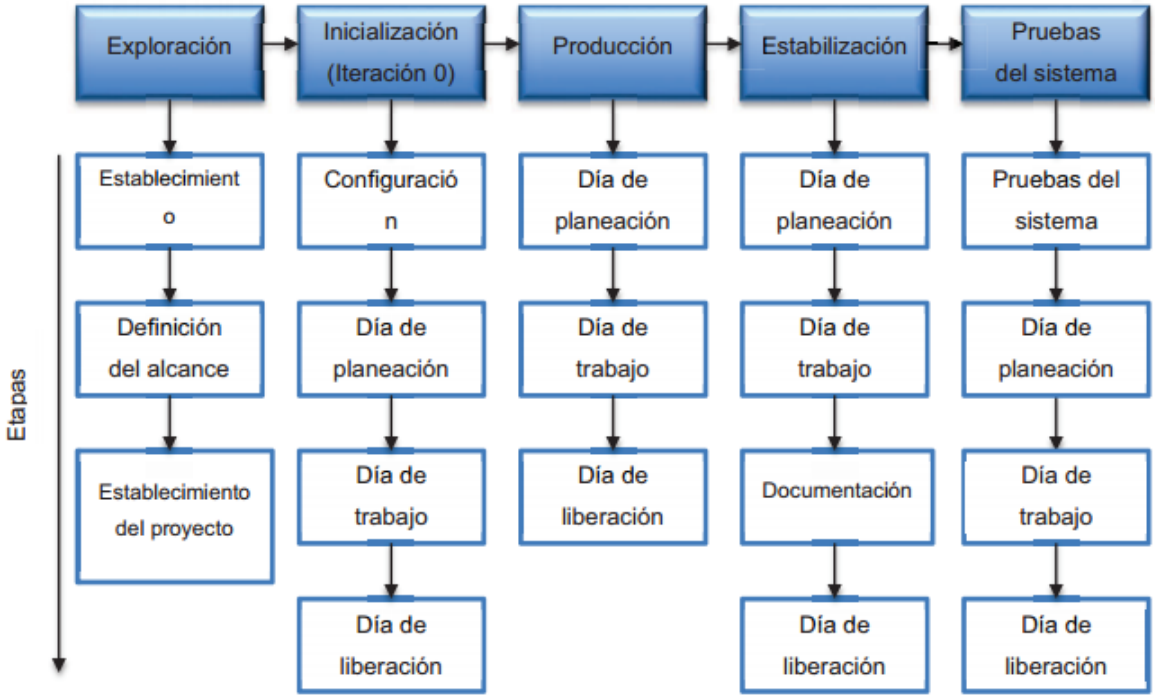


Figura 4. Fases Mobile-D [22]

- **Exploración:** En esta fase se planifica el desarrollo del proyecto, definición de requisitos, diseño, documentación y además se conoce los aspectos básicos relacionados con el alcance del proyecto y hasta donde queremos llegar.
- **Inicialización:** Se prepara el ambiente de trabajo con las herramientas, recursos y todas las configuraciones que se van utilizar para el desarrollo del proyecto.
- **Producción:** Implementa la funcionalidad aplicando un ciclo de desarrollo iterativo e incremental, en esta fase se lleva a cabo toda la implementación.

- **Estabilización:** Integración de los módulos en una sola aplicación y se asegura la calidad de la implementación del proyecto.
- **Pruebas:** Se para el desarrollo y se realizan pruebas hasta tener una versión estable y de acuerdo a los requerimientos del usuario.

1.5.2 Scrum

Es una metodología de desarrollo ágil, en su manifiesto emitido en el 2001 [23][24][25] pone énfasis en la comunicación y la colaboración; funcionamiento del software; y la flexibilidad para adaptarse a las nuevas realidades empresariales.

En Scrum, los proyectos se dividen en cadencias de trabajo breves, conocidos como Sprint, que suelen ser una semana, dos semanas o tres semanas de duración. Al final de cada sprint, actores y miembros del equipo se reúnen para evaluar el progreso de un proyecto y planificar sus próximos pasos. Esto permite que la dirección de un proyecto que se va a ajustar o reorientar basado en el trabajo terminado, no la especulación o predicciones.

1.5.2.1 Los roles de Scrum

Scrum tiene tres roles:

- **Propietario del producto**: Es el responsable del proyecto, representa los intereses del cliente y comunica la visión del proyecto al equipo de desarrolladores.
- **ScrumMaster:** Es como un puente entre el propietario del producto y el equipo desarrollador, ayuda a mantener al equipo creativo y productivo así como también da asesoramiento al propietario de producto.
- **Miembros del equipo:** Es el equipo responsable de completar el trabajo, está dividido en grupos de personas con funciones definidas, entre las actividades que realizan están: toma de requerimientos, diseños de interfaz, programación, control de calidad, etc.

1.5.2.2 Documentos requeridos por Scrum

- **Product Backlog**

  Contiene los requisitos iniciales del proyecto con la prioridad respectiva y se los obtiene de la reunión con el cliente para la redacción de este primer documento se necesita el aporte del cliente y de los integrantes del grupo, cabe recalcar que este

documento es un documento inicial y puede variar a medida que se desarrolle el proyecto, lo que se tiene con este documento es una visión general de lo que se va hacer, el responsable de este listado de requerimientos es el Propietario del producto.

- **Sprint Backlog**

  Este documento contiene los requerimientos que el grupo de trabajo se compromete a entregar al final del sprint así como también las actividades asignadas a cada integrante del grupo de manera que se pueda cumplir con todas las funcionalidades al final de la iteración. Se creará un documento por cada sprint o iteración debiendo quedar implementadas todas la funcionalidades planteadas en el mismo.

- **Incremento**

  Es el resultado de cada sprint, que se debe entregar al usuario. Es una parte funcional del sistema, probada y documentada.

1.5.2.3 Fases de Scrum

SCRUM comprende las siguientes fases:

- **Pre-juego**

  Planificación: Definición de una nueva versión basada en la pila actual, junto con una estimación de coste y agenda. Si se trata de un nuevo sistema, esta fase abarca tanto la visión como el análisis. Si se trata de la mejora de un sistema existente comprende un análisis de alcance más limitado. Arquitectura: Diseño de la implementación de las funcionalidades de la pila. Esta fase incluye la modificación de la arquitectura y diseño en general.

- **Juego**

  Desarrollo de sprints: Desarrollo de la funcionalidad de la nueva versión con respeto continúo a las variables de tiempo, requisitos, costo y competencia. La interacción con estas variables define el final de esta fase. El sistema va evolucionando a través de múltiples iteraciones de desarrollo o sprints.

- **Post-juego**

  Preparación para el lanzamiento de la versión, incluyendo la documentación final y pruebas antes del lanzamiento de la

versión.

1.5.3 Programación Extrema (XP)

Es uno de los más destacados procedimientos ágiles de software [26], se diferencia de las metodologías tradicionales por la adaptabilidad y previsión en la gestión de cambios.

1.5.3.1 Valores utilizados por la metodología

- **Simplicidad:** La simplicidad tanto en la documentación como en la programación de manera que se agilice su desarrollo y se facilite su mantenimiento.
- **Comunicación:** La comunicación entre desarrolladores y clientes se lo hace de manera directa, también cabe mencionar la programación en parejas lo que hace que existe comunicación en toda la fase de desarrollo.
- **Retroalimentación:** El cliente está al tanto de cómo va el desarrollo del proyecto en tiempo real, las iteraciones cortas hacen que se muestren tanto resultados y proyección en el proyecto en el instante que está ocurriendo.
- **Coraje o valentía:** Se refleja en la reconstrucción o desechar código que no se utilice así como el replanteamiento de requerimientos que no son realmente válidos.
- **Respeto:** Tiene que ver con la armonía y la comunicación entre desarrolladores.

1.5.3.2 Ciclo de vida de XP

- Exploración
- Planeamiento
- Iteraciones
- Producción
- Mantenimiento

2. Descripción de componentes utilizados

2.1. INTRODUCCIÓN

En esta sección se describen los temas y componentes utilizados para crear la aplicación de ayuda a la movilización de personas con discapacidad visual. Se realiza una breve descripción de cada una de las API's, clases, librerías que posteriormente serán utilizados en el desarrollo del proyecto.

Secciones que se van describir:

- Localización en Android
- Reconocimiento de voz
- Conversión de texto a voz
- Servicios del API de Google Maps
- Servicios del API de Google Places
- El API de codificación geográfica de Google

2.2 SERVICIOS DE LOCALIZACIÓN EN ANDROID

La plataforma Android dispone de un interesante sistema de posicionamiento que combina varias tecnologías:

- Sistema de localización global basado en GPS. Este sistema solo funciona si disponemos de visibilidad directa de los satélites.
- Sistema de localización basado en la información recibida de las torres de telefonía celular y de puntos de acceso Wi-Fi. Funciona en el interior de los edificios.

Estos servicios se encuentran totalmente integrados en el sistema y son usados por gran variedad de aplicaciones. Por ejemplo, se puede adaptar la configuración del teléfono según donde se encuentre. Podría por ejemplo poner el modo de llamada en vibración cuando estemos en el trabajo.

El sistema de posicionamiento global GPS, fue diseñado inicialmente con fines militares pero hoy en día es ampliamente utilizado para uso civil. Gracias al desfase temporal de las señales recibidas por varios de los 31 satélites desplegados, este sistema es capaz de posicionarnos en cualquier parte del planeta con una precisión de 15 metros.

El GPS presenta un inconveniente; solo funciona cuando tenemos visión directa de los satélites. Para solventar este problema, Android combina esta información con la recibida de las torres de telefonía celular y de puntos de acceso Wi-Fi.[28]

2.3 API DE LOCALIZACIÓN EN ANDROID

Para que una aplicación pueda acceder a los servicios de geolocalización necesitamos hacer uso del paquete android.location, en este paquete se encuentran las clases e interfaces necesarias para que el dispositivo pueda acceder a estos servicios.

Antes de utilizar estas clases e interfaces lo primero que debemos hacer es dar los permisos necesarios para el API de localización de android pueda acceder a la ubicación, estos permisos se declaran en al AndroidManifiest.xml de la aplicación, existen dos formas para definir los permisos:

`ACCESS_FINE_LOCATION:` Este tipo de permiso utiliza como proveedor de localización al GPS.

`ACCESS_COARSE_LOCATION:` Este tipo de permiso permite la localización a través del sistema WPS (Wifi) o redes telefónicas (Cell-ID).

La clase principal que permite acceder a la ubicación de un usuario las 24 horas del día es la clase LocationManager, esta clase proporciona acceso a los servicios de localización del sistema. Esta clase junto con sus métodos permiten a las aplicaciones obtener actualizaciones periódicas de la ubicación geográfica del dispositivo, o para disparar una aplicación especificada cuando el dispositivo entra en la proximidad de una zona geográfica determinada.

Para instanciar objetos de tipo LocationManager se debe utilizar el método `getSystemService (String name)` de la interfaz Context que pertenece al paquete android.content y que permite acceder a información global sobre las aplicaciones del dispositivo (permite el acceso a recursos, lanzar aplicaciones, emitir y recibir operaciones de otras aplicaciones, etc.). Su implementación viene dada por el sistema operativo Android en el cual estamos ejecutando nuestra aplicación[29]. La implementación de la clase se la realiza de la siguiente manera:

```
LocationManager = (LocationManager)
getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
```

Luego de esto se necesita obtener el proveedor de localización (GPS, WPS, Cell-ID .) que ya habíamos hablado anteriormente para esto creamos objetos la clase Criteria esta clase indica los criterios de aplicación (precisión, uso de energía) para la selección de un proveedor de ubicación, luego de haber instanciado la clase Criteria se utiliza el método `setAccuracy(Criteria.ACCURACY_FINE)` el cual recibe una constante

`ACCURACY_FINE` indicándole la mejor precisión[30], a continuación utilizamos el método `getBestProvider (Criteria criteria, boolean enabledOnly)` recibe el criterio y un valor true. La implementación de la clase se la hace de la siguiente manera:

```
Criteria criterio = new Criteria();
criterio.setAccuracy(Criteria.ACCURACY_FINE);
String provider = locationManager.getBestProvider(criterio, true);
```

Ahora que ya tenemos el mejor proveedor utilizamos el método al cual le pasamos como parámetro el nombre del proveedor `getLastKnownLocation(String provider)` este método devuelve una ubicación indicando los datos de la última ubicación conocida obtenida del proveedor determinado, como ya mencionamos nos devuelve la ubicación en términos de latitud y longitud, entonces lo que hacemos es recibir esa ubicación en un objeto de la clase Location que se utilizan por ejemplo para trazar líneas en una ruta, poner marcadores etc., la sintaxis es de la siguiente manera:

```
Location location = locationManager.getLastKnownLocation(provider);
```

Para establecer la posición del usuario también es necesario el uso de la clase LocationListener que es la que se encarga de recibir las notificaciones por parte del LocationManager cuando hay cambios en la localización. Para instanciarla se debe utilizar el método requestLocationUpdates de la clase LocationManager[31] que tiene la siguiente estructura:

```
requestLocationUpdates (String provider, long minTime, float minDistance, LocationListener listener)
```

Por último para convertir las coordenadas a una dirección que sea entendible por el usuario se utiliza la clase Geocoder[32], esta clase se utiliza para el para el manejo de geocodificación y geocodificación inversa, la primera transforma de dirección a coordenadas y la segunda de coordenadas en una dirección.

2.4 RECONOCIMIENTO DE VOZ Y CONVERSIÓN DE TEXTO A VOZ

2.4.1 Programación de comandos de voz para Android

Para que una aplicación en android pueda reconocer comandos de voz vamos a utilizar el API que android nos ofrece para el reconocimiento de voz y algunas de sus clases que se encuentran en el paquete android.speech, esta API y algunos de sus métodos están disponibles desde la versión 8.[33]

Clase RecognizerIntent: Esta clase proporciona acceso al servicio de reconocimiento de voz, permite el acceso al reconocedor de voz y un conjunto de constantes para apoyar el reconocimiento de voz.

TABLA IV

CONSTANTES MÁS RELEVANTES RECONOCIMIENTO

String	ACTION_RECOGNIZE_SPEECH	Inicia una actividad que va a solicitar al usuario el habla y enviarlo a través de un reconocedor de voz.
String	EXTRA_LANGUAGE_PREFERENCE	Representa la preferencia de idioma actual este usuario ha especificado - una cadena locale como "en-US".
String	EXTRA_LANGUAGE_MODEL	Permite elegir el modelo al realizar ACTION_RECOGNIZE_SPEECH.
String	RESULT_AUDIO_ERROR	El código resultante se devuelve cuando se produce un error de audio.
String	RESULT_SERVER_ERROR	El código resultante se devuelve cuando el servidor de reconocimiento devuelve un error.
String	EXTRA_PROMPT	Permite mostrar al usuario un mensaje cuando se le pide que hablen.
String	EXTRA_RESULTS	Obtiene un arreglo ArrayList <String> que resulta del reconocimiento de voz.
String	RESULT_NETWORK_ERROR	El código resultante se devuelve cuando se encontró un error en la red
String	RESULT_NO_MATCH	El código resultante se devuelve cuando no se encuentran coincidencias con el reconocimiento de voz.

2.4.2 Conversión de texto a voz

Para poder convertir un texto en audio o voz, android nos proporciona el paquete android.speech.tts, en este paquete se encuentran clases, métodos e interfaces que ayudan a la conversión, a continuación mostraremos los componentes más utilizados[34].

Clase TextToSpeech: Sintetiza discurso del texto para su reproducción inmediata o para crear un archivo de sonido.

TABLA V

CONSTANTES MÁS RELEVANTES TEXTOSPEECH

int	`LANG_NOT_SUPPORTED`	Indica que el idioma no es compatible.
int	`LANG_MISSING_DATA`	Indica que los datos de idioma no se encuentran.
int	`SUCCESS`	Denota una operación exitosa.
int	`QUEUE_FLUSH`	El modo en que todas las entradas de la cola de se eliminan y se sustituyen por la nueva entrada de la cola.

TABLA VI

MÉTODOS MÁS RELEVANTES

int	`speak(String text, int queueMode, HashMap<String, String> params)`	Habla la cadena utilizando la estrategia de colas y los parámetros de voz.
int	`setLanguage(Locale loc)`	Establece el idioma de texto a voz.
int	`setSpeechRate (speechRate float)`	Ajusta la velocidad de la voz.

2.5 SERVICIOS WEB DEL API DE GOOGLE MAPS

El API de Google Maps proporciona estos servicios web como una interfaz para solicitar a servicios externos datos del API de Google Maps y utilizarlos en las aplicaciones de google Maps. Estos servicios se han diseñado para utilizarse en combinación con un mapa, tal como se establece en las limitaciones de licencia de las condiciones de servicio del API de Google Maps.

Estos servicios web envían solicitudes HTTP a URL específicas, transmitiendo a los servicios parámetros de URL como argumentos. Normalmente, estos servicios devuelven los datos de la solicitud HTTP en formato JSON o XML para que tu aplicación los analice o procese[35].

2.5.1 API de Rutas

El API de rutas de Google es un servicio que utiliza una solicitud HTTP para calcular rutas para llegar de una ubicación a otra. Puedes buscar rutas de varios métodos de transporte, como en transporte público, en coche, a pie o en bicicleta. Las rutas pueden especificar los orígenes, los destinos y los hitos como cadenas de texto (por ejemplo, "Chicago, IL" o "Darwin, NT, Australia") o como coordenadas de latitud/longitud. El API de rutas puede devolver rutas segmentadas mediante una serie de hitos[36].

2.5.1.1 Formato y parámetros de la solicitud de rutas

Para obtener información de una ruta específica la solicitud debe tener el siguiente formato:

`https://maps.googleapis.com/maps/api/directions/output?parameters`, donde el parámetro `output` indica el formato de salida de los datos que puede ser `json` que genera un archivo de salida en Notación de Objetos JavaScript (este parámetro es el recomendado por Android en su página[36]) o `xml` que genera un archivo de salida XML.

Como lo menciona en la documentación de Android[36] estos son los parámetros de solicitud que obligatoriamente deben ser enviados en la URL al servidor para obtener los datos de un ruta:

- `origin`: establece las coordenadas del lugar de origen de la ruta en valores latitud/longitud, si se introduce como cadena será transformado a valores de latitud/longitud por el servicio de google, en la documentación se recomienda que si se ingresa coordenadas se debe asegurar de que no haya espacios entre los valores de longitud y latitud.
- `destination`: define la dirección o el valor de latitud/longitud textual de la ubicación desde la que quieras calcular las rutas. Si se introduce la dirección como una cadena, el servicio de indicaciones codificará de forma geográfica la cadena para convertirla en coordenadas de latitud/longitud que permitan calcular las rutas. Si se introduce coordenadas, asegúrese de que

no haya espacios entre los valores de longitud y latitud.

- `sensor`: indica si la solicitud de indicaciones procede de un dispositivo con un sensor de ubicación. Este valor debe ser true o false.

Existen otros parámetros opcionales que también se puede incluir en la solicitud entre ellos tenemos (se mostrarán los más principales, para mayor información consultar la documentación de Android [36]):

- `mode` (el valor predeterminado es driving): Indica el medio de transporte que puede ser transporte público, particular, a pie y en bicicleta, el modo transporte público dependerá si está disponible para una ciudad en específico.
- `waypoints`: Indica los lugares por los que se debe pasar en una ruta, es posible especificar un hito mediante coordenadas de latitud/longitud o como una dirección que se codificará de forma geográfica
- `avoid`: Indica que la ruta o las rutas calculadas deben evitar determinados elementos como por ejemplo los peajes de carretera y de puentes.

2.5.1.2 Medios de transporte

Para el cálculo de indicaciones se puede especificar el medio de transporte que se quiera utilizar el modo predeterminado es driving las rutas se calculan como indicaciones para llegar en auto, a continuación se indican los modos que se puede utilizar, el modo dependerá del servicio si está disponible o no en una ciudad especifica:

- `walking`: Solicita rutas a pie a través de aceras y rutas peatonales
- `bicycling`: Solicita rutas para llegar en bicicleta a través de carriles y vías preferenciales para bicicletas.
- `transit`: Solicita indicaciones a través de rutas de transporte público.

2.5.1.3 Ejemplo de formato de solicitud

El siguiente ejemplo se lo ha tomado de la documentación de Android[36] la solicitud permite obtener indicaciones de Toronto (Ontario) a Montreal (Quebec) para un viaje panorámico en bicicleta que evite las principales autopistas:

```
http://maps.googleapis.com/maps/api/directions/json?origin=
Toronto&destination=Montreal&sensor=false&avoid=highways&mo
de=bicycling
```

2.5.1.4 Elementos y respuesta de las rutas

Según la documentación de Android[36] las respuestas de ruta se devuelven en el formato que indica la marca de output en la ruta de la solicitud de la URL y estas pueden ser JSON o XML.

Una ruta devuelve los siguientes elementos:

- `"status"`: Define los metadatos de la solicitud.
- `"routes"`: Contiene un conjunto de rutas desde el origen al destino, las rutas constan de tramos y pasos.

2.5.1.4.1 Rutas

Cuando el API de rutas devuelve resultados, los ubica en un conjunto de routes (JSON).

Cada elemento del conjunto de routes contiene un resultado único del origen y del destino especificados. Esta ruta puede constar de uno o varios legs, en función de los hitos que se hayan especificado. Además, la ruta también incluye información de derechos de autor y advertencias que se deben mostrar al usuario junto con la información de la ruta. Todo esto lo menciona y ha sido tomado de la documentación proporcionada por Android [36].

Cada ruta del campo routes puede contener los siguientes campos:

- `summary`: Contiene una breve descripción textual sobre la ruta que permita identificarla y distinguirla de otras alternativas.
- `legs[]`: Contiene un conjunto que consta de información sobre un tramo de la ruta comprendido entre dos ubicaciones de la ruta proporcionada. Cada tramo consta de una serie de pasos (steps).
- `waypoint_order`: Incluye un conjunto que indica el orden de los hitos de la ruta calculada.
- `overview_polyline`: Contiene un objeto que consta de un conjunto de puntos (points)
- `bounds`: Contiene el cuadro delimitador de la ventana gráfica de esta ruta.
- `Copyrights`: Contiene el texto de los derechos de autor que se

mostrará con la ruta. Debes encargarte directamente de la gestión y presentación de esta información.

- `warnings[]`: Contiene un conjunto de advertencias que se visualizará cuando se muestren las rutas. El desarrollador debe encargarse directamente de la gestión y presentación de estas advertencias.

2.5.1.4.2 Tramos

Cada elemento del conjunto de legs especifica un tramo único del trayecto desde el origen al destino de la ruta calculada. Las rutas que no contengan hitos constarán de un único "tramo", mientras que las rutas en las que se hayan definido uno o varios hitos constarán de uno o varios tramos correspondientes a los tramos específicos del trayecto.

Cada tramo del campo legs puede contener los siguientes campos:

- `steps[]`: Contiene un conjunto de pasos que proporciona información sobre cada uno de los pasos del tramo de un trayecto.
- `distance`: Es un campo que indica la distancia total que abarca el tramo y que consta de los siguientes elementos:
- `value`: Indica la distancia en metros.
- `text`: Contiene una representación interpretable por humanos de la distancia.
- `duration`: Es un campo que indica el tiempo total necesario para recorrer el tramo y que consta de los siguientes elementos:
- `value`: Indica la duración en segundos.
- `text`: Contiene una representación interpretable por humanos de la duración.
- `arrival_time`: Contiene la hora estimada de llegada de este tramo. Esta propiedad solo se transmite para rutas de transporte público. El resultado se devuelve como un objeto Time con tres propiedades:
- `value`: Valor de tiempo especificado como objeto de fecha (Date) de JavaScript.
- `text`: Valor de tiempo especificado como cadena (el valor de tiempo se muestra en la zona correspondiente situada en la parte

superior de la parada de transporte público).

- `time_zone contiene`: La zona donde se muestra el valor de tiempo de esta estación (el valor es el nombre de la zona donde se muestra el valor de tiempo, tal y como se define en la base de datos de zonas de tiempo de IANA, por ejemplo, "América/Nueva_York").
- `departure_time`: Contiene la hora estimada de llegada de este tramo, especificada como un objeto Time. El elemento departure_time solo se transmite para rutas de transporte público.
- `start_location`: Contiene las coordenadas de latitud/longitud del origen del tramo.
- `end_location`: Contiene las coordenadas de latitud/longitud del destino dado del tramo. `start_address`: Contiene una dirección interpretable por humanos (normalmente una calle) que refleja el valor start_location de dicho tramo.
- `end_address`: Contiene una dirección interpretable por humanos (normalmente una calle) que refleja el valor end_location de dicho tramo.

2.5.1.4.3 Pasos

Cada elemento del conjunto de steps define un paso único de las rutas calculadas. Un paso es la unidad más atómica de una ruta, que consta de un único paso que describe una instrucción específica y única del trayecto. Por ejemplo, "Gira a la izquierda en la calle W. 4th St.". Un paso no solo describe una instrucción, sino que también contiene información sobre la distancia y sobre el tiempo con respecto al paso siguiente. Por ejemplo, es posible que el paso etiquetado como "Tome la interestatal 80 oeste" especifique una duración de "60 kilómetros" y de "40 minutos" para indicar que el siguiente paso se encuentra a 60 kilómetros/40 minutos.

Cuando se utiliza el API de rutas para buscar rutas de transporte público, el conjunto de pasos incluye información de transporte público en forma de un conjunto transit_details. Si en las rutas se incluyen varios medios de transporte, se proporcionarán rutas detalladas para los pasos a pie y en coche en un conjunto sub_steps. Por ejemplo, un paso a pie incluirá rutas desde las ubicaciones de partida y de llegada:

"Camina hasta la calle Innes Ave & Fitch St". Este paso incluirá rutas a pie detalladas para la ruta del conjunto sub_steps, por ejemplo: "Dirígete hacia el noroeste", "Gira a la izquierda en Arelious Walker" y "Gira a la izquierda en Innes Ave".

Cada paso del campo steps puede contener los siguientes campos:

- `html_instructions`: Contiene instrucciones de formato para este paso, presentadas en forma de cadena de texto HTML.
- `distance`: Contiene la distancia que hay que recorrer desde un paso hasta el siguiente.
- `duration`: Contiene el tiempo normal necesario para realizar un paso antes de pasar al siguiente.
- `start_location`: Es un conjunto único de campos de lat y de lng que indica la ubicación del punto de partida de un paso determinado.
- `end_location`: Es un conjunto único de campos de latitud y de longitud que indica la ubicación del punto de partida de un paso determinado.
- `sub_steps`: Contiene indicaciones detalladas para ir a pie o indicaciones para ir en transporte público. Los subpasos solo están disponibles cuando travel_mode se establece en "transit". El conjunto sub_steps es del mismo tipo que steps.
- `transit_details`: Contiene información específica del transporte público. Este campo solo se muestra cuando travel_mode se establece en "transit".

2.6 SERVICIOS DEL API DE GOOGLE PLACES

Es un servicio de Google que permite a través de solicitudes HTTP obtener información de un lugar, establecimientos o sitios de interés.

Solicitudes de búsquedas cercanas

Una búsqueda cercana permite buscar sitios en un área determinada. Para ajustar la solicitud de búsqueda puedes especificar palabras clave o el tipo de sitio que estás buscando.

Una solicitud de búsqueda cercana es una URL HTTP con el siguiente formato:

https://maps.googleapis.com/maps/api/place/nearbysearch/output?parameters

En esta solicitud, output debe ser uno de los valores que se indican a continuación:

- json (recomendado): indica el formato de salida en JSON (JavaScript Object Notation, Notación de objetos JavaScript).
- Xml: indica el formato de salida como XML.

Hacen falta ciertos parámetros para iniciar una solicitud de búsqueda cercana. Siguiendo la norma de las URL, todos los parámetros están separados con el carácter &.

Lo antes mencionado se puede profundizar en la página para desarrolladores de google

2.7 EL API DE CODIFICACIÓN GEOGRÁFICA DE GOOGLE

La codificación geográfica es el proceso de transformar direcciones en coordenadas geográficas, que se pueden utilizar para colocar marcadores o situar el mapa. El API de codificación geográfica de Google proporciona una forma directa de acceder a un geocoder mediante solicitudes HTTP. Además, el servicio te permite realizar la operación contraria (convertir coordenadas en direcciones); este proceso se conoce con el nombre de "codificación geográfica inversa".

2.7.1 Codificación geográfica inversa (búsqueda de direcciones)

El término codificación geográfica suele hacer referencia al proceso de traducir una dirección interpretable por humanos en una ubicación de un mapa. El proceso de conversión o traducción de una ubicación en una dirección interpretable por humanos se conoce como codificación geográfica inversa.

El API de codificación geográfica admite la codificación geográfica inversa directamente mediante el parámetro latlng. Por ejemplo, la siguiente consulta contiene el valor de latitud/longitud de una ubicación:

Una solicitud de búsqueda cercana es una URL HTTP con el siguiente formato:

http://maps.googleapis.com/maps/api/geocode/json?latlng=40.714224,-73.961452&sensor=true_or_false

La cual se le envía el fomato json que es el formato que devolverá la solicitud.

e. Materiales y Métodos

1. Materiales

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizaron los siguientes materiales:

- Computador portátil Toshiba
- Cámara.
- Grabadora.
- Celular Samsung Galaxy S3.
- Lenguaje de programación Java.
- Herramienta de diagramación Lucidchart
- Software de diseño de pantallas NinjaMock
- Sistema operativo Android versión 4.1.2.
- Procesador de Texto Word.
- Procesador de texto Látex.

2. Métodos científicos y técnicas de recolección de información

Se utilizó la entrevista con la que se determinaron los lugares de referencia para la geolocalización de las personas con discapacidad visual, así mismo para establecer los requerimientos de la aplicación, también se utilizó esta técnica para la parte de la pruebas de la aplicación que permitieron validar el funcionamiento de la aplicación y la usabilidad en las personas con discapacidad visual, además otra técnica utilizada fue la observación que ayudó al momento de definir los requerimientos y en la fase de pruebas.

Así mismo las técnicas de revisión bibliográfica que se utilizó para consultar sobre proyectos con alguna relación con el tema planteado y otras consultas sobre artículos relacionados a la geolocalización conversión de texto-voz y reconocimiento de voz en dispositivos móviles con sistema operativo Android.

3. Metodología de desarrollo

La metodología que se utilizó para el desarrollo de la aplicación fue Scrum la misma que se describe en el apartado de revisión literaria y se justifica en el apartado de resultados.

f. Resultados

1. Fase de exploración e inicialización

1.1 INTRODUCCIÓN

En esta fase se realizá la selección de herramientas para el desarrollo de la aplicación, sede describe el funcionamiento de las clases para el reconocimiento de voz y geolocalización en Android, como la selección de lugares en los que se permite la localización de personas con discapacidad visual, definición de requerimientos y diseño de pantallas además está fase nos permite cumplir el objetivo uno y dos del proyecto.

Para el desarrollo de la aplicación tomamos como referencia las actividades y documentos que propone Scrum las cuales explicaremos a medida que se vaya avanzando con el proyecto.

1.2 SELECCIÓN DEL TIPO DE APLICACIÓN A DESARROLLAR

Una vez que hemos revisado las diferentes tipos de aplicaciones y frameworks que existen vamos a elegir qué tipo de aplicación desarrollar y sobre que entorno de trabajo hacerlo, es decir si hacer una aplicación utilizando un framework basado en tecnología web que se ejecute en varios dispositivos o hacerla nativa de manera que se ejecute bajo un único sistema operativo.

TABLA VII

COMPARATIVA ENTRE LOS TIPOS DE APLICACIONES

	Aplicaciones Nativas	**Aplicaciones Web**	**Aplicaciones Híbridas**
Rendimiento	Alto	Bajo	Medio
Acceso a elementos (GPS, sensores, cámara, etc.) del dispositivo.	Si	No	Parcialmente
Plataforma sobre la que funciona.	Única	Todas	Todas
Utilización de HTML, Java Script, CSS	No	Si	Si
Tiempo de desarrollo de una aplicación.	Alto	Bajo	Bajo
Conocimiento de un lenguaje especifico.	Si	No	No
Soporte del API	Si	No	No

1.2.1 Justificación del tipo de aplicación y framework seleccionados

Para la elección del sistema operativo hemos analizado las diferentes tipos de aplicaciones que existen así como los diferentes frameworks de desarrollo. Se ha elegido realizar una aplicación nativa utilizando el lenguaje recomendado por el propietario de la plataforma debido a que se necesita trabajar con elementos como el GPS, reconocimiento de voz, conversión de texto-voz y voz-texto, si bien es cierto como se puede observar en la tabla No. VII podemos ver que el desarrollo de aplicaciones híbridas o web es mucho más rápido que desarrollar una aplicación nativa, así mismo tiene la ventaja de que un programador no tiene que conocer un lenguaje de desarrollo móvil es suficiente que tenga conocimientos de desarrollo web,

así mismo la utilización de un framework como es Phonegap permite crear una aplicación que se ejecute en todas la plataformas, acceso a todos los elementos del teléfono, pero las deficiencias que se pudieron ver es que para utilizar el reconocimiento de voz se debe utilizar plugins propios de cada plataforma, y como la aplicación es operada en su mayoría por este medio no tendría sentido utilizar este framework por que se tendría que cambiar todo el código si se quiere ejecutar la aplicación en otra plataforma, otra deficiencia es que tampoco se encontró soporte para las conversiones entre voz-texto, texto-voz muy útil para la aplicación, por estas razones se ha elegido desarrollar la aplicación utilizando la plataforma Android junto con las herramientas recomendadas[18] para el desarrollo de aplicaciones.

1.3. SELECCIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO

Para la selección de la herramienta se ha realizado un cuadro comparativo en el cual se resume las funcionalidades más principales, también tomaremos referencia un estudio de mercado realizado en el año 2014 por dos empresas consultoras de tecnología.

TABLA VIII

COMPARATIVA ENTRE SISTEMA OPERATIVOS MÓVILES [5]

	Apple iOS 7	**Android 4.3**	**Windows Phone 8**	**BlackBerry OS 7**
Empresa	Apple	Open Handset Alliance	Microsoft	RIM
Núcleo del S O	Mac OS X	Linux	Windows CE	Mobile OS
Familia CPU soportada	ARM	ARM, MIPS, Power, x86	ARM	ARM
Lenguaje Programación	Objetive-C, C++	Java, C++	C#, otros	Java
Licencia de software	Software Propietario	Software Libre	Software Propietario	Software Propietario
Año de lanzamiento	2007	2008	2010	2003
Fabricante único	Si	No	No	Si

Plataforma de desarrollo	Mac	Windows, Mac, Linux	Windows	Windows, Mac
Variedad de dispositivos	Un solo modelo	Muy Alta	Baja	Baja
Tienda de Aplicaciones	App Store	Google Play	Windows Marketplace	BlackBerry App World
Número de aplicaciones	400.000	300.000	50.000	30.000
Costo por publicar	$ 99,00 por año	$ 25,00 una vez	$ 99,00 por año	Sin coste
Soporte para GPS, brújula, acelero-metro	Si	Si	Si	Si

1.3.1 Justificación del sistema operativo para el cual se va desarrollar

En base a las comparativas anteriores se ha elegido a Android como sistema operativo para el desarrollo de la aplicación, como se observa en la tabla No. VIII el sistema operativo Android es el único que es libre en cuanto a licencias de software, el pago que se hacer para subir una aplicación a Google Play es único y de por vida además se puede instalar en un sin número de dispositivos, así mismo se puede desarrollar utilizando cualquier plataforma como: Mac, Microsoft, Linux, el lenguaje sobre el que se desarrolla es Java un lenguaje muy conocido, también para la elección se tomó en cuenta el estudio realizado por las empresas IDC y Gartner (Ver tabla No. I y II) las cuales en ambos casos ponen a Android como el sistema operativo más utilizado por los usuarios con un 83.1% y 84.7% respectivamente en cuanto a la cuota de mercado y lo más importante que las últimas versiones de Android incluye software para la accesibilidad a usuarios con discapacidades especiales de forma nativa.

1.4. COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO

TABLA IX

COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO [27]

	Scrum	**XP**	**Mobile-D**
Desarrollo de software iterativo	Si	Si	Si
Enfocado en equipo	Si	Si	Si
Tipos de Proyectos	Pequeños	Pequeños	Pequeños
Verificación continua de la calidad	Si	Si	Si
Reuniones diarias	Si	No	No
Flexibilidad	SI	Si	Si
Simplicidad	SI	Si	Si
Tipos de Iteraciones	Iteraciones de plazo fijo	Iteraciones de plazo variable	N/D
Equipos	Multifuncional	Especializados	Especializados
Programación	Cada miembro del equipo trabaja de forma individual	Los miembros del equipo programan en parejas.	Cada miembro de del equipo trabaja de forma individual
Orientación	Administración del proyecto	Centrada en la programación	Centrada en la programación

1.4.1 Justificación de metodología de desarrollo seleccionada

Para el desarrollo del proyecto se ha elegido la metodología Scrum (ver tabla No. IX) algunos criterios que se consideró para su elección son la flexibilidad, se puede fusionar con otras metodologías, el equipo es multifuncional esto permite a no depender siempre de una sola persona, la programación la realiza una sola persona, la documentación es extensa se puede encontrar fácilmente, el enfoque que da a la gestión del proyecto y debido a que es una metodología desarrollo ya conocida y probada en algunos proyectos no

de aplicaciones móviles pero si web y escritorio dando muy buenos resultados, es muy flexible y se adapta a las necesidades del proyecto, además por las características que sigue como son: los equipos auto-organizados, el manejo de sprints o iteraciones y la retroalimentación en cada uno de ellos, las reuniones diarias, también permite gestionar proyectos en los que los tiempos son generalmente cortos y con requerimientos cambiantes, y lo más principal porque las tareas está bien definidas y claras en cada fase.

A continuación se muestra las fases que seguiremos con Scrum.

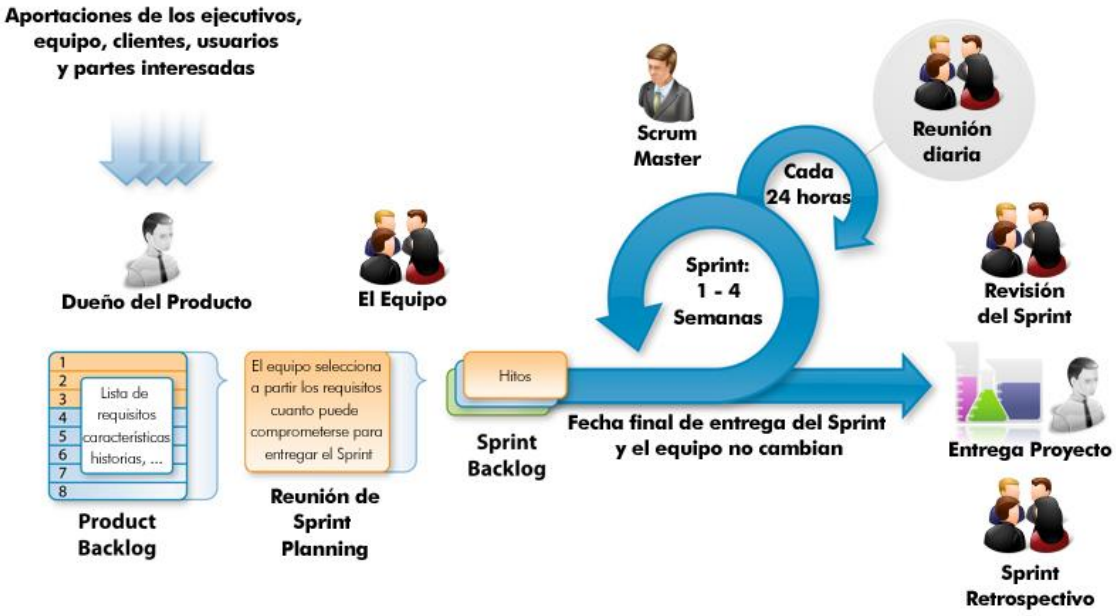


Figura 5. Metodología Scrum

A. SPRINT 0

FECHA INICIO: 07/05/14

DURACIÓN: 14 días (56 horas)

FECHA FINAL: 21/05/2014

OBJETIVOS DEL SPRINT:

- Definir la Pila del Producto
- Seleccionar los lugares que va guiar la aplicación

TABLA X

PILA DEL SPRINT

Código	Tarea	Estado	Responsable
001	Realizar entrevistas personas con discapacidad visual.	Completa	Elivar Largo

B. INCREMENTO

B.1 SELECCIÓN DE LUGARES PARA LA LOCALIZACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

Para poder tener una muestra de los lugares a los que más frecuentan las personas con discapacidad visual o lugares que ellos creen conveniente incluir en la aplicación, se realizó entrevistas (Ver Anexo No. 2) a 16 personas que pertenecen a la Asociación de Invidentes de la Ciudad de Loja así como también a profesores de la Unidad Educativa Luis Braille de la misma ciudad, estas entrevistas se desarrollaron el día domingo 21 de Julio de 2014 en las instalaciones del Colegio Unidad Educativa Luis Braille de la ciudad de Loja (Ver Anexo No. 5).

Luego de analizar la información recogida de las entrevistas (Ver Anexo No. 3 y Anexo No. 4) de lo que se puede extraer los siguientes lugares:

B.1.1 Lugares

1. Argelia
2. San Sebastián
3. Mercado Central
4. Mercado Mayorista
5. Supermaxi
6. La Catedral

7. Terminal Terrestre
8. Hospital Isidro Ayora
9. Teatro Bolívar
10. Teatro Sucre
11. Empresa Eléctrica
12. Plaza de Santo Domingo
13. Plaza de San Francisco
14. Banco de Loja
15. Banco Pichincha
16. Universidad Nacional de Loja
17. Biblioteca Braile Centro
18. Unidad Educativa Luis Braille

B.2 DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS

La toma de requerimientos se realizó de acuerdo a las entrevistas que se utilizó para definir los lugares ya que también se formuló preguntas que nos ayuden a determinar los requerimientos de la aplicación además se incluyen otros requerimientos que sirvan de ayuda para la movilización de personas con discapacidad visual, la documentación de los requerimientos se lo hace utilizando en formato Product Backlog utilizado por la metodología Scrum, en este documento listaremos todos los requerimientos iniciales de la aplicación.

B.2.1 HISTORIAS DE USUARIO

TABLA XI

RECEPTAR COMANDOS DE VOZ

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	**Usuario:** Cliente
Nombre de la Historia: Receptar comandos de voz	
Prioridad en el Negocio: Alta	**Riesgo en Desarrollo:** Alta
Puntos Estimados: 5	**Iteración Asignada:** N/D
Responsable: Elivar Largo	
Descripción: Como usuario quiero elegir un destino a través de un comando de voz.	
Validación: El usuario puede elegir un destino a través de un comando de voz.	

TABLA XII

DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN DEL CLIENTE

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	**Usuario:** Cliente
Nombre de la Historia: Determinar la localización del cliente	
Prioridad en el Negocio: Alta	**Riesgo en Desarrollo:** Alta
Puntos Estimados: 3	**Iteración Asignada:** N/D
Responsable: Elivar Largo	
Descripción: Como usuario quiero escuchar la dirección en la que estoy actualmente a través de audio.	
Validación: El usuario escucha la localización actual a través de audio.	

TABLA XIII

INDICACIONES DE CALLES DEL RECORRIDO

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	**Usuario:** Cliente
Nombre de la Historia: Indicaciones de calles del recorrido	
Prioridad en el Negocio: Alta	**Riesgo en Desarrollo:** Alta
Puntos Estimados: 5	**Iteración Asignada:** N/D
Responsable: Elivar Largo	
Descripción: Como usuario quiero escuchar el nombre de las calles que debo seguir para llegar al destino a través de audio.	
Validación: El usuario escucha el nombre las calles que debe seguir para llegar al destino.	

TABLA XIV

LOCALIZAR LAS PARADAS DE BUS MÁS CERCANAS.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	**Usuario:** Cliente
Nombre de la Historia: Localizar las paradas de bus más cercanas.	
Prioridad en el Negocio: Alta	**Riesgo en Desarrollo:** Alta
Puntos Estimados: 4	**Iteración Asignada:** N/D
Responsable: Elivar Largo	
Descripción: Como usuario quiero buscar las paradas más cercanas a través de un comando de voz.	
Validación: El usuario es informado de la parada más cercana.	

TABLA XV

ELEGIR A LA PARADA DE BUS MÁS CERCANA.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	**Usuario:** Cliente
Nombre de la Historia: Elegir la parada de bus más cercana.	
Prioridad en el Negocio: Alta	**Riesgo en Desarrollo:** Alta
Puntos Estimados: 3	**Iteración Asignada:** N/D
Responsable: Elivar Largo	
Descripción: Como Usuario quiero elegir la parada más cercana a través de un comando de voz.	
Validación: El usuario puede elegir una parade a través de un comando de voz.	

TABLA XVI

INDICACIONES A LA PARADA DE BUS MÁS CERCANA.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	**Usuario:** Cliente
Nombre de la Historia: Indicaciones a la parada de bus más cercana.	
Prioridad en el Negocio: Alta	**Riesgo en Desarrollo:** Alta
Puntos Estimados: 5	**Iteración Asignada:** N/D
Responsable: Elivar Largo	
Descripción: Como Usuario quiero conocer el nombre de las calles que debo seguir para llegar a la parada más cercana a través de audio.	
Validación: El usuario escucha a través de voz el nombre de las calles que debe seguir para llegar a la parada más cercana.	

TABLA XVII

INFORMACIÓN DE LA RUTA

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 7	**Usuario:** Cliente
Nombre de la Historia: Información de la ruta	
Prioridad en el Negocio: Alta	**Riesgo en Desarrollo:** Alta
Puntos Estimados: 5	**Iteración Asignada:** N/D
Responsable: Elivar Largo	
Descripción: Como Usuario quiero saber la información de la ruta a través de audio antes de iniciar el rrecorrido.	
Validación: El Usuario puede escuchar la información de la ruta antes de iniciar el recorrido.	

TABLA XVIII

ORIENTACIÓN DEL USUARIO.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 8	**Usuario:** Cliente
Nombre de la Historia: Orientación del usuario.	
Prioridad en el Negocio: Alta	**Riesgo en Desarrollo:** Alta
Puntos Estimados: 2	**Iteración Asignada:** N/D
Responsable: Elivar Largo	
Descripción: Como Usuario quiero conocer la orientación antes de iniciar un recorrido	
Validación: El Usuario puede acceder a la orientanción al iniciar el recorrido.	

B.2.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

TABLA XIX

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Código	Descripción
RF001	Elegir un destino a través de un comando de voz
RF002	Informar a través de audio el nombre lugar desde donde inicia la ruta y el nombre del lugar de destino.
RF003	Determinar en informar a través de audio la localización actual del usuario
RF004	Indicar a través de audio el nombre de las calles que debe seguir para llegar al lugar de destino.
RF005	Localizar las paradas más cercanas a través de un comando de voz
RF006	Seleccionar e indicar el nombre de las calles a través de audio que debe seguir para llegar a la parada más cercana.
RF007	Determinar en informar a través de audio la distancia y tiempo hacia un lugar de destino con recorrido a pie.
RF008	Determinar en informar a través de audio la distancia y tiempo hacia un lugar de destino con recorrido en auto.
RF009	Indicar a través de audio la orientación que debe tomar para iniciar el recorrido.

B.2.3 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

TABLA XX

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Código	Descripción
RNF001	El sistema será desarrollado bajo la plataforma Java
RNF002	El sistema funcionará bajo el sistema operativo Android con versiones superiores a la 4.1.1
RNF003	El sistema utilizará una interfaz adaptable a personas con discapacidad visual.

B.2.4 Pila del Producto

La pila del producto ordenamos los requerimientos por nivel de importancia como lo vemos en la siguiente tabla:

TABLA XXI

PILA DEL PRODUCTO

Código	Descripción	Priorización	Estimación Esfuerzo	Responsable	Sprint	Observación
RF001	Elegir un destino a través de un comando de voz.	Alta	40 horas	Elivar Largo	Sprint 2	Ninguna
RF002	Informar a través de audio el nombre lugar desde donde inicia la ruta y el nombre del lugar de destino.	Alta	12 horas	Elivar Largo	Sprint 2	Ninguna
RF003	Indicar a través de audio la orientación que debe tomar para iniciar el recorrido	Alta	12 horas	Elivar Largo	Sprint 3	Ninguna
RF004	Indicar a través de audio las calles que debe seguir para llegar al destino	Alta	60 horas	Elivar Largo	Sprint 3	Ninguna
RF005	Buscar las paradas más cercanas a través de un comando de voz.	Alta	60 horas	Elivar Largo	Sprint 4	Ninguna
RF006	Elegir la parada más cercana a través de un comando de voz.	Alta	10 horas	Elivar Largo	Sprint 4	Ninguna

RF007	Indicar a través de audio el nombre y las calles que debe seguir para llegar a la parada más cercana.	Alta	12 horas	Elivar Largo	Sprint 5	Ninguna
RF008	Determinar en informar a través de audio la distancia y tiempo hacia un lugar de destino con recorrido a pie	Alta	20 horas	Elivar Largo	Sprint 5	Ninguna
RF009	Determinar en informar a través de audio la distancia y tiempo hacia un lugar de destino con recorrido en auto	Alta	20 horas	Elivar Largo	Sprint 6	Ninguna

A. SPRINT 1

FECHA INICIO: 19/05/14

DURACIÓN: 17 días

FECHA FINAL: 05/06/14

OBJETIVOS DEL SPRINT:

- Diseñar la arquitectura de la aplicación
- Diseñar las interfaces de usuario

TABLA XXII

PILA DEL SPRINT

Código Pila del Producto	Tarea	Estado	Responsable
No tiene	Diseño del modelo del dominio.	Completa	Elivar Largo
No tiene	Diseño de la arquitectura de la aplicación.	Completa	Elivar Largo
No tiene	Diseño de Casos de Uso.	Completa	Elivar Largo
No tiene	Diseño de la interfaz de usuario	Completa	Elivar Largo
No tiene	Descripción de interfaces de usuario	Completa	Elivar Largo

B. INCREMENTO

B.1 ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN

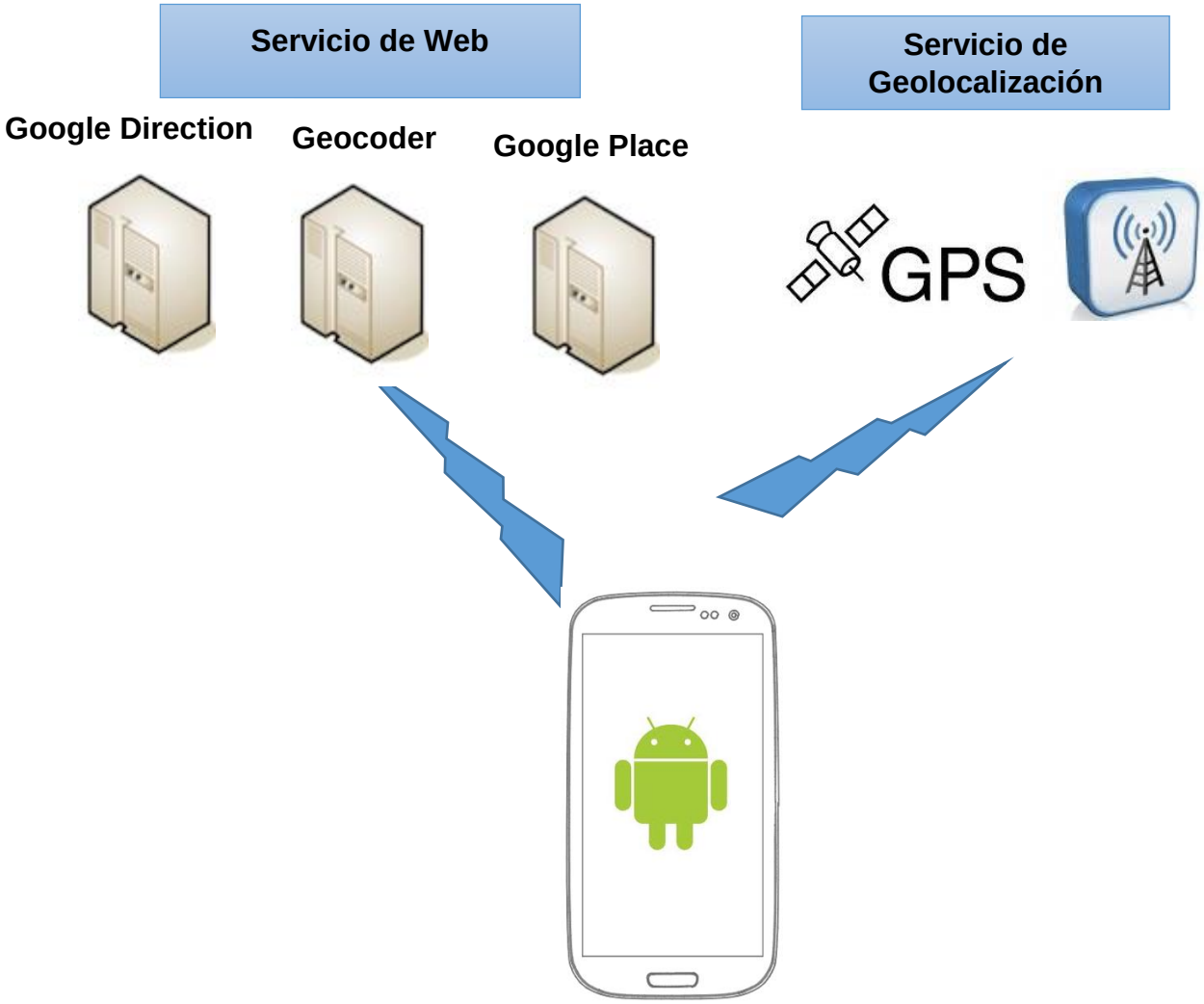


Figura 6. Arquitectura de la Aplicación

B.2 MODELO DEL DOMINIO

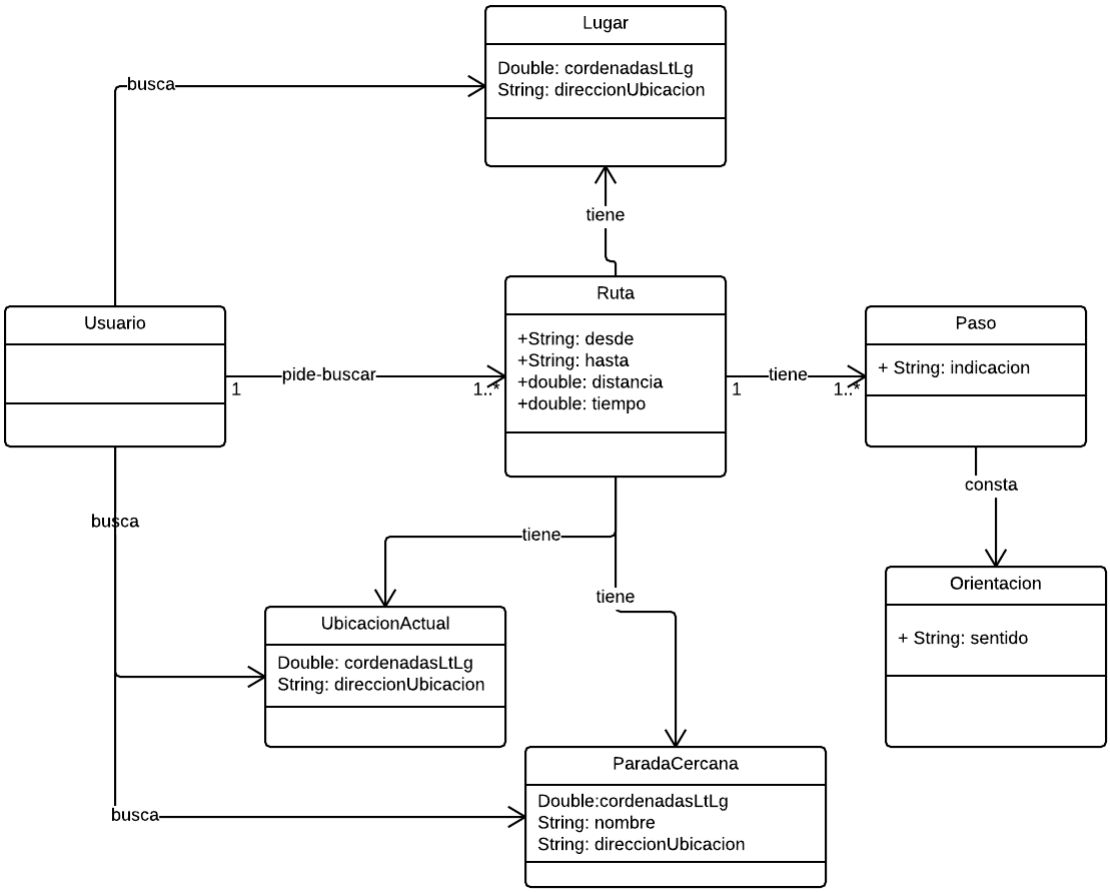


Figura 7. Modelo del Dominio

B.3 DISEÑO DE CASOS DE USO

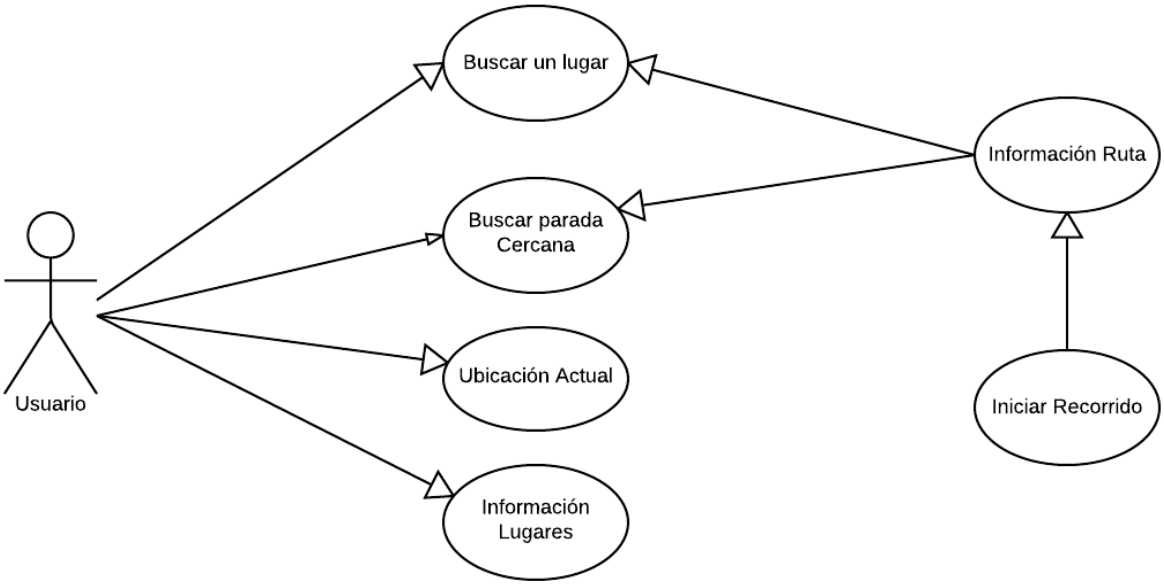


Diagrama 1. Diagrama de Casos de Uso

B.4 DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

TABLA XXIII

DESCRIPCIÓN CASO DE USO: BUSCAR UN LUGAR

Caso de Uso:	Buscar un lugar			**Actor:**	Usuario
Código:	UC001	**Tipo:**	Primario	**Pantallas:**	P001
Ref. Req:	001				
Resumen:	Permite elegir un lugar de destino a través de un comando de voz				
Objetivos:	✓ Elegir un lugar de destino				
Precondiciones:	✓ La persona con discapacidad visual debe ingresar a la pantalla [Principal]				
PosCondiciones:	✓ Comando de voz reconocido por el sistema ✓ Lugar (es) encontrados				
CURSO NORMAL DE EVENTOS					
1. La persona con discapacidad visual debe estar en la pantalla Principal de la aplicación. 2. El sistema informa a través de audio el mensaje: “Bienvenido a guíate usted puede decir los siguientes comandos de voz, buscar lugar, este comando le permite buscar un lugar, buscar parada este comando le permite buscar la parada más cercana, mi ubicación este comando le permite buscar la dirección donde se encuentra, salir, este comando le permite salir de la aplicación. Qué quieres hacer? Después del tono repite un comando de voz”. 3. La persona con discapacidad visual espera el tono y repite el comando de voz: “Buscar un lugar”. 4. El sistema recepta el comando de voz e indica a través de un mensaje: “Usted a elegido la opción buscar un lugar, después del tono diga el nombre del lugar”. 5. La persona con discapacidad visual dice el nombre del lugar. 6. El sistema recepta el nombre del lugar 7. El sistema informa a través de audio el comando de voz que receptó y el mensaje “Diga SI para continuar, NO para cambiar el nombre del lugar, después del tono repita un comando de voz”. 8. La persona con discapacidad visual repite el comando de voz SI. 9. El sistema informa el comando de voz receptado. 10. El sistema busca e informa los lugares encontrados y pide elegir una opción.					

11. La persona con discapacidad visual a través de un comando de voz elije una opción. 12. El sistema informa el comando de voz receptado. 13. El Caso de Uso continúa con el Caso de Uso **Información Ruta**
CURSO ALTERNO DE EVENTOS
A. Nombre del lugar Incorrecto A.6 La persona con discapacidad visual repite el comando de voz NO. A.7 El sistema informa a través de audio el mensaje “Repita el nombre del lugar”. A.8 El caso de uso continúa con el paso 3 del curso normal de eventos
B. Salir B.3. La persona con discapacidad visual espera el tono y repite el comando de voz SALIR B.4 La aplicación se cierra.
C. Error en la recepción de los comandos de voz C.4, C.9, C12 El sistema informa a través de audio el mensaje: “Error en el reconocimiento de voz”. C.5, C10, C13 El Caso de uso continua con el paso 3, 7, 10 del curso normal de eventos.
D. Comando de voz no encontrado. D.3, D.8, D13 La persona con discapacidad visual espera el tono y repite un comando de voz diferente a los predefinidos. D.4, D.9, D14 El sistema informa a través de audio el mensaje: “Comando de voz no encontrado”. D.5, D.10, D15 El Caso de uso continúa con el paso 2, 7, 11 del curso normal de eventos.
E. Lugar no encontrado. E.10. El sistema informa a través de audio el mensaje: “Lugar no encontrado pruebe con otro nombre”. E.11. El Caso de Uso termina
F. Un solo lugar encontrado. F10. El Caso de Uso continúa con el Caso de Uso **Información Ruta**

TABLA XXIV

DESCRIPCIÓN CASO DE USO: INFORMACIÓN RUTA

Caso de Uso:	Información Ruta		**Actor:**	Usuario
Código:	UC002	**Tipo:**	Primario	
Ref. Req:	002, 008, 009			
Resumen:	Informar a través de audio los datos básicos de la ruta			
Objetivos:	✓ Informar sobre la ruta ✓ Iniciar un recorrido			
Precondiciones:	✓ La persona con discapacidad visual debe indicar el lugar a través de un comando de voz			
PosCondiciones:	✓ Datos sobre la ruta conocidos. ✓ Iniciar el recorrido.			
CURSO NORMAL DE EVENTOS				
1. El sistema informa a través de audio los comandos de voz que puede receptar e indica en un mensaje: ”Repita un comando de voz”. 2. La persona con discapacidad visual espera el tono y repite le comando de voz: Iniciar. 3. El sistema informa el comando de voz receptado. 4. El Caso de Uso continúa con el Caso de Uso **Recorrido**.				
CURSO ALTERNO DE EVENTOS				
A. Comando de voz Información A.2. La persona con discapacidad visual después de escuchar el aviso repite el comando de voz: Información. A.3. El sistema informa a través de audio el comando de voz receptado, el origen, destino y la distancia de la ruta caminando y en vehículo. A.4. El Caso de Uso continúa con el paso 1 del curso normal de eventos.				
B. Comando Salir B.2. La persona con discapacidad visual después de escuchar el aviso repite le comando de voz: Salir. B.3. El sistema informa a través de audio el comando de voz receptado. B.4 El sistema presenta la pantalla [Menú Principal].				

TABLA XXV

DESCRIPCIÓN CASO DE USO: INDICACIONES

Caso de Uso:	Indicaciones		**Actor:**	Usuario
Código:	UC003	**Tipo:**	Primario	
Ref. Req:	004			
Resumen:	Informar a través de audio las calles para llegar al lugar de destino.			
Objetivos:	✓ Indicar las calles que debe seguir para llegar al destino ✓ Indicar la orientación			
Precondiciones:	✓ La persona con discapacidad visual debe iniciar el recorrido a través de un comando de voz			
PosCondiciones:	✓ Escuchar el nombre de las calles que debe seguir para llegar al destino.			
CURSO NORMAL DE EVENTOS				
1. El sistema informa indica el giro que debe dar la persona con discapacidad visual antes de iniciar el recorrido. 2. La persona con discapacidad visual realiza el giro e inicia el recorrido. 3. El sistema informa que está en la dirección adecuada e indica el paso que debe seguir y la distancia al siguiente paso. 3. El sistema cambia al siguiente paso de acuerdo a lo que va caminando el usuario. 4. El sistema indica a través de audio el mensaje: “Fin de recorrido” 5. El Caso de uso termina				
CURSO ALTERNO DE EVENTOS				
A. Ubicación actual A.3. El sistema informa la ubicación actual del usuario				

TABLA XXVI
DESCRIPCIÓN CASO DE USO: PARADA CERCANA

Caso de Uso:	Parada Cercana		**Actor:**	Usuario
Código:	UC004	**Tipo:**	Primario	
Ref. Req:	005, 006			
Resumen:	Permite elegir la parada más cercana desde la ubicación actual.			
Objetivos:	✓ Determinar la parada más cercana.			
Precondiciones:	✓ La persona con discapacidad visual debe ingresar a la pantalla [Principal]			
PosCondiciones:	✓ Parada de bus más cercana conocida.			
CURSO NORMAL DE EVENTOS				
1. La persona con discapacidad visual debe estar en en la pantalla [Principal]. 2. El sistema informa a través de audio el mensaje: “Bienvenido a guíate usted puede decir los siguientes comandos de voz, buscar lugar, este comando le permite buscar un lugar, buscar parada este comando le permite buscar la parada más cercana, mi ubicación este comando le permite buscar la dirección donde se encuentra, salir, este comando le permite salir de la aplicación. Qué quieres hacer? Después del tono repite un comando de voz”. 3. La persona con discapacidad visual espera el tono y repite el comando de voz: Parada Cercana. 4. El sistema recepta el comando de voz. 5. El sistema busca las paradas más cercanas y le indica al usuario a través de audio. 6. El sistema pide un comando de voz para seleccionar la opción 7. La persona con discapacidad visual espera el tono y repite el comando de voz de acuerdo a las opciones dadas por el sistema. 8. El sistema indica a través de audio el comando de voz receptado. 9. El Caso de Uso continúa con el Caso de uso **Información Ruta.**				
CURSO ALTERNO DE EVENTOS				
A. Comando de voz no encontrado A.5, A.8 El sistema indica a través de audio el comando de voz receptado y el mensaje: “Repita el comando de voz” A.6, A.9 El Caso de Uso continúa con el paso 3 o 7 del curso normal de eventos.				
B. Error de reconocimiento de voz B.5, B.8 El sistema indica a través de audio el mensaje: “Error de reconocimiento de voz, vuelve hablar”. B.6, B.9 El Caso de Uso continúa con el paso 3 o 7 del curso normal de eventos.				

TABLA XXVII

DESCRIPCIÓN CASO DE USO: UBICACIÓN ACTUAL

Caso de Uso:	Ubicación Actual			**Actor:**	Usuario
Código:	UC005	**Tipo:**	Primario		
Ref. Req:	003				
Resumen:	Permite obtener la ubicación actual.				
Objetivos:	✓ Obtener la ubicación actual.				
Precondiciones:	✓ La persona con discapacidad visual debe ingresar a la pantalla [Principal].				
PosCondiciones:	✓ Ubicación actual conocida.				
CURSO NORMAL DE EVENTOS					
1. La persona con discapacidad visual debe estar en la pantalla Principal. 2. El sistema informa a través de audio el mensaje: “Bienvenido a guíate usted puede decir los siguientes comandos de voz, buscar lugar, este comando le permite buscar un lugar, buscar parada este comando le permite buscar la parada más cercana, mi ubicación este comando le permite buscar la dirección donde se encuentra, salir, este comando le permite salir de la aplicación. Qué quieres hacer? Después del tono repite un comando de voz”. 3. La persona con discapacidad visual espera el tono y repite el comando de voz: Ubicación actual. 4. El sistema informa a través de audio la ubicación actual del usuario. 5. El Caso de Uso finaliza.					
CURSO ALTERNO DE EVENTOS					
A. Ubicación no conocida A.4 El sistema informará a través de audio el mensaje “Ubicación desconocida”. A.5. El Caso de Uso finaliza.					
B. Error de reconocimiento de voz B.4 El sistema indica a través de audio el mensaje: “Error de reconocimiento de voz, repita el comando de voz”. B.4 El Caso de Uso continúa con el paso 3 del curso normal de eventos.					
C. Información nombre del botón C.1 El sistema informa a través de audio el nombre del botón presionado					

2. Fase de desarrollo del producto

2.1 Introducción

En esta fase se codifican los diferentes módulos de la aplicación se inicia con el Sprint 2 que involucran todas la tareas para llegar a cumplir los requerimientos definidos en la Pila del Producto, al finalizar esta fase se tendrá la aplicación funcional.

A. SPRINT 2

FECHA INICIO: 17/09/14

DURACIÓN: 95 días

FECHA FINAL: 21/12/14

OBJETIVOS DEL SPRINT:

- Desarrollar los módulos del sistema

TABLA XXVIII

PILA DEL SPRINT 2

Código Pila del Producto	Tarea	Estado	Responsable
RF001	Codificar la recepción y búsqueda de un lugar de destino por medio del reconocimiento de voz.	Completa	Elivar Largo
RF002	Codificar a través de audio el nombre lugar desde donde inicia la ruta y el nombre del lugar de destino.	Completa	Elivar Largo
RF003	Codificar la localización actual del usuario través de audio.	Completa	Elivar Largo
RF009	Codificar el sensor		

	de orientación.	Completa	Elivar Largo
RF004	Indicar las calles través de audio que tiene que tomar para llegar caminando a un destino.	Completa	Elivar Largo
RF005, 006	Buscar e indicar las calles través de audio que tiene que tomar para llegar a caminando a la parada más cercana.	Completa	Elivar Largo
RF007, RF008	Indicar los datos de la ruta (a pie o en auto) a través de audio.	Completa	Elivar Largo

B. INCREMENTO

En este incremento mostramos la codificación para la geolocalización y el reconocimiento de voz de la aplicación (Ver Anexo 6 y 7).

3. Fase de estabilización y pruebas

3.1 Introducción

En esta fase se realizaron las pruebas necesarias para validar y asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación así como la corrección de errores, las pruebas se ejecutaron con algunos miembros de la Asociación de Invidentes de la Ciudad de Loja.

Se realizaron dos tipos de pruebas: la primera de usabilidad la que permitió establecer si la interfaz de la aplicación es manejable por parte de las personas con discapacidad visual y la otra sirvió para determinar la funcionalidad del sistema y definir si se cumple o no con la especificación de requerimientos.

Adicionalmente se realizaron pruebas de código con la herramienta SonarQube 4.5.4 para limpiar el código de variables repetidas, variables no inicializadas, librerías no utilizadas y de manera general eliminar malas prácticas de programación y tener un código limpio y con un buen rendimiento.

A. SPRINT 7

FECHA INICIO: 22/12/14

DURACIÓN: 20 días

FECHA FINAL: 10/01/15

OBJETIVOS DEL SPRINT:

- Realizar las pruebas de Usabilidad y funcionalidad y de código
- Validar la aplicación utilizando un dispositivos móvil
- Realizar el manual de usuario y del programador
- Realizar el Artículo Científico

TABLA XXIX

PILA DEL SPRINT 7

Tarea	Estado	Responsable
Pruebas de usabilidad y de funcionalidad	Completa	Elivar Largo
Realizar el manual de usuario.	Completa	Elivar Largo
Realizar el manual del programador.	Completa	Elivar Largo
Realizar el Artículo Científico	Completa	Elivar Largo

B. INCREMENTO

3.2 Pruebas de Funcionalidad

El objetivo de esta prueba fue asegurar que la aplicación cumpla con los requerimientos definidos al inicio del desarrollo del proyecto.

Para esta prueba se tomó una muestra de seis personas de la Asociación de Invidentes de la Ciudad de Loja (Ver Anexo No. 8). Las cuales realizaron las siguientes tareas:

- Buscar la parada más cercana.
- Buscar un lugar e Iniciar un recorrido
- Obtener la ubicación actual

3.3 Plantillas para los Casos de Prueba

TABLA XXX

BUSCAR UN LUGAR CP001

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:		
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP001	
Nombre del CP:	Buscar un lugar	
Caso de Uso:	UC001	
Propósito:	Validar los posibles errores al buscar un lugar	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz BUSCAR UN LUGAR Haber repetido el comando de voz SI	
Resultado Esperado:	El sistema indica a través de audio él o (los) lugares encontrados	
Resultado Obtenido:		
Resultados:	Aprobado:	
	No Aprobado:	
Observaciones:		

TABLA XXXI

CAMBIAR EL NOMBRE DEL LUGAR CP002

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:		
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP002	
Nombre del CP:	Cambiar el nombre del lugar	
Caso de Uso:	UC001	
Propósito:	Validar que se pueda cambiar el nombre del lugar	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz BUSCAR UN LUGAR Haber repetido el comando de voz NO	
Resultado Esperado:	El sistema permite cambiar el nombre del lugar El sistema indica a través de comandos de voz él o (los) lugares encontrados	
Resultado Obtenido:		
Resultados:	Aprobado:	
	No Aprobado:	
Observaciones:		

TABLA XXXII

VALIDAR EL RECONOCIMIENTO DE VOZ CP003

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:		
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP003	
Nombre del CP:	Validar el reconocimiento de voz	
Caso de Uso:	UC001	
Propósito:	Validar los posibles errores en el reconocimiento de voz	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz BUSCAR UN LUGAR El sistema falló en el reconocimiento de voz	
Resultado Esperado:	El sistema indica el mensaje: “Error en el reconocimiento de voz, vuelve hablar”	
Resultado Obtenido:		
Resultados:	Aprobado:	
	No Aprobado:	
Observaciones:		

TABLA XXXIII

VALIDAR EL COMANDO DE VOZ CP004

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:		
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP004	
Nombre del CP:	Validar el comando de voz	
Caso de Uso:	UC001	
Propósito:	Validar que el comando de voz exista en la aplicación	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz BUSCAR UN LUGAR El sistema no encontró el comando de voz	
Resultado Esperado:	El sistema indica el mensaje: “No se ha encontrado la opción repita de nuevo el comando de voz”	
Resultado Obtenido:		
Resultados:	Aprobado:	
	No Aprobado:	
Observaciones:		

TABLA XXXIV

INFORMAR RUTA CP005

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:		
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP005	
Nombre del CP:	Informar ruta-recorrido	
Caso de Uso:	UC002	
Propósito:	Informar sobre la ruta	
Prerrequisitos:	Prueba CP001 Aprobada	
Condiciones de Entrada:	Elegir el lugar de destino a través de un comando de voz Repetir el comando de voz: Información	
Resultado Esperado:	El sistema informa a través de audio los datos de la ruta: Lugar origen, destino distancia, tiempo de recorrido	
Resultado Obtenido:		
Resultados:	Aprobado:	
	No Aprobado:	
Observaciones:		

TABLA XXXV

INFORMAR RECORRIDO CP006

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:		
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP006	
Nombre del CP:	Informar recorrido	
Caso de Uso:	UC002	
Propósito:	Informar las calles que se deben tomar para ir a un lugar	
Prerrequisitos:	Prueba CP002 y CP004 Aprobada	
Condiciones de Entrada:	Repetir el comando de voz: Iniciar	
Resultado Esperado:	El sistema informa a través de audio el primer paso del recorrido: Las calles por las que debe dirigirse para llegar al lugar de destino. El sistema indica a través de audio cada 10 segundos los metros que faltan para llegar al siguiente paso. Si hay un siguiente paso este cambia automáticamente de acuerdo a lo que recorre el usuario. Si no hay más finaliza el recorrido	
Resultado Obtenido:		
Resultados:	Aprobado:	
	No Aprobado:	
Observaciones:		

TABLA XXXVI

ORIENTACIÓN CP007

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:		
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP007	
Nombre del CP:	Orientación	
Caso de Uso:	UC003	
Propósito:	Informar la orientación del usuario	
Prerrequisitos:	Prueba CP001, CP002 Aprobada	
Condiciones de Entrada:	Iniciar un recorrido Mantener el dispositivo	
Resultado Esperado:	El sistema informa a través de audio la orientación que debe tomar el usuario para iniciar el recorrido.	
Resultado Obtenido:		
Resultados:	Aprobado:	
	No Aprobado:	
Observaciones:		

TABLA XXXVII

PARADA CERCANA CP008

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:		
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP008	
Nombre del CP:	Parada cercana	
Caso de Uso:	UC004	
Propósito:	Informar la parada cercana al usuario	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz PARADA CERCANA	
Resultado Esperado:	El sistema indica a través de audio él o (las) paradas encontradas	
Resultado Obtenido:		
Resultados:	Aprobado:	
	No Aprobado:	
Observaciones:		

TABLA XXXVIII

UBICACIÓN ACTUAL CP009

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:		
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP009	
Nombre del CP:	Ubicación actual	
Caso de Uso:	UC004	
Propósito:	Informar la ubicación actual al usuario	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz UBICACIÓN ACTUAL	
Resultado Esperado:	El sistema indica a través de audio la ubicación actual del usuario	
Resultado Obtenido:		
Resultados:	Aprobado:	
	No Aprobado:	
Observaciones:		

3.4 Pruebas de Usabilidad

Esta prueba tuvo como objetivo principal determinar si las personas con discapacidad visual pueden utilizar la aplicación así como establecer si la interfaz es de su agrado y corregir las falencias en cuanto a la usabilidad, entre otras cosas también las pruebas de usabilidad permitieron establecer la eficiencia y la efectividad de la aplicación.

Para realizar esta prueba se tomó una muestra de seis personas de la Asociación de Invidentes de la Ciudad de Loja a las cuales realizaron las siguientes preguntas (Ver Anexo No. 9). Así mismo se realizó un análisis de está entrevista(Ver Anexo No. 10), lo más principal que podemos destacar es que existen problemas en la precisión del GPS en lugares donde no existe visibilidad hacia los satélites y la eliminación de botones de la aplicación.

3.5 Plantilla para Casos de Prueba

TABLA XXXIX

PRUEBA USABILIDAD

Proyecto:	Guíate
Tipo de Prueba:	Usabilidad
Id Caso de Prueba:	
Realizado:	Elivar Largo
Fecha:	
Número de Cédula:	
Nombre Encuestado:	
Características a Evaluar:	
1. ¿Le ayudó la aplicación a movilizarse de un lugar A hacia un lugar B? Sí__ No__ Por qué? _____	
2. ¿Le pareció amigable la iteración con la aplicación? Si__ No__ Por qué?_____	
3. Las calles para llegar a un destino fueron correctas. Sí__ No__	
4. De forma general que problemas tuvo con el manejo y que cambios sugiere en la aplicación. Problemas:_____ Cambios: _____	
5. ¿Del 1 al 10 que calificación le da a la aplicación? _____	

3.6 Pruebas de Código

A continuación se muestran las capturas de pantalla antes y después de los cambios recomendados por la herramienta.

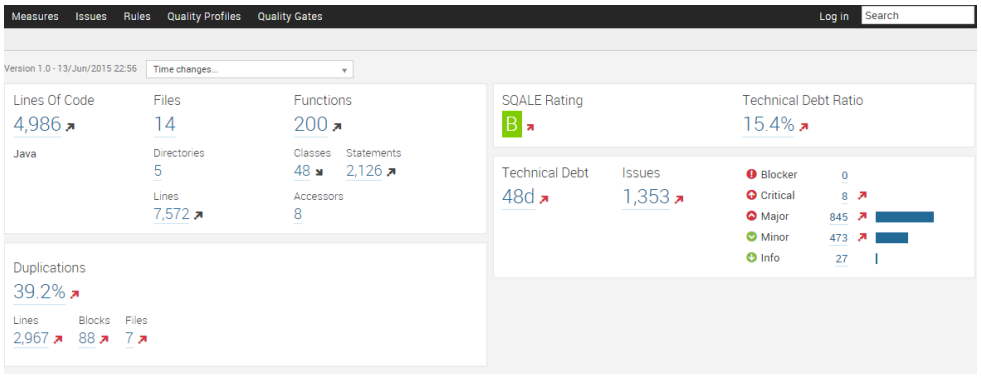


Figura 8. Pruebas iniciales de código

En la parte izquierda (Ver figura No. 8) se muestra información como las líneas de código que son 4 986, número de funciones 200, número de directorios 5, número de líneas totales de la aplicación 7572, número de clases 48, porcentaje de duplicación de código 39.2%, en la parte derecha tenemos el porcentaje de deuda técnica que es de 15.4%, el número de días de la deuda técnica que es de 48 días, el número de errores que es de 1 353 asi mismo el desglose en grupos por error: agrupandólos en Críticos que tenemos 8 errores, Mayores que tenemos 845, menores que tenemos 473 e informativos que tenemos 27.

A continuación se muestra la captura de pantalla después de realizar los cambios recomendados por la herramienta:

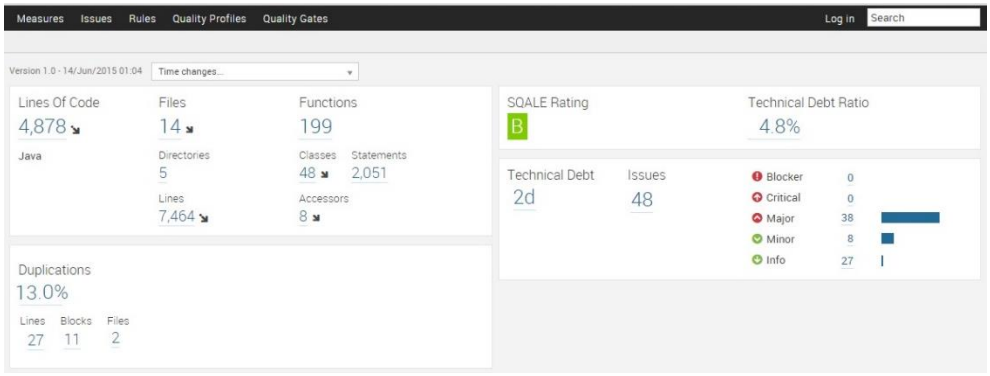


Figura 9. Pruebas finales de código

Como se puede observar (Ver figura No. 9) después de haber realizado las correcciones que recomienda SonarQube tenemos que las líneas de código bajaron a 4878, número de funciones continúan en 199, el número de

directorios en 5, número de líneas totales de la aplicación bajó a 7464, número de clases 48, porcentaje de duplicación de código bajó a 13.0%, en la parte derecha tenemos el porcentaje de deuda técnica que bajo a 4.8%, el número de días de la deuda técnica bajo a 2 días, el número de errores continúa en 48 así mismo el desglose en grupos por error: agrupandólos en críticos bajaron a 0 errores, los mayores bajaron a 38, los menores bajaron a 8 y los informativos quedaron en 27.

g. Discusión

Después de haber cumplido con todas las fases especificadas en el cronograma de actividades y como se puede observar en el apartado de resultados se llegó a terminar la aplicación, durante el desarrollo se dieron algunas complicaciones por la naturaleza misma del proyecto, que no es lo mismo realizar una aplicación para personas sin ninguna discapacidad que realizar una para personas con discapacidad visual, estas dificultades se dieron en la fase pruebas donde las personas tenían que probar el funcionamiento de la aplicación.

Cabe mencionar y de acuerdo a las entrevistas (Ver Anexo No. 2) realizadas al inicio del proyecto, había cierta incertidumbre en cuanto al manejo de la aplicación, esto se dio por que las personas con discapacidad visual no usan dispositivos táctiles debido a la complicaciones para manejarlos, esta parte se pudo solucionar con la utilización del TalkBack (una interfaz desarrolla por Android para personas con discapacidad visual).

En cuanto a la aplicación una vez realizadas las pruebas (Ver Anexo No. 4 y el apartado Resultados: Fase de Pruebas) hubo cambios en parte de la interfaz ya que se eliminó algunos botones dando una interfaz en un 90% a través de comandos de voz.

1. Desarrollo de la propuesta alternativa

A. Analizar las herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación.

Para el cumplimiento de este objetivo se revisaron algunas fuentes bibliográficas las mismas que están debidamente referenciadas en la sección Revisión bibliográfica y de Resultados.

Para la selección del sistema operativo se tomó como referencia a dos empresas consultoras tecnológicas (IDC y Gartner) como se puede ver en la sección de Resultados, asì mismo se esta sección se hace un análisis sobre el tipo de aplicación se utiliza una tabla comparativa entre las ventajas y desventajas, finalmente se utiiza una tabla para determinar la metodología de desarrollo que se utiliza en el proyecto.

B. Identificar los sitios más relevantes para la ubicación de personas con discapacidad visual.

Para identificar los sitios a los que más frecuentan las personas con discapacidad visual o lugares que ellos creen conveniente incluir en la

aplicación, se realizó entrevistas (Ver Anexo No. 2) a 16 personas que pertenecen a la Asociación de Invidentes de la Ciudad de Loja así como también a profesores de la Unidad Educativa Luis Braille de la misma ciudad, estas entrevistas se desarrollaron el día domingo de Julio de 2014 en las instalaciones del Colegio Unidad Educativa Luis Braille de la ciudad de Loja (Ver Anexo No. 4).

La entrevista (Ver Anexo No. 1) se formuló 6 preguntas con las cuales se pudo obtener los lugares y también saber si la aceptación de la aplicación, la duración de cada entrevista tuvo alrededor de 30 minutos cada una, una vez realizadas las entrevistas se procedió hacer un análisis cualitativo el cual se muestra en el Anexo No. 3 y del cual se obtuvieron los lugares que se incluyó en la aplicación. Cabe recalcar que a mitad del proyecto se añadió un plus a la aplicación ya que además de los lugares que se obtuvieron de las entrevistas se añadió la funcionalidad de poder buscar cualquier lugar siempre y cuando éste se encuentre registrado en Google Place.

C. Utilizar el API de geolocalización para establecer la ubicación actual del usuario en el dispositivo móvil.

Android permite la geolocalización a través de tres formas diferentes: por GPS, Wi-Fi, y por redes telefónicas, en nuestro caso se lo realizó con la posibilidad de que permita la geolocalización a través de dos formas por GPS y Wi-Fi ya que muchas de las veces hay deficiencias utilizando solo GPS por ejemplo cuando tenemos presente edificios o árboles esto hace que la geolocalización tenga un margen alto de error.

Para que una aplicación pueda acceder a los servicios de geolocalización necesitamos hacer uso del paquete android.location, en este paquete se encuentran las clases e interfaces necesarias para que el dispositivo pueda acceder a estos servicios.

De acuerdo a la documentación que ofrece Android en su página oficial: http://developer.android.com/index.html, las clases principales que se utilizan son las siguientes: LocationManager, Criteria, LocationListener.

En el anexo No. 6 se muestra la configuración del archivo Android.xml y parte del código que permite la geolocalización del usuario.

D. Desarrollar la aplicación con interfaz para ser controlada a través de comandos de voz.

Algunas aplicaciones para el reconocimiento utilizan técnicas de Inteligencia Artificial, para que una aplicación en Android pueda reconocer comandos de voz utilizamos la clase clase RecognizerIntent recomendada en la página oficial para desarrolladores Android: http://developer.android.com/index.html.

Para lanzar una actividad que receptará el reconocimiento de voz hacemos lo siguiente:

Paso 1: Definición del intent para realizar en análisis del mensaje.

```
Intent = new Intent(RecognizerIntent.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH);
```

Paso 2: Indicamos el modelo de lenguaje para el intent.

```
intent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_MODEL,
RecognizerIntent.LANGUAGE_MODEL_FREE_FORM);
```

Paso 3: Definimos el mensaje que aparecerá o que escuchará la persona con discapacidad visual.

```
intent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_PROMPT,"Diga,        el
lugar...");
```

Paso 3: Lanzamos la actividad esperando resultados.

```
startActivityForResult(intent,
VOICE_RECOGNITION_REQUEST_CODE);
```

Para obtener lo que el usuario a dicho realizamos lo siguientes pasos:

Paso 1: Este método sobrescrito de la clase RecognizerIntent

```
onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent data)
```

Paso 2: Validar que se ha receptado algo que ha dicho el usuario

```
if(requestCode == 1 && resultCode == RESULT_OK)
```

Paso 3: Almacenar en un lista lo que ha dicho el usuario

```
ArrayList<String> matches = data.getStringArrayListExtra
(RecognizerIntent.EXTRA_RESULTS);
```

Paso 4: Separar el texto en palabras.

```
String [ ] palabras = matches.get(0).toString().split(" ");
```

En el anexo No. 7 se muestra el código utilizado para el reconocimiento de voz.

E. Realizar las pruebas para validar el manejo y correcto funcionamiento de la aplicación.

En esta fase del proyecto se la realizó con personas que tiene discapacidad visual de la Unidad Luis Braile de la Ciudad de Loja, esta parte está

documentada en la Fase de estabilización y pruebas: Se desarrolló casos de prueba tanto para probar la funcionalidad así como para probar la usabilidad de la aplicación.

Primero se realizaron los casos de prueba para ver la funcionalidad de la aplicación y posteriormente los casos de prueba para ver la usabilidad.

Al finalizar las pruebas se hizo algunos cambios para controlar errores, entre estos los cambios más relevantes podemos citar la actualización y aviso al usuario de la distancia que va caminando hasta llegar a un paso, otro cambio relevante importante que se hizo es el de cambiar automáticamente los pasos a medida que el usuario camina y no hacerlo manualmente a través de botones, así mismo se realizaron pruebas de código las cuales sirvieron para mejorar la codificación y tener una aplicación más limpia aplicando buenas prácticas sugeridas por la herramienta que se utilizó para el test.

2. Valoración técnica económica ambiental

Desarrollar una aplicación que ayude a la movilidad de personas con discapacidad visual en lugares relevantes de la ciudad de Loja, pretende de alguna manera ayudar a personas que sufren de este tipo de discapacidad aprovechando la tecnología, servicios y funcionalidades que los dispositivos móviles nos ofrecen: en nuestro caso el servicio de geolocalización, con esto también se pretende reducir los costos del proyecto puesto que hoy en día contar con un dispositivo inteligente no es un lujo sino más bien una necesidad a esto sumamos la utilización de herramientas open source para el desarrollo con lo que se considera que los costos del proyecto son bajos, también se tiene previsto investigar temas como el reconocimiento de voz y el servicio de geolocalización, sensores de orientación lo que servirá de ayuda para estudiantes, docentes, investigadores que se enfoquen en lo posterior en proyectos relacionados con el desarrollo de aplicaciones móviles y la ayuda a personas con discapacidad visual, además este proyecto pretende incluir, así como mejorar de alguna manera la movilización a personas que tienen discapacidad visual.

h. Conclusiones

- La aplicación tuvo una buena acogida por parte de las personas con discapacidad visual ya que en las entrevistas realizadas manifestaron que muchas de las veces tienden a desorientarse y no saben las calles donde se encuentran en ese momento y la aplicación les ayudó en ese sentido.
- La aplicación no cubre la ayuda brindada por una persona o más aún por el sentido de la vista, pero se pudo comprobar por las entrevistas y pruebas realizadas que si es de ayuda para una persona con discapacidad visual, sobre todo en cuanto a determinar la ubicación y las calles que debe seguir para llegar al lugar de destino.
- La aplicación resulta ser un poco lenta, ya que al utilizar los servicios web de Google Place y Google Maps requiere un tiempo de espera hasta obtener los resultados a esto sumamos la conexión de datos del usuario que en algunos casos es lenta.
- Después de realizar las pruebas también se pudo observar que existe mejores resultados en cuanto a la precisión del GPS en lugares despejados donde no hayan árboles o por ejemplo techos de las casas que cubren las veredas como existe en gran parte del centro de la cuidad de Loja.
- En algunos casos existe una precisión del GPS de hasta 20 metros de diferencia con relación a la distancia real por lo cual se tiene que tener cuidado, así mismo la definición de los mapas que ofrece Google en algunos casos no son reales por estas razones las distancias entre pasos puede tener resultados inesperados.

i. Recomendaciones

- Para aprovechar de mejor manera las funcionalidades de la aplicación se recomienda que el usuario haya manejado por lo menos algún teléfono celular convencional.
- Utilizar la aplicación para movilizarse por zonas céntricas de la ciudad ya que al utilizar los servicios de localización de Google Maps en las afueras de la ciudad los mapas no están bien definidos y no se tendrá los resultados esperados.
- Al iniciar la aplicación se debe esperar aproximadamente de uno a dos minutos hasta que los servicios de geolocalización se inicialicen ya que al no esperar este tiempo nos dará resultados no correctos en cuánto a la localización y posteriormente en las indicaciones del recorrido.
- Utilizar audífonos a las personas que van utilizar la aplicación, debido a que el ruido que existe en las calles, no permite escuchar claramente las indicaciones que da la aplicación.
- Como proyectos futuros implementar un Web Services que permita administrar y consumir las coordenadas de las paradas ya que actualmente se las administra a través del código fuente.

j. Bibliografía

Referencias Bibliográficas

[1] G. N. Alejandro, ¿Qué es Android?, 27/04/2014, [En línea]. Disponible en: http://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android

[2] L. Macario Felipe , “Aplicación basada en tecnología móvil para el control de marqueo forestal maderable en la organización uzachi”, pp, 22, 25, 27/04/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.unsij.edu.mx/tesis/digitales/principal_tesis_macario.pdf

[3] Universidad Carlos III de Madrid. “Programación en dispositivos móviles portables”, 27/04/2014, [En línea]. Disponible en: https://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/portada

[4] I. Ñ. Miguel Fabricio, T. C. Luis Gonzalo, “Análisis de eficiencia en algoritmos de reconocimiento de imágenes digitales aplicables a dispositivos móviles bajo la plataforma android”, pp. 14, 15,17, 27/04/2014. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7774/1/T-ESPE-047430.pdf

[5] Universidad Politécnica de Valencia, “Android: Introducción a la programación”, 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.androidcurso.com/index.php/98

[6] Gartner. “Gartner Says Smartphone Sales Grew 46.5 Percent in Second Quarter of 2013 and Exceeded Feature Phone Sales for First Time”, 27/04/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.gartner.com/newsroom/id/2944819

[7] IDC. “Android Pushes Past 80% Market Share While Windows Phone Shipments Leap 156.0% Year Over Year in the Third Quarter, According to IDC”. [En línea]. Disponible en: http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25037214

[8] R. B. Gabriel Mauricio. “Seguridad en aplicaciones móviles”**,** 29/04/2014. [En línea]. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/233016/EXE_SAM/leccin_2_que_es_una_aplicacin_mvil.html

[9] Geoespatial . “Tipos de aplicaciones móviles”, 29/04/2014. [En línea]. Disponible en: http://geospatialtrainginges.com/recursos-gratuitos/tipos-de-aplicaciones-moviles/

[10] R. B. Gabriel Mauricio. “Seguridad en aplicaciones móviles”**.** 29/04/2014. [En línea]. Disponible en:

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/233016/EXE_SAM/leccin_3_tipos_de_aplicaciones.html

[11] IBM. “Desarrollo de aplicaciones móviles”. 01/05/2014. En línea]. Disponible en: http://www-03.ibm.com/software/products/es/category/mobile-application-development

[12] Siliconnews. “Enfrentados cara a cara: Apps nativas y HTML5”, 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.windowsphone.com/es-es/how-to/wp7/basics/feature-and-service-availability

[13] C. R. Diego, C. G. Luis Alberto. “Vigilancia Tecnológica sobre el Desarrollo de Aplicaciones Móviles en el Valle de Aburrá”, 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://kosmos.upb.edu.co/web/uploads/articulos/(A)_2013DGTI_Vigilancia_Tecnologica_sobre_el_Desarrollo_de_Aplicaciones_Moviles_en_el_Valle_de_Aburra_1179.pdf

[14] G. A. José, “Bandevent”, 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/17473/Memoria.pdf?sequence=1

[15] PhoneGap. 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.genbetadev.com/frameworks/phonegap

[16] Alvantia. “PhoneGap y Titanium, alternativas para el desarrollo móvil multiplataforma”. 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.alvantia.es/blog/phonegap-y-titanium-alternativas-para-el-desarrollo-movil-multiplataforma/

[17] Sencha Touch. “Construir móviles Aplicaciones Web con HTML5”, 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.sencha.com/products/touch/features/

[18] Android. “Developer Tools”, 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://developer.android.com/sdk/index.html

[19] D. L. Fernando, “Desarrollo de un sistema de información para el Campeonato Ecuatoriano de Fútbol primera A para plataforma iphone”, 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/6546/1/CD-5012.pdf

[20] V. R. Robert. “Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles”. 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_(Modulo_4).pdf

[21] B. Paco, C. Julio, F. Antonio,W. Adam, R. Pedro, “Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles: Introducción al desarrollo con Android y el iPhone”,

01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.adamwesterski.com/wp-content/files/docsCursos/Agile_doc_TemasAnv.pdf
[22] Mobile-D, 01/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://agile.vtt.fi/mobiled.html
[23] Scrum Methodology, 03/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://scrummethodology.com/
[24] "Modelo original de Scrum para desarrollo de software", 03/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo_original_de_Scrum_para_desarrollo_de_software
[25] A. M. Lilián Elizabeth. "Propuesta de aplicación de Scrum para minimizar los riesgos de un proyecto de desarrollo de software", pág. 18-21, 03/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3760/1/CD-3537.pdf
[26] O. T. Irwing Gabriel. "Desarrolo de una aplicación móvil para el recuento de stocks e inventarios tranferidos mediante web services". pág. 24, 03/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7045/1/CD-5221.pdf
[27] S. A. Fransisco Xavier. "Desarrollo de un sistema para determinar la ubicación geográfica de adolescentes utilizando dispositivos móviles". pág. 13, 03/05/2014. [En línea]. Disponible en: http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/187/1/CD-0585.pdf
[28] http://www.androidcurso.com/index.php/curso-android-basico/tutoriales-android-basico/41-unidad-7-seguridad-y-posicionamiento/284-localizacion
[29] V. M. Javier, "Desarrollo de una aplicación móvil de compra de entradas adaptativa según contexto para Android ". 22/10/2013, pág. 18, 22/05/2014. Proyecto fin de carrera. Universidad Carlos III de Madrid.
[30] Criteria, Referencias para desarrolladores Android, 22/05/2014, [En línea]. Disponible en: http://developer.android.com/reference/android/location/Criteria.html
[31] LocationManager, Referencias para desarrolladores Android, 22/05/2014, [En línea]. Disponible en: http://developer.android.com/reference/android/location/LocationManager.html
[32] Geocoder, Referencias para desarrolladores Android, 13/06/2014, [En línea]. Disponible en: http://developer.android.com/reference/android/location/Geocoder.html

[33] RecognizerIntent, Referencias para desarrolladores Android, 13/06/2014, [En línea]. Disponible en: http://developer.android.com/reference/android/speech/RecognizerIntent.html
[34] TextToSpeech, Referencias para desarrolladores Android, 13/06/2014, [En línea]. Disponible en: http://developer.android.com/reference/android/speech/tts/TextToSpeech.html
[35] Servicios web del API de Google Maps, 13/06/2014, [En línea]. Disponible en: https://developers.google.com/maps/documentation/webservices/?hl=es#WebServices
[36] El API de rutas de Google, 13/06/2014, [En línea]. Disponible en: https://developers.google.com/maps/documentation/directions/?hl=es

k. Anexos

ANEXOS 1: Modelo de entrevista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

ENTREVISTA

Con la realización de esta entrevista se pretende obtener información sobre los lugares que podrá guiar la aplicación y obtener los requerimientos de la misma.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	
Preparada por:	
Fecha de preparación:	
Fase en la que se encuadra:	
Tiempo necesitado para la preparación:	

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS A TRATAR:

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?
2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?
3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?
4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?
5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	
Fecha:	
Hora:	
Duración prevista:	

ANEXOS 2: Entrevistas realizadas

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E001
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Sarango Gaona Osler Galo
No. Cédula:	1104044027
Cargo/Ocupación:	Estudiante

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	15:00
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Bueno la 10 de agosto, la Juan José Peña perdón a la José Antonio Eguiguren y el sector San Sebastián y la Universidad Nacional son que todos los días que me movilizo, a la Juan José Peña y 10 de Agosto me movilizó por mi trabajo.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Bueno también uno de los lugares más importantes es el terminal, hospital,

la catedral, el municipio el consejo provincial a veces necesitamos hacer trámites también ahí.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Hay varios por ejemplo uno de ellos es lo de las construcciones, por ejemplo hay sectores que casi no hay vereda, el otro es demasiado tráfico en las horas pico es difícil cruzar de una calle a otra.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

El bastón y obviamente conocer las direcciones donde se va ir, a veces toca preguntar las direcciones porque uno se pierde.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

El de la 24 de mayo es por donde voy todos los días es el que más utilizo.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Sí, es un proyecto brillante porque eso nos serviviría de mucho porque que hay lugares que a veces nos perdemos al menos yo que estoy recién conociendo la ciudad y a veces no sé en qué lugar estoy me desubico entonces esto del programa de teléfono si me parece que es importante.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E002
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Rosa Melida Jiménez Jiménez
No. Cédula:	1104923931
Cargo/Ocupación:	Estudiante

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	15:10
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Bueno los lugares por donde yo más me movilizo es por san Sebastián igualmente por la 24 de mayo por el centro, por el terminal, consejo provincial, a veces todos los días o dejando un día o dejando 2 días.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Bueno para mí sería todo lo que es sector Loja porque uno se camina por todo lado entonces sería importante en todo sector pero sería importantes como ser por ejemplo el terminal, el municipio, parques, hospitales, la

universidad, bibliotecas.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Bueno, yo cuando salgo a la calle a veces me desoriento entonces yo siempre pregunto las calles, y como ya me he aprendido la calles de memoria ya sé para qué lado queda cada calle entonces yo pregunto y ya me ubico y ya, por ejemplo para las paradas en los buses uno como no vidente ya se llega aprender eso uno se va sintiendo los giros que hace el bus si hay altos bajos se va sintiendo.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

Por lo general el bastón y preguntando direcciones y con el sentido, uno más se orienta con el oído, el oído uno lo desarrolla bastante.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Bueno más es por acá por la 24 de mayo, el bus de la 24, si pero a veces también utilizo el de la avenida universitaria, también tengo compañeros no videntes que transitan por ahí.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Si lo utilizaría, yo de mi parte me siento muy contenta en primer lugar de ver que ustedes como jóvenes se dan cuenta de oportunidades para uno como persona no vidente brindarnos esa ayuda de buscar esas estrategias para ayudarnos a nosotros.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E003
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Martha Erreyes
No. Cédula:	1102551031
Cargo/Ocupación:	Licenciada de la Unidad Educativa Luis Braille

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	15:20
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Yo especialmente en el centro de la ciudad por ejemplo para las principales instituciones que se encuentran en el centro podríamos hablar de la gobernación de Loja, municipio, del consejo provincial de las iglesias y de los diferentes centros educativos en cuanto a la frecuencia voy cada vez que necesito realizar alguna gestión que puede ser cada 15 días.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Yo creo que los centro de salud a lo mejor, bibliotecas, lugares donde se puede abordar buses, taxis empresas de transporte etc.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Principalmente podríamos hablar de las barreras, postes en media vereda, huecos, baches, obstáculos en las aceras, motos bicicletas o en los lugares de venta y que obstaculizan el paso.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

El bastón, también siempre me toca peguntar direcciones porque el medio de transporte ya sea taxi o bus no me deja en la para que le he dicho que me deje, a veces me deja una parada más una parada menos entonces necesito preguntar la dirección donde me encuentro.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Principalmente la línea que utilizo es la que va por la 24 de mayo, la otra con ese SITU que es más difícil muy poco, pero también la utilizo ahí cuando uno quiere irse a compras alguna cosa en el supermaxi.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación m ovil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Yo si la utilizaría pero fundamentalmente habría que pensar quizás en un celular un poco más fácil para utilizar o que sea manejable y claro serviría de mucho yo pienso q todo lo que se piense en ayuda para personas con discapacidad visual siempre será bueno y tal vez alguna observación que de repente no se si habrá como pensar en una aplicación que de repente nos ayude alejar los peligros por ejemplo no se si algún día no, algo que nos diga peligro, la vereda está dañada, algo así sería importante.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E004
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	María Jiménez
No. Cédula:	1103599773
Cargo/Ocupación:	Licenciada de la Unidad Educativa Luis Braille

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	15:30
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

El municipio el consejo provincial, entidades crediticias, centros de salud, supermercados y también las instituciones educativas, eso seria.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Podrían ser restaurantes empresas de taxis, la terminal terrestre.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Las barreras que encontramos en las veredas, el tráfico, las horas pico,

también cuando uno va subir al bus va demasiado lleno y a veces no tienen paciencia los señores de los buses.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

Mi bastón, cuando quiero llegar a una dirección exacta el taxi y también la ayuda de una persona.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Por lo general la línea que pasa por la avenida 24 de mayo.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Claro que si la utilizaría siempre y cuando se utilice en el caso de los teléfonos, un teléfono que sea de fácil manejo y sí, yo pienso que todas las cosas que ha salido para las personas con discapacidad, pienso que han sido a base de investigaciones como estas.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E005
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	María Olga Álvarez
No. Cédula:	1102741996
Cargo/Ocupación:	Tiene trabajo en el Colegio Daniel Álvarez

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	15:40
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

El lugar que más me movilizo es a mi trabajo que queda en el Colegio Técnico Daniel Álvarez, todos los días.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Jipiro por ejemplo, puede ser el hospital Isidro Ayora.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte

por las calles de la ciudad de Loja?

Bueno en ese sentido yo soy mala para la orientación, no creo que porque no pueda si no porque no he puesto de parte de aplicarme de aprender.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

El bastón, a veces mis hijos también me ayudan pero más el bastón.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

La línea de la 24 de Mayo es la que más utilizo, bueno el bus casi no lo utilizo mucho porque vivo por las peñas entonces si me bajo en el bus me quedaría por la José Félix y ahí hay unas tres o cuatro cuadras que no es tan difícil cruzar pero a veces por el tiempo no, entonces casi más utilizo el taxi pero si lo utilizaría sería el de la avenida Universitaria porque bajaría al mercado a coger el bus de la peñas.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Claro sería muy bueno, muy importante y por supuesto que lo utilizaría.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E006
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Blanca Elizabeth Arsentales Carchi
No. Cédula:	1104922966
Cargo/Ocupación:	Estudiante

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	15:50
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Bueno yo como estudiante sólo me movilizaba del colegio a la casa así por todo esto de atrás (la Pradera) y también a la biblioteca Municipal.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Para mi forma de pensar todo el centro de Loja es indispensable para uno ubicarse, por ejemplo nos mandan a las Pitas y nosotros no podemos irnos

de una sola necesitamos un guía porque no siempre vivimos en el centro hay compañeros que viven por Yanacocha así, hay compañeros que no conocen entonces hace falta.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Yo casi problemas no tengo porque todavía visualizo.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

El bastón de rastreo es lo que más se utiliza.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

La línea de bus que va por la 24 de Mayo es la que he utilizado siempre, por lo de los estudios, pero ahora como ya no estoy estudiando pero cuando salgo por lo general es la 24 de Mayo y así de repente así que se diga pero rara vez es la que va por la avenida Universitaria.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Si, si la utilizaría y sería bueno que nos dijeran exactamente las calles.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E007
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Víctor Arévalo
No. Cédula:	1102761911
Cargo/Ocupación:	Licenciado de la Unidad Educativa Luis Braille

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	16:00
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

A diario es hasta la Colón, a ver Mayorista, Guaranda es esa calle Guaranda y Cuxibamba, Miguel Agustín Aguirre y Colón, 10 de Agosto y avenida Universitaria.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Esos tres lugares y los del centro, y bibliotecas que quedan en la Bolívar y José Antonio.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Obstáculos en las veredas.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

El bastón.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Yo utilizó más la Cuxibamba y Manuel Agustín Aguirre subiendo hacia la Universidad porque yo estudio, entonces utilizo bastante el que va a la Argelia.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Claro, si me serviría y si la utilizaría.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E008
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Rosa Margarita Cuenca Vivanco
No. Cédula:	1101973582
Cargo/Ocupación:	Ama de Casa

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	16:10
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

A donde más voy? Yo más voy al seguro, porque paso solo mal, más me se ir ahí.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Bibliotecas

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

El problema a mí se me hace los buses.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

Más voy con una persona.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Yo utilizo los buses que van por la 24 de Mayo y los de Sauces-Argelia.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Si la utilizaría porque ahí uno tiene ayuda.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E009
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Jorge Paúl Cartuche Calderón
No. Cédula:	1103441208
Cargo/Ocupación:	No tiene

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	16:20
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Por el centro me movilizo bastante.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Al centro de la ciudad, la Catedral a San Francisco, Santo Domingo, San Sebastián.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

En mi caso sufro de epilepsia y cuando me viene ahí se me va la visión totalmente.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

Como todavía tengo un poco de visibilidad a veces lo hago con bastón o sin bastón.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Cuando vengo aquí a las reuniones cojo el bus que va por la 24 de Mayo pero a veces también camino por el centro.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Claro, para ir los lugares ya mencionados al centro.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E010
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Regina María González Ramírez
No. Cédula:	1101832176
Cargo/Ocupación:	

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	16:30
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Bueno, yo me voy siempre al centro comercial, al supermaxi al Tía del centro, vengo para acá también a este lugar, a veces cada 15 días de repente cuando se terminan los alimentos, al centro comercial un poco más frecuente porque ahí se encuentran los alimentos que uno necesita.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Por ejemplo, el teatro, la Casa de la Cultura, a una biblioteca por ejemplo

ahí hay lanzamientos de algunas obras y a veces uno no puede dirigirse siempre tiene que ir con alguien acompañado.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Son múltiples por ejemplo estacionamientos en forma inadecuada, postes de luz eléctrica, letreros de pare, publicidad.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

El bastón blanco.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Más las Pitas Argelia.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Claro, sería importante porque nosotros tenemos la brújula pero la brújula uno tiene que saberla ubicar porque ella si nos avisa pero los punteros dice al norte, sur, este, oeste pero esa no habla en cambio hay que toparla como los relojes se topa para ver la hora. Si es muy necesario porque nos permite ubicarnos porque muchas de las veces el ruido nos desorienta. Si se sería de muchísima utilidad.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E011
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Clara Jiménez
No. Cédula:	1104344187
Cargo/Ocupación:	Trabaja en Cooperativa Padre Julián Lorente

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	16:40
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Ya, los lugares donde más me movilizó es a mi trabajo en la Cooperativa Padre Julián Lorente, todos los días.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Bueno sería el municipio, bibliotecas, Consejo Provincial podría ser instituciones crediticias inclusive hospitales, iess, clínicas inclusive**.**

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte

por las calles de la ciudad de Loja?

Ocurre que a veces uno no sabe en qué direcciones está la institución donde tiene que ir, pero también el tráfico.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

El bastón, también la ayuda de una persona.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Bueno yo creo que serían las líneas 24 de Mayo y Sauces-Argelia importantes.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Por supuesto porque a veces uno se desconoce, entonces sería bueno tener la dirección.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E012
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Marco Raúl Jiménez Acaro
No. Cédula:	1104511439
Cargo/Ocupación:	Estudiante

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	16:50
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Al centro.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Yo considero que debería ser a la Universidad Nacional, a la biblioteca Braille parlante, Municipio, al Conservatorio porque algunos nos gusta la Música igual al Estadio porque también nos gusta el deporte, y bueno también este lugar.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Bueno los problemas generalmente son que no identificamos los obstáculos, yo me movilizo en taxi pero el problema es que los taxistas no nos dejan en la dirección exacta en la dirección que les pedimos, siempre unas cuadras antes o después del lugar que les decimos, a veces nos toca preguntar.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

Bueno de apoyo utilizó el bastón.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Bueno yo por lo general no utilizó mucho los buses pero cuando estaba en la universidad si bajaba en bus, utilizaba el que va por Sauces-Argelia

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Claro que sí, yo si considero que también serían todos los lugares porque muchas de las veces las personas viven en barrios y esto ayudaría bastante.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E013
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Luz Victoria Jiménez Acaro
No. Cédula:	1104030851
Cargo/Ocupación:	Trabaja en el Conadis

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	17:00
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

A mi trabajo por la Bolívar y Emiliano Ortega en el centro voy todos los días.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Por ejemplo el centro por el mayorista también por aquí por lo que es la parroquia San Sebastián aquí a nuestra sede social hasta ahí llegamos nosotros a las universidades.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte

por las calles de la ciudad de Loja?

Cruzar calles en las avenidas, lugares donde las calles no están bien hechas.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

El bastón, o a veces una persona.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Más me movilizo en taxi porque por el lugar donde yo vivo, las veredas no están bien delineadas.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Claro porque yo creo que son cositas que de alguna forma nos ayudan.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E014
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Edgar Poma
No. Cédula:	1103591838
Cargo/Ocupación:	**Trabaja**

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	17:10
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Bueno yo camino por el centro pero la ruta que más utilizo por mi trabajo, donde yo vivo que es por la Inmaculada 2 hasta la Maximiliano Rodríguez y avenida Pio Jaramillo donde cojo el transporte, eso sería el lugar de todos los días.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Los fines de semana, salgo al mercado, centro de la ciudad, no tengo un

lugar que frecuente más pero el centro de la ciudad seria.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Estacionamiento de vehículos y en las veredas.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

Bueno por el momento no utilizo ningún dispositivo todavía porque mi visión si me permite movilizarme solo.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

La ruta que más utilizo es la Clodoveo Peñas.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Claro, por ustedes porque están realizando esto, pero como le decía yo todavía tengo un porcentaje de visión que todavía me permite movilizarme.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Identificativo único:	E015
Preparada por:	Elivar Largo
Fecha de preparación:	19 de Junio de 2014
Fase en la que se encuadra:	Fase 1
Tiempo necesitado para la preparación:	30 minutos

2. OBJETIVOS:

a) Conocer los lugares donde se moviliza con mayor frecuencia.

b) Determinar los requerimientos de la aplicación.

c) Determinar la utilidad de la aplicación.

3. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:

Entrevistado:	Merci Beatriz Galván Galván
No. Cédula:	No recuerda
Cargo/Ocupación:	No tiene

4. PREVISIONES RESPECTO A LA ENTREVISTA:

Lugar:	Unidad Educativa Luis Braille
Fecha:	29 de julio 2014
Hora:	17:20
Duración prevista:	10 minutos

5. DESARROLLO

1. ¿Cuáles son los lugares en la ciudad de Loja, a los cuales usted más se moviliza y con qué frecuencia?

Bueno yo por el problema de mi mamita casi no salgo a la calle, salgo con mi familia, solo salgo cuando hay necesidades.

2. ¿Qué lugares considera usted que son importantes dentro de la movilidad en la ciudad de Loja para personas con discapacidad visual, que deban incluirlos en la aplicación propuesta?

Bueno yo pues aquí como le podría decir, pero a mis compañeros le serviría podría ser el Municipio, Consejo Provincial, biblioteca braille parlante.

3. ¿Cuáles son los problemas principales que usted tiene al movilizarte por las calles de la ciudad de Loja?

Como le decía casi no salgo mucho.

4. ¿Qué utiliza como apoyo para movilizarse y poderse guiar en la ciudad de Loja?

El bastón.

5. ¿Cuándo se moviliza en bus dentro de la ciudad de Loja que líneas de transporte urbano es la que más utiliza?

Como le decía casi no salgo mucho.

6. ¿Le sería de ayuda una aplicación móvil que le dé la ubicación actual y las instrucciones (calles) de cómo llegar a un lugar?

Si es importante, no por el hecho que yo no pueda caminar sola, hay otros compañeros que si lo hacen y se ubican por el nombre de las calles y pueden guiarse .

ANEXOS 3: Análisis de la Entrevista

Pregunta 1:

En esta pregunta se puede mencionar los lugares donde se movilizan las personas con discapacidad visual y que en la mayoría son por el centro de la ciudad como por ejemplo la avenida 10 de agosto, Centro Comercial, San Sebastián, Universidad Nacional de Loja, Terminal Terrestre, Consejo Provincial, Municipio, Gobernación, Entidades Creditícias, Centros de Salud, Instituciones Educativas, la Biblioteca Municipal y los trabajos que por lo general están en el centro de la ciudad, la frecuencia es diaria en el caso de los trabajos en los otros casos de vez en cuando.

Pregunta 2:

En esta pregunta se evidencia que algunos de los lugares recomendados, son restaurantes, empresas de taxis, terminal terrestre, centros de salud, bibliotecas, lugares donde se pueda abordar buses, taxis, parques, hospitales, clínicas, universidades, La Catedral, La Plaza de Santo Domingo, San Francisco, Estadio, La Biblioteca braille parlante, Conservatorio, Mercado Mayorista Jipiro en algunos casos podemos ver que todos los lugares son imprescindibles.

Pregunta 3:

Entre los problemas se pudieron ver los siguientes: las construcciones, obstáculos en las aceras, también que son muy angostas, el tráfico, también se menciona la orientación y desubicación como otro problema al salir a las calles.

Pregunta 4:

El apoyo que se utiliza por las personas con discapacidad visual es el bastón, también se menciona en esta pregunta que para poderse guiar a veces se necesita conocer o preguntar a alguien sobre las direcciones, también el uso del sentido del oído, la ayuda de una persona y el servicio de taxi.

Pregunta 5:

En esta pregunta se observa que más utiliza la línea que va por la avenida 24 de mayo, pero también se menciona que para hacer compras o alguna otra gestión utilizan la línea del SITU que va por la avenida universitaria.

Pregunta 6:

En esta pregunta se observa que si sería utilizada la aplicación siempre y cuando se utilice un celular manejable para personas con discapacidad visual.

ANEXOS 4: Fotos Entrevistas

Figura A4.1 Entrevista realizada a la Srta. Elizabeth Arcentales

Figura A4.2 Entrevista realizada al Sr. Jorge Paúl Cartuche

Figura A4.3 Entrevista realizada a la Srta. Clara Jiménez

Figura A4.4 Entrevista realizada a la Lic. Luz Victoria Jiménez

Figura A4.5 Entrevista realizada al Sr. Marco Raúl Jiménez Acaro

Figura A4.6 Entrevista realizada al Sr. Edgar Poma

Figura A4.7 Entrevista realizada a la Sra. Regina González

Figura A4.8 Entrevista realizada al Sr. Víctor Arévalo

ANEXOS 5: Levantamiento de las paradas de los buses

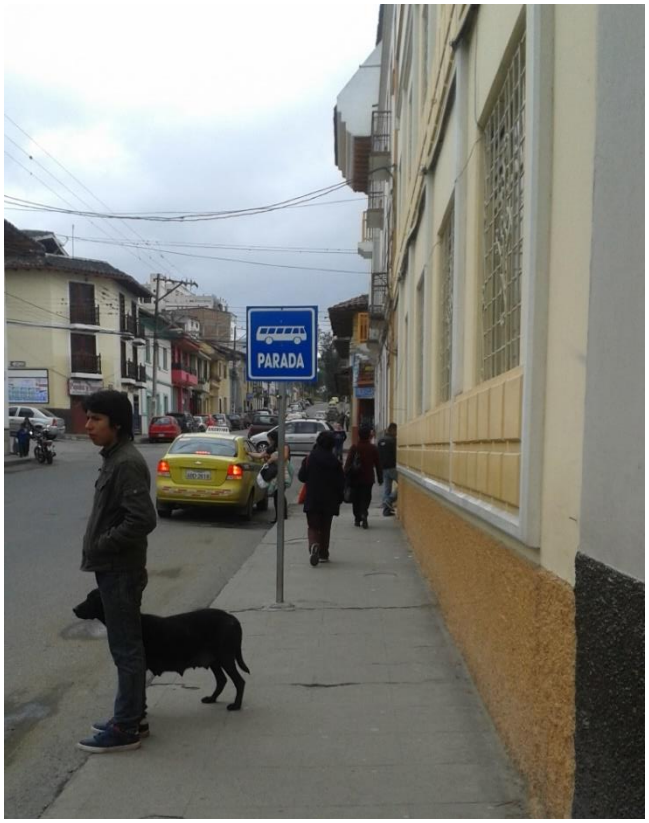


Figura A5.1 Parada entre las calles Lourdes y Catacocha

Figura A5.2 Parada de la ruta troncal ubicada entre las calles Riobamba y Fco. Montero

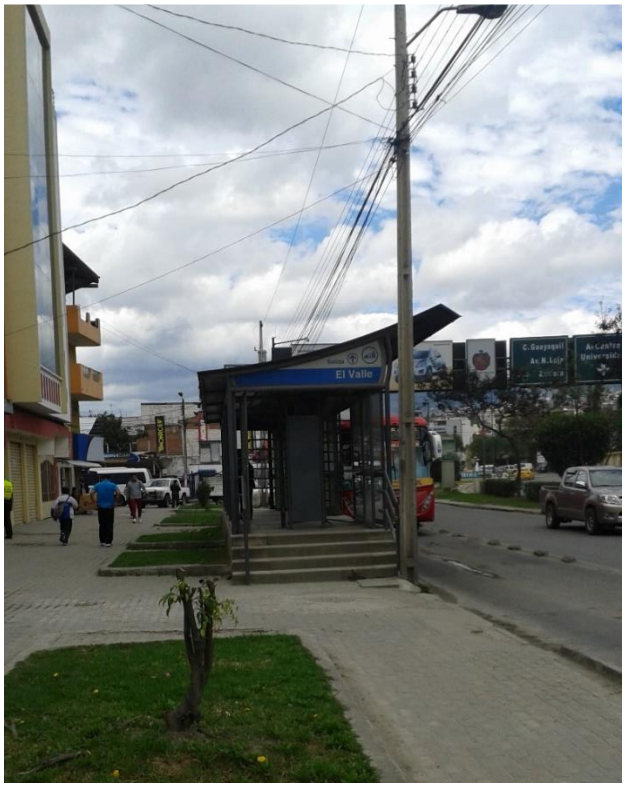


Figura A5.3 Parada de la ruta troncal ubicada entre las calles Guayaquil y Cuxibamba

Figura A5.4 Parada de la ruta troncal ubicada en la Terminal Terrestre

ANEXOS 6: Configuración del archivo AndroidManifest.xml y código de geolocalización.

A6.1 AndroidManifest.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
package="edu.ejemplo.mapas"
android:versionCode="1"
android:versionName="1.0" >
<uses-sdk android:minSdkVersion="14"
android:targetSdkVersion="19" />
<permission
    android:name="edu.ejemplo.mapas.permission.MAPS_RECEIVE"
    android:protectionLevel="signature" />
<uses-permission
android:name="edu.ejemplo.mapas.permission.MAPS_RECEIVE" />
<uses-permission
     android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE"
     />
<uses-permission
android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
<uses-permission
android:name="com.google.android.providers.gsf.permission.RE
AD_GSERVICES" />
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
<uses-permission
android:name="android.permission.INTERNET"/>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
<application
    android:allowBackup="true"
    android:icon="@drawable/guiate"
    android:label="@string/app_name"
    android:theme="@style/AppTheme" >
    <activity
        android:name="edu.ejemplo.mapas.Inicio"
        android:label="@string/app_name" >
        <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
     <category
     android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
        </intent-filter>
    </activity>
```

```
        <activity
        android:name="edu.ejemplo.mapas.ReceptarComandos" >
    </activity>
    <activity android:name="edu.ejemplo.mapas.RutaDatos" >
    </activity>
    <activity android:name="edu.ejemplo.mapas.Recorrido" >
    </activity>
    <activity
        android:name="edu.ejemplo.mapas.TipoRuta"
        android:label="@string/title_activity_tipo_ruta" >
    </activity>
</application>
<meta-data
    android:name="com.google.android.maps.v2.API_KEY"
   android:value="AIzaSyB8l9tTP_o0Y6ND25XfzTm6iIxd1EyRG9U"/>
<meta-data
    android:name="com.google.android.gms.version"
    android:value="@integer/google_play_services_version" />
</manifest>
```

A6.2 Código de Geolocalización.

```
private LocationManager locationManager;
private String provedorLocalizacion;
// obtiene la ubicación actual
public void obtenerUbicacion(int tipoUbicacion) {
  locationManager = (LocationManager)
  this.getSystemService(LOCATION_SERVICE);
       //Define el major proveedor de localización
            Criteria criteria = new Criteria();
  provedorLocalizacion=locationManager.getBestProvider(crit
  eria, true);
       Location
       location=locationManager.getLastKnownLocation(provedo
       rLocalizacion);

       if (location != null) {
            onLocationChanged(location);
            // informacion de la ubicación actual
            if (tipoUbicacion == 0) {
                 hablar(respuestaMenu + (String)
                 btnUbicacionActual.getText()
                           + " , " + ubicacionActual);
            }
       } else {
            ubicacionActual = ", no disponible";
       }
}

//actualiza la localización del usuario y las coordenadas
las //convierte en una dirección utilizando la clase //
GeodecoderConverter
@Override
public void onLocationChanged(Location location) {
       // Convertir coordenadas en direcciones
       latitud = location.getLatitude();
       longitud = location.getLongitude();
                 ubicacionActual =
       GeodecoderConverter.convertir(location, this);
 }
```

ANEXOS 7: Código utilizado para el reconocimiento de voz

```
  private void startVoiceRecognitionActivity() {
  // Definición del intent para realizar en análisis del mensaje
     Intent intent = new
     Intent(RecognizerIntent.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH);
     // Indicamos el modelo de lenguaje para el intent
     intent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_MODEL,
     RecognizerIntent.LANGUAGE_MODEL_FREE_FORM);
     // Definimos el mensaje que aparecerá
     intent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_PROMPT, "Diga,
     el lugar...");
     // Lanzamos la actividad esperando resultados
     startActivityForResult(intent,
     VOICE_RECOGNITION_REQUEST_CODE);
  }

  // Recogemos los resultados del reconocimiento de voz
     protected void onActivityResult(int requestCode, int
     resultCode, Intent data) {
       // Si el reconocimiento a sido bueno
          if (requestCode == VOICE_RECOGNITION_REQUEST_CODE
                     && resultCode == RESULT_OK) {
               // El intent nos envia un ArrayList aunque en
               este caso solo
               // utilizaremos la pos.0
               ArrayList<String> matches =
               data.getStringArrayListExtra(RecognizerIntent.EX
               TRA_RESULTS);
               // Separo el texto en palabras.
               String[] palabras =
               matches.get(0).toString().split(" ");
               String comandoVozReceptado = "";
               for (int i = 0; i < palabras.length; i++) {
                    if (i == palabras.length - 1) {
                    comandoVozReceptado = comandoVozReceptado
                    + palabras[i];
                    } else {
                    comandoVozReceptado = comandoVozReceptado
                   + palabras[i]
                                    + " ";
                    }
               }
               comandoVoz.setText(comandoVozReceptado);
               // System.out.println(palabras[0]);
               esperaInicioPantalla();
          }
}
```

ANEXOS 8: Pruebas de Funcionalidad

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:	Osler Sarango	
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP001	
Nombre del CP:	Buscar un lugar	
Caso de Uso:	UC001	
Propósito:	Validar los posibles errores al buscar un lugar	
Prerrequisitos:	Iniciar la aplicación Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz BUSCAR UN LUGAR Haber repetido el comando de voz SI	
Resultado Esperado:	El sistema indica a través de audio él o (los) lugares encontrados	
Resultado Obtenido:	Plaza de San Sebastián	
Resultados:	Aprobado:	Satisfactoriamente
	No Aprobado:	—
Observaciones:	—	

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:	Osler Sarango	
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP001-1	
Nombre del CP:	Buscar un lugar	
Caso de Uso:	UC001	
Propósito:	Validar los posibles errores al buscar un lugar	
Prerrequisitos:	Iniciar la aplicación Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz BUSCAR UN LUGAR Haber repetido el comando de voz NO	
Resultado Esperado:	El sistema permite cambiar el nombre del lugar El sistema indica a través de comandos de voz él o (los) lugares encontrados	
Resultado Obtenido:	Lugar diferente al ingresado Inicialmente.	
Resultados:	Aprobado:	Satisfactoriamente
	No Aprobado:	—
Observaciones:	—	

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:	Miriam Amparo Rivera.	
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP003	
Nombre del CP:	Validar el reconocimiento de voz	
Caso de Uso:	UC001	
Propósito:	Validar los posibles errores en el reconocimiento de voz	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz BUSCAR UN LUGAR El sistema falló en el reconocimiento de voz	
Resultado Esperado:	El sistema indica el mensaje: "Error en el reconocimiento de voz, vuelve hablar"	
Resultado Obtenido:	Reconocimiento del nombre del lugar.	
Resultados:	Aprobado:	Satisfactoriamente.
	No Aprobado:	—
Observaciones:	Se debe hablar lo más fuerte posible para que la aplicación tenga un buen reconocimiento	

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:	Miriam Amparo Rivera	
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP004	
Nombre del CP:	Validar el comando de voz	
Caso de Uso:	UC001	
Propósito:	Validar que el comando de voz exista en la aplicación	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz BUSCAR UN LUGAR El sistema no encontró el comando de voz	
Resultado Esperado:	El sistema indica el mensaje: "No se ha encontrado la opción repita de nuevo el comando de voz"	
Resultado Obtenido:	Mensaje que no se encontró el comando de voz	
Resultados:	Aprobado:	Satisfactoriamente.
	No Aprobado:	—
Observaciones:	—	

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:	Rosa Melida Jimenez	
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP005	
Nombre del CP:	Informar ruta-recorrido	
Caso de Uso:	UC002	
Propósito:	Informar sobre la ruta	
Prerrequisitos:	Prueba CP001 Aprobada	
Condiciones de Entrada:	Elegir el lugar de destino a través de un comando de voz Repetir el comando de voz: Información	
Resultado Esperado:	El sistema informa a través de audio los datos de la ruta: Lugar origen, destino distancia, tiempo de recorrido	
Resultado Obtenido:	Información sobre la ruta	
Resultados:	Aprobado:	Satisfactoriamente.
	No Aprobado:	—
Observaciones:	Esta prueba se repitio 2 veces debido a que en la primera vez no hubo precisión en el GPS	

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:	Rosa Melida Jimenez	
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP006	
Nombre del CP:	Informar recorrido	
Caso de Uso:	UC002	
Propósito:	Informar las calles que se deben tomar para ir a un lugar	
Prerrequisitos:	Prueba CP002 y CP004 Aprobada	
Condiciones de Entrada:	Repetir el comando de voz: Iniciar	
Resultado Esperado:	El sistema informa a través de audio el primer paso del recorrido: Las calles por las que debe dirigirse para llegar al lugar de destino. El sistema indica a través de audio cada 10 segundos los metros que faltan para llegar al siguiente paso. Si hay un siguiente paso este cambia automáticamente de acuerdo a lo que recorre el usuario. Si no hay más finaliza el recorrido	
Resultado Obtenido:	Indicaciones e información sobre el primer paso	
Resultados:	Aprobado:	Satisfactoriamente.
	No Aprobado:	—
Observaciones:	Se tuvo problemas al momento de pasar por debajo de techos en veredas, la señal del GPS era imprecisa	

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:	Clara Jimenez	
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP007	
Nombre del CP:	Orientación	
Caso de Uso:	UC003	
Propósito:	Informar la orientación del usuario	
Prerrequisitos:	Prueba CP001, CP002 Aprobada	
Condiciones de Entrada:	Iniciar un recorrido Mantener el dispositivo	
Resultado Esperado:	El sistema informa a través de audio la orientación que debe tomar el usuario para iniciar el recorrido.	
Resultado Obtenido:	Orientación que debe seguir al inicios recorrido	
Resultados:	Aprobado:	Satisfactoriamente
	No Aprobado:	—
Observaciones:	Se debe mantener el dispositivo con su pantalla hacia arriba, lo mas plano posible.	

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:	Clara Jimenez	
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP008	
Nombre del CP:	Parada cercana	
Caso de Uso:	UC004	
Propósito:	Informar la parada cercana al usuario	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz PARADA CERCANA	
Resultado Esperado:	El sistema indica a través de audio él o (las) paradas encontradas	
Resultado Obtenido:	Paradas de bus más cercanas.	
Resultados:	Aprobado:	Satisfactoriamente.
	No Aprobado:	—
Observaciones:	—	

Nombre del Proyecto:	Guíate	
Usuario:	María Olga Alcaraz Jiménez	
Tipo de Prueba:	Funcional	
Id Caso de Prueba:	CP009	
Nombre del CP:	Ubicación actual	
Caso de Uso:	UC004	
Propósito:	Informar la ubicación actual al usuario	
Prerrequisitos:	Ingresar a la aplicación. Tener conexión a internet	
Condiciones de Entrada:	Haber repetido el comando de voz UBICACIÓN ACTUAL	
Resultado Esperado:	El sistema indica a través de audio la ubicación actual del usuario	
Resultado Obtenido:	El nombre de la calle donde esta el incidente.	
Resultados:	Aprobado:	Satisfactoriamente.
	No Aprobado:	—
Observaciones:	Se debe esperar un tiempo de un minuto hasta que los servicios de geolocalización se inicialicen	

ANEXOS 9: Pruebas Usabilidad

Proyecto:	Guíate
Tipo de Prueba:	Usabilidad
Id Caso de Prueba:	CP001
Realizado:	Elivar Largo
Fecha:	04/04/2015
Número de Cédula:	1104044027
Nombre Encuestado:	Oster Saranga
Características a Evaluar:	
1. ¿Le ayudó la aplicación a movilizarse de un lugar A hacia un lugar B? Sí ✓ No__ Por que? _____	
2. ¿Le pareció amigable la iteracción con la aplicación? Si ✓ No__ Por qué? las indicaciones sobre cuántos metros faltan para el sig. paso me parecen interesantes	
3. Las calles para llegar a un destino fueron correctas. Sí ✓ No__	
4. De forma general que problemas tuvo con el manejo y que cambios sugiere en la aplicación. Problemas: Ninguno Cambios: Ninguno	
5. ¿Del 1 al 10 que calificación le da a la aplicación? 9/10 Nueve/Diez	

Proyecto:	Guíate
Tipo de Prueba:	Usabilidad
Id Caso de Prueba:	CP001
Realizado:	Elivar Largo
Fecha:	04/04/2015
Número de Cédula:	1103915680
Nombre Encuestado:	Miriam Ampuero Rivera
Características a Evaluar:	
1. ¿Le ayudó la aplicación a movilizarse de un lugar A hacia un lugar B? Sí_V_ No__ Por que? _____	
2. ¿Le pareció amigable la iteracción con la aplicación? Si_V_ No__ Por qué?_____	
3. Las calles para llegar a un destino fueron correctas. Sí_V_ No__	
4. De forma general que problemas tuvo con el manejo y que cambios sugiere en la aplicación. Problemas: Dificultad al escuchar las indicaciones Cambios: Subir un poco el volumen.	
5. ¿Del 1 al 10 que calificación le da a la aplicación? 9/10 Nueve/Diez	

Proyecto:	Guíate
Tipo de Prueba:	Usabilidad
Id Caso de Prueba:	CP001
Realizado:	Elivar Largo
Fecha:	05/04/2015
Número de Cédula:	1104923931
Nombre Encuestado:	Rosa Melida Jiménez
Características a Evaluar:	

1. ¿Le ayudó la aplicación a movilizarse de un lugar A hacia un lugar B?

Sí ✓ No__

Por que? Las indicaciones de las calles es muy buena

2. ¿Le pareció amigable la iteracción con la aplicación?

Si ✓ No__

Por qué?

3. Las calles para llegar a un destino fueron correctas.

Sí ✓ No__

4. De forma general que problemas tuvo con el manejo y que cambios sugiere en la aplicación.

Problemas: Un poco complicado hasta acostumbrarse ha utilizar el teléfono táctil

Cambios: Si se pudiera hacer para Black Berry sería bueno

5. ¿Del 1 al 10 que calificación le da a la aplicación?

9/10

ASOCIACION PROVINCIAL DE INVI... I. L. 1976 LOJA - ...

Proyecto:	Guíate
Tipo de Prueba:	Usabilidad
Id Caso de Prueba:	CP001
Realizado:	Elivar Largo
Fecha:	05/04/2015
Número de Cédula:	1104344187
Nombre Encuestado:	Clara Jiménez
Características a Evaluar:	

1. ¿Le ayudó la aplicación a movilizarse de un lugar A hacia un lugar B?

Sí ✓ No__

Por que? Toda herramienta que vaya en ayuda de nosotros es de ayuda

2. ¿Le pareció amigable la iteracción con la aplicación?

Si ✓ No__

Por qué? las indicaciones me parecen de gran ayuda

3. Las calles para llegar a un destino fueron correctas.

Sí ✓ No__

4. De forma general que problemas tuvo con el manejo y que cambios sugiere en la aplicación.

Problemas: Un poco con la imprecisión al girar en las calles y el volumen

Cambios: Si se pudiera hacerla más precisa y con más volumen

5. ¿Del 1 al 10 que calificación le da a la aplicación?

7/10

ASOCIACION PROVINCIAL DE INVID... I. L. 1976 LOJA - ECUADOR

Proyecto:	Guíate
Tipo de Prueba:	Usabilidad
Id Caso de Prueba:	CP001
Realizado:	Elivar Largo
Fecha:	04/04/2015
Número de Cédula:	1102741996
Nombre Encuestado:	María Olga Alvarez Jiménez

Características a Evaluar:

1. ¿Le ayudó la aplicación a movilizarse de un lugar A hacia un lugar B?

Sí ✓ No__

Por que? _____

2. ¿Le pareció amigable la iteracción con la aplicación?

Si ✓ No__

Por qué? _____

3. Las calles para llegar a un destino fueron correctas.

Sí ✓ No__

4. De forma general que problemas tuvo con el manejo y que cambios sugiere en la aplicación.

Problemas: Sería bueno que no utilice internet

Cambios: Que funcione sin internet.

5. ¿Del 1 al 10 que calificación le da a la aplicación?

8/10

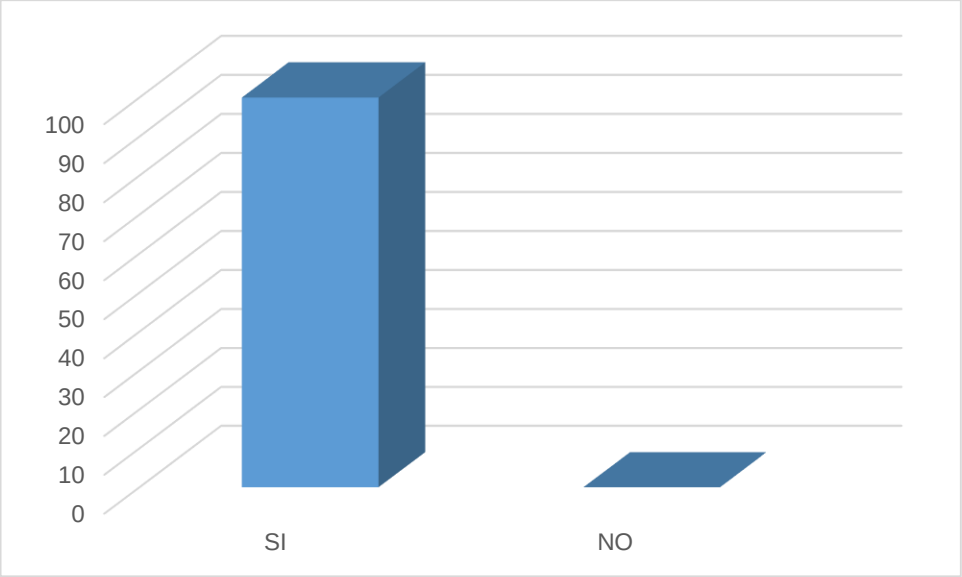
ASOCIACION PROVINCIAL DE INVIDENTES A. I. L. 1976 LOJA - ECUADOR

Proyecto:	Guíate
Tipo de Prueba:	Usabilidad
Id Caso de Prueba:	CP001
Realizado:	Elivar Largo
Fecha:	05/05/2014
Número de Cédula:	1104922966
Nombre Encuestado:	Blanca Asencoles Corchi
Características a Evaluar:	
1. ¿Le ayudó la aplicación a movilizarse de un lugar A hacia un lugar B? Sí ✓ No__ Por que? _____	
2. ¿Le pareció amigable la iteracción con la aplicación? Si ✓ No__ Por qué? _____	
3. Las calles para llegar a un destino fueron correctas. Sí ✓ No__	
4. De forma general que problemas tuvo con el manejo y que cambios sugiere en la aplicación. Problemas: Ninguno Cambios: Ninguno	
5. ¿Del 1 al 10 que calificación le da a la aplicación? 8/10	

ANEXOS 10: Análisis de las Pruebas de Usabilidad

Pregunta No. 1: ¿Le ayudó la aplicación a movilizarse de un lugar A hacia un lugar B?

Opción	Frecuencia	%
SI	6	100
NO	0	0
Total Muestras	6	100



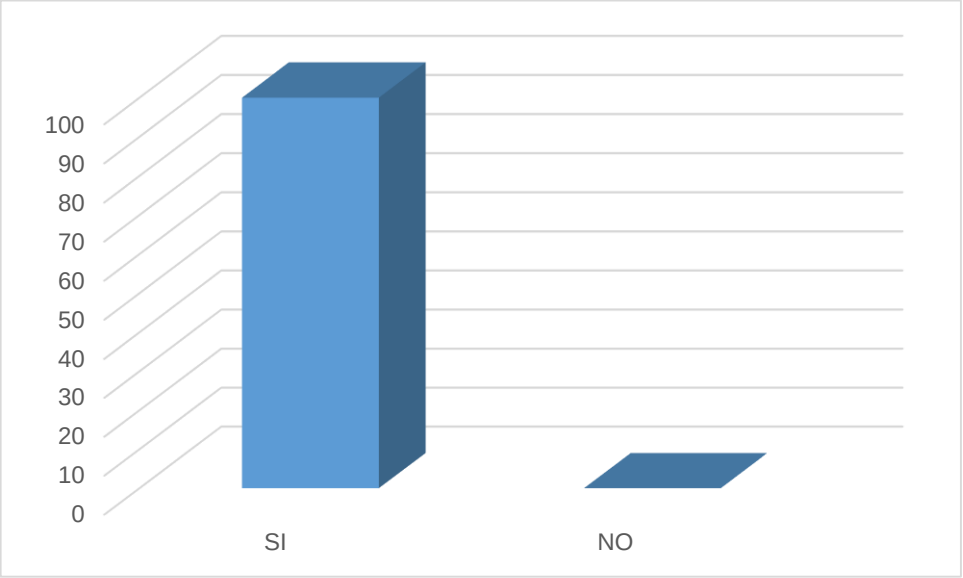
Interpretación:

En la pregunta No1. De un total de 6 entrevistas podemos observar que al 100% de las personas entrevistadas (6 personas) ayudó la aplicación a movilizarse de un lugar A hacia otro lugar B. Mientras que al 0% (0 personas) contestó que NO le ayudó.

El 100% de respuestas SI, se debe a que a las 6 persona en las pruebas realizadas les ayudó a llegar al lugar deseado.

Pregunta No. 2: ¿Le pareció amigable la iteración con la aplicación?

Opción	Frecuencia	%
SI	6	100
NO	0	0
Total Muestras	**6**	**100**



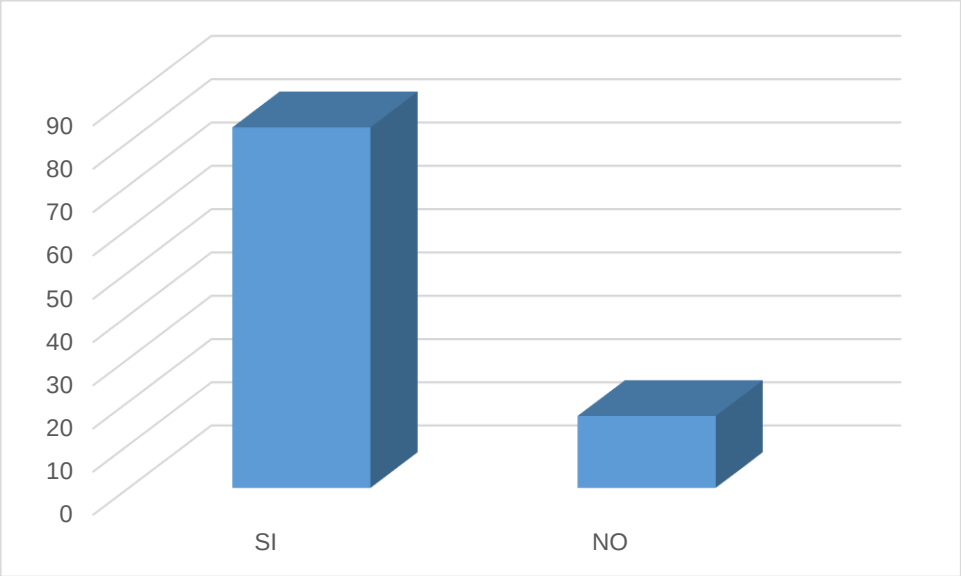
Interpretación:

En la pregunta No 2. De un total de 6 entrevistas podemos observar que al 100% de las personas entrevistadas (6 personas) si les pareció amigable la iteración con la aplicación. Mientras que al 0% (0 personas) corresponde al que no les pareció amigable la iteración con la aplicación.

Este 100% se debe a que las personas se sintieron muy a gusto con la aplicación debido a que su interfaz es casi en su totalidad controlada por comandos de voz.

Pregunta No. 3: ¿Las calles para llegar a un destino fueron correctas?

Opción	Frecuencia	%
SI	5	83,33
NO	1	16,67
Total Muestras	**6**	**100**



Interpretación:

En la pregunta No 3. De un total de 6 entrevistas podemos observar que al 83,33% de las personas entrevistadas (5 personas) contestaron que las calles para llegar a un destino fueron correctas. Mientras que al 16.67% (1 persona) respondieron que las calles para llegar a un destino no fueron correctas.

Este 16.67% se presenta debido a que la precisión del GPS en lugares no despejados no tiene la precisión deseada.

Pregunta No. 4:¿De forma general que problema tuvo con el manejo y que cambios sugiere a la aplicación?

Problemas

- ✓ Ninguno
- ✓ Dificultad al escuchar
- ✓ Acostumbrarse al Manejo

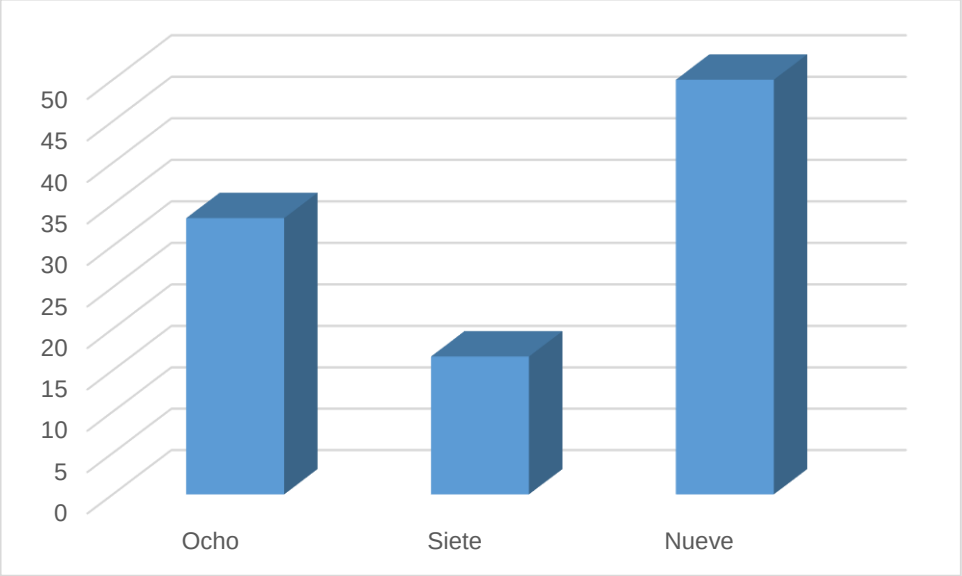
- ✓ Precisión en la localización

Cambios

- ✓ No utilice internet
- ✓ Aumentar el volumen en las indicaciones para el recorrido

Pregunta No. 5: ¿Del 1 al 10 que calificación le da a la aplicación?

Calificación	Frecuencia	%
Ocho	2	33,33
Siete	1	16,67
Nueve	3	50
Total Muestras	**6**	**100**



Interpretación:

En la pregunta No 5. De un total de 6 entrevistas podemos observar que al 33,33 de las personas entrevistadas (2 personas) le dan un puntaje de 8/10, mientras que al 16.67% (1 persona) lo calificaron con un 7/10 y el 50% (3 persona) lo calificaron con un 9/10. Estos valores se dan debido a que en algunos casos la precisión del GPS no es la correcta cuando los sitios no están despejados, así como el volumen de la aplicación es bajo.

ANEXOS 11: Certificado de Pruebas

Asociación de Invidentes de Loja
Acuerdo Ministerial 0877 del 28 de Mayo de 1976
R.U.C. 1191709388001
Por la Educación, Rehabilitación e Integración del Invidente Lojano a la Sociedad
LOJA - ECUADOR

Loja, 06 de abril de 2015

Señor.
Ingeniero M.Sc. Walter Tene Ríos
COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS
Ciudad.

CERTIFICADO

Por medio del presente me permito certificar que el Sr. Elivar Oswaldo Largo Ríos con CI. 1717213183, realizó las pruebas Funcionales y de Usabilidad para su proyecto de tesis: **"Desarrollo de una aplicación Android para el desplazamiento de personas con discapacidad visual a través del reconocimiento de voz"**, con las siguientes personas de nuestra Asociación:

CÉDULA	NOMBRE
1103915680	Miriam Amparo Rivera
1102741996	María Olga Alvares Jiménez
1104044027	Sarango Gaona Osler Galo
1104923931	Rosa Melida Jiménez Jiménez
1104922966	Blanca Elizabeth Arsentales Carchi
1104344187	Clara Jiménez

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

ASOCIACION PROVINCIAL DE INVIDENTES A. I. L. 1976 LOJA - ECUADOR

Lcda. Miriam Amparo Rivera
PRESIDENTA DE LA ASOCIACION DE INVIDENTES DE LA PROVINCIA DE LOJA

ANEXOS 12: Certificación de Traducción Summary

FINE-TUNED ENGLISH
LANGUAGE INSTITUTE

Lic. María Isabel Vivanco ***B.A***
DOCENTE DE FINE-TUNED ENGLISH

C E R T I F I C A:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen de la tesis titulada "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID PARA EL DESPLAZAMIENTO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL A TRAVES DEL RECONOCIMIENTO DE VOZ" del Sr. Elivar Largo Ríos, egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas del Área de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no renovables de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autoriza al interesado hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 23 de abril de 2015

FINE - TUNED ENGLISH CIA. LTDA. LOJA - ECUADOR

Lic. María Isabel Vivanco,
Registro Senescyt
1031-07-785801

ANEXOS 13: Artículo Científico

”Desarrollo de una aplicación Android para el desplazamiento de personas con discapacidad visual a través del reconocimiento de voz”

E. Largo, W. Espinoza

***Resumen*—El propósito de este artículo es detallar de forma general el desarrollo de la aplicación. Se inicia con la introducción donde se menciona de forma general las funcionalidades de la aplicación, posteriormente se detalla los servicios y tecnologías utilizadas, la parte más relevante del desarrollo, también se indica las pruebas que se realizó para validar la aplicación y finalmente las conclusiones donde se habla sobre lo hechos más relevantes al realizar este proyecto.**

***Index Terms*—Google Place, Google Maps, Servicios de Geolocalización, GPS, Android.**

I. INTRODUCCIÓN

La discapacidad visual es considerada como la falta de visión o la percepción de la luz pero sin proyección de ver las cosas que nos rodean, para las personas que sufren este tipo de discapacidad es muy difícil realizar las actividades rutinarias como las que haría una persona sin este tipo de discapacidad.

Por otro lado la tecnología móvil nos proporciona un sin número de utilidades: conexión a internet, utilización del gps, sensores orientación, de luz, de acercamiento etc.

Este trabajo pretende utilizar estas herramientas con la finalidad de desarrollar una aplicación móvil para dispositivos Android que ayude a la movilización de personas con discapacidad visual.

La aplicación permite buscar la parada más cercana, buscar un lugar y determinar la ubicación actual para esto recepta comandos de voz y posteriormente nos da las indicaciones a través de audio de como llegar ya sea un lugar o la parada más cercana. La aplicación está desarrollada bajo la plataforma Android, utiliza los servicios de Google Place para la búsqueda de lugares, Google Maps para obtener el servicio de rutas que brinda las indicaciones de las calles que debe tomar desde un punto A para llegar a un punto B, utiliza el GPS del dispositivo para obtener las coordenadas del usuario, los sensores de orientación que indican la dirección de partida, la clase TextToSpeech para transformar texto en audio, la clase SpeechRecognizer y los servicios de reconocimiento de voz de Google.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

II-A. SERVICIOS WEB DEL API DE GOOGLE MAPS

El API de Google Maps proporciona estos servicios web como una interfaz para solicitar a servicios externos datos del API de Google Maps y utilizarlos en las aplicaciones de google Maps. Estos servicios se han diseñado para utilizarse en combinación con un mapa, tal como se establece en las limitaciones de licencia de las condiciones de servicio del API de Google Maps.

Estos servicios web envían solicitudes HTTP a URL específicas, transmitiendo a los servicios parámetros de URL como argumentos. Normalmente, estos servicios devuelven los datos de la solicitud HTTP en formato JSON o XML para que tu aplicación los analice o procese[1].

*II-A1. **API de Rutas**:* El API de rutas de Google es un servicio que utiliza una solicitud HTTP para calcular rutas que permitan al usuario llegar de una ubicación a otra. Permite buscar rutas a través de varios métodos de transporte, como en transporte público, en coche, a pie o en bicicleta. Las rutas pueden especificar los orígenes, los destinos y los hitos como cadenas de texto (por ejemplo, Çhicago, IL.º ”Darwin, NT, Australia”) o como coordenadas de latitud/longitud. El API de rutas puede devolver rutas segmentadas mediante una serie de hitos[2].

*II-A2. **Formato y parámetros de la solicitud de rutas**:* Para obtener información de una ruta específica la solicitud debe tener el siguiente formato: https://maps.googleapis.com/maps/api/directions/output?parameters, donde el parámetro output indica el formato de salida de los datos que puede ser json que genera un archivo de salida en Notación de Objetos JavaScript (este parámetro es el recomendado por Android en su página[2]) o xml que genera un archivo de salida XML.

Como lo menciona en la documentación de Android[2] estos son los parámetros de solicitud que obligatoriamente deben ser enviados en la URL al servidor para obtener los datos de un ruta:

- *origin*: Establece las coordenadas del lugar de origen de la ruta en valores latitud/longitud, si se introduce como cadena será transformado a valores de latitud/longitud por el servicio de google, en la documentación se recomienda que si se ingresa coordenadas se debe asegurar de que no haya espacios entre los valores de longitud y latitud.
- *destination*: Define la dirección o el valor de latitud/-longitud textual de la ubicación desde la que quieras calcular las rutas. Si introduces la dirección como una

E. Largo, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador, eolargo@unl.edu.ec
W. Espinoza, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador, wvespinoza@unl.edu.ec

cadena, el servicio de indicaciones codificará de forma geográfica la cadena para convertirla en coordenadas de latitud/longitud que permitan calcular las rutas. Si introduces coordenadas, asegúrate de que no haya espacios entre los valores de longitud y latitud.

- *sensor*: Indica si la solicitud de indicaciones procede de un dispositivo con un sensor de ubicación. Este valor debe ser true o false

II-B. SERVICIOS DEL API DE GOOGLE PLACES

Es un servicio de Google que permite a través de solicitudes HTTP obtener información de un lugar, establecimiento o sitios de interés.

*II-B1. **Solicitudes de búsquedas cercanas**:* Una búsqueda cercana permite buscar sitios en un área determinada. Para ajustar la solicitud de búsqueda puedes especificar palabras clave o el tipo de sitio que estás buscando. Una solicitud de búsqueda cercana es una URL HTTP con el siguiente formato:
https://maps.googleapis.com/maps/api/place/nearbysearch/
output?parameters En esta solicitud, output debe ser uno de los valores que se indican a continuación:

- *json*: (recomendado) indica el formato de salida en JSON (JavaScript Object Notation, Notación de objetos JavaScript).
- *xml*: indica el formato de salida como XML.

Hacen falta ciertos parámetros para iniciar una solicitud de búsqueda cercana. Siguiendo la norma de las URL, todos los parámetros están separados con el carácter &.
Lo antes mencionado se puede profundizar en la página para desarrolladores de google

II-C. Codificación geográfica inversa (búsqueda de direcciones)

La codificación geográfica es el proceso de transformar direcciones en coordenadas geográficas, que se pueden utilizar para colocar marcadores o situar el mapa. El API de codificación geográfica de Google proporciona una forma directa de acceder a un geocoder mediante solicitudes HTTP. Además, el servicio te permite realizar la operación contraria (convertir coordenadas en direcciones); este proceso se conoce con el nombre de çodificación geográfica inversa".

*II-C1. **Codificación geográfica inversa (búsqueda de direcciones)**:* El término codificación geográfica suele hacer referencia al proceso de traducir una dirección interpretable por humanos en una ubicación de un mapa. El proceso de conversión o traducción de una ubicación en una dirección interpretable por humanos se conoce como codificación geográfica inversa.
El API de codificación geográfica admite la codificación geográfica inversa directamente mediante el parámetro latlng. Por ejemplo, la siguiente consulta contiene el valor de latitud/longitud de una ubicación:
Una solicitud de búsqueda cercana es una URL HTTP con el siguiente formato:
http://maps.googleapis.com/maps/api/geocode/json?latlng
=40.714224,-73.961452&sensor=true_or_false
. La cual se le envía el fomato json que es el formato que devolverá la solicitud.

II-D. SERVICIOS DE LOCALIZACIÓN EN ANDROID

La plataforma Android dispone de un interesante sistema de posicionamiento que combina varias tecnologías:

- Este sistema solo funciona si disponemos de visibilidad directa de los satélites.
- Sistema de localización basado en la información recibida de las torres de telefonía celular y de puntos de acceso Wi-Fi. Funciona en el interior de los edificios.

Estos servicios se encuentran totalmente integrados en el sistema y son usados por gran variedad de aplicaciones. Por ejemplo, se puede adaptar la configuración del teléfono según donde se encuentre. Podría por ejemplo poner el modo de llamada en vibración cuando estemos en el trabajo.
El sistema de posicionamiento global, GPS, fue diseñado inicialmente con fines militares pero hoy en día es ampliamente utilizado para uso civil. Gracias al desfase temporal de las señales recibidas por varios de los 31 satélites desplegados, este sistema es capaz de posicionarnos en cualquier parte del planeta con una precisión de 15 metros.
El GPS presenta un inconveniente; solo funciona cuando tenemos visión directa de los satélites. Para solventar este problema, Android combina esta información con la recibida de las torres de telefonía celular y de puntos de acceso Wi-Fi [3].

*II-D1. **API DE LOCALIZACIÓN EN ANDROID**:*
Para que una aplicación pueda acceder a los servicios de geolocalización necesitamos hacer uso del paquete android.location, en este paquete se encuentran las clases e interfaces necesarias para que el dispositivo pueda acceder a estos servicios.
Antes de utilizar estas clases e interfaces lo primero que debemos hacer es dar los permisos necesarios para el API de localización de android pueda acceder a la ubicación, estos permisos se declaran en al AndroidManifiest.xml de la aplicación, existen dos formas:

- *ACCESS_FINE_LOCATION*: Este tipo de permiso utiliza como proveedor de localización al GPS.
- *ACCESS_COARSE_LOCATION*: Este tipo de permiso permite la localización a través del sistema WPS (Wifi) o redes telefónicas (Cell-ID).

La clase principal que permite acceder a la ubicación de un usuario las 24 horas del día es la clase LocationManager, esta clase proporciona acceso a los servicios de localización del sistema. Esta clase junto con sus métodos permiten a las

aplicaciones obtener actualizaciones periódicas de la ubicación geográfica del dispositivo, o para disparar una aplicación especificada cuando el dispositivo entra en la proximidad de una zona geográfica determinada.

*II-E. **RECONOCIMIENTO DE VOZ Y CONVERSIÓN DE TEXTO A VOZ***

*II-E1. **Programación de comandos de voz para Android**:* Para que una aplicación en android pueda reconocer comandos de voz vamos a utilizar el API que android nos ofrece para el reconocimiento de voz y algunas de sus clases que se encuentran en el paquete android.speech, esta API y algunos de sus métodos están disponibles desde la versión 8[4].

- *Clase RecognizerIntent*: Esta clase proporciona acceso al servicio de reconocimiento de voz, permite el acceso al reconocedor de voz y un conjunto de constantes para apoyar el reconocimiento de voz.

*II-E2. **Conversión de texto a voz**:* Para poder convertir un texto en audio o voz, android nos proporciona el paquete android.speech.tts, en este paquete se encuentran clases, métodos e interfaces que ayudan a la conversión, a continuación mostraremos los componentes más utilizados [5].

- *Clase TextToSpeech*: Sintetiza discurso del texto para su reproducción inmediata o para crear un archivo de sonido.

*II-F. **MÉTODOLOGÍA UTILIZADA***

*II-F1. **Scrum** :* Es una metodología de desarrollo ágil, en su manifiesto emitido en el 2001 [6][7][8] pone énfasis en la comunicación y la colaboración; funcionamiento del software; y la flexibilidad para adaptarse a las nuevas realidades empresariales.
En Scrum, los proyectos se dividen en cadencias de trabajo breves, conocidos como Sprint, que suelen ser una semana, dos semanas o tres semanas de duración. Al final de cada sprint, actores y miembros del equipo se reúnen para evaluar el progreso de un proyecto y planificar sus próximos pasos. Esto permite que la dirección de un proyecto que se va a ajustar o reorientar basado en el trabajo terminado, no la especulación o predicciones.

*II-F2. **Documentos requeridos por Scrum**:*

- *Product Backlog*: Contiene los requisitos iniciales del proyecto con la prioridad respectiva y se los obtiene de la reunión con el cliente para la redacción de este primer documento se necesita el aporte del cliente y de los integrantes del grupo, cabe recalcar que este documento es un documento inicial y puede variar a medida que se desarrolle el proyecto, lo que se tiene con este documento es una visión general de lo que se va hacer, el responsable de este listado de requerimientos es el Propietario del producto.
- *Sprint Backlog*: Este documento contiene los requerimientos que el grupo de trabajo se compromete a entregar al final del sprint así como también las actividades asignadas a cada integrante del grupo de manera que se pueda cumplir con todas las funcionalidades al final de la iteración. Se creará un documento por cada sprint o iteración debiendo quedar implementadas todas la funcionalidades planteadas en el mismo.
- *Incremento*: Es el resultado de cada sprint, que se debe entregar al usuario. Es una parte funcional del sistema, probada y documentada.

*II-G. **DESARROLLO***

*II-G1. **Documentación de Requerimientos**:* La toma de requerimientos se realizó de acuerdo a las entrevistas que se utilizó para definir los lugares ya que también se formuló preguntas que nos ayuden a determinar los requerimientos de la aplicación además se incluyen otros requerimientos que sirvan de ayuda para la movilización de personas con discapacidad visual, la documentación de los requerimientos se lo hace utilizando en formato Product Backlog utilizado por la metodología Scrum, en este documento listaremos todos los requerimientos iniciales de la aplicación, este documento puede variar en el transcurso de cada iteración.

Figura 1. Entrevista para la documentación de Lugares más frecuentados y Requerimientos

*II-G2. **Configuración AndroidManifest.xml**:* A continuación se muestra la configuración del archivo AndroidManifiest.xml, entre lo ensencial que podemos describir es lo siguiente:

- *Configuración de permisos y agregación de clases de la aplicación*: Dese la línea 9 hasta la línea 15 encontramos los permisos como por ejemplo el acceso a mapas, permisos de reconocimiento de audio, acceso a localización por GPS(ACCESS_FINE_LOCATION) o a través de la red(ACCESS_NETWORK_STATE), permisos de acceso a internet, permisos para que el celular vibre, seguido de esto tenemos desde la línea 29 hasta la línea 37 las clases que maneja la aplicación y que se las debe agregar para

que la aplicación las pueda utilizar, finalmente desde la línea 39 hasta la línea 43 tenemos la referencia de la clave de desarrolladores de google(API KEY) que se la obtiene desde google y que se la debe agregar a todos los proyectos que utilicen el API de Rutas de Google por último se hace referencia a los servicio de Google Place los cuales se utiliza para la búsqueda de lugares.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="edu.ejemplo.mapas"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0" >
    <uses-sdk
        android:minSdkVersion="16"
        android:targetSdkVersion="16" />
    <uses-permission android:name="android.permission.RECORD_AUDIO" />
    <uses-permission android:name="edu.ejemplo.mapas.permission.MAPS_RECEIVE" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
    <uses-permission android:name="com.google.android.providers.gsf.permission.READ_GSERVICES" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
    <uses-permission android:name="android.permission.VIBRATE"/>
    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@drawable/guiate"
        android:label="@string/app_name"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <activity
            android:name=".Inicio"
            android:label="@string/app_name" >
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
        <activity android:name=".ReceptarComandos" >
        </activity>
        <activity android:name=".RutaInformacion" >
        </activity>
        <activity android:name=".Recorrido" >
        </activity>
        <activity android:name=".BuscarParada" >
        </activity>
        <activity android:name=".BuscarSitio" >
        </activity>
        <meta-data
            android:name="com.google.android.maps.v2.API_KEY"
            android:value="AIzaSyDwrSfIvgOJvGFePRNNJzilU6wWqrSayN" />
        <meta-data
            android:name="com.google.android.gms.version"
            android:value="@integer/google_play_services_version" />
    </application>
</manifest>
```

Listing 1. Configuración AndroidManifest.xml

II-G3. ***Código para el reconocimiento de voz:*** Implementación del reconocimiento de voz

```
public void inicializacionReconocimiento() {
    SpeechRecognizer speech;
    Intent recognizerIntent;
    speech.startListening(recognizerIntent);
    speech = SpeechRecognizer.createSpeechRecognizer(this);
    speech.setRecognitionListener(this);
    recognizerIntent = new Intent(RecognizerIntent.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH);
    recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_PREFERENCE,"es");
    recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_CALLING_PACKAGE,this.getPackageName());
    recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_MODEL,RecognizerIntent.LANGUAGE_MODEL_WEB_SEARCH);
    recognizerIntent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_MAX_RESULTS, 3);
}
```

Listing 2. Reconocimiento de voz en Android

II-G4. ***Código de Geolocalización:*** Obtiene la localización del usuario

```
public Location inicializarLocalizacion() {
    LocationManager locationManager;
    Location location;
    locationManager = (LocationManager) this.getSystemService(LOCATION_SERVICE);
    Criteria cri = new Criteria();
    cri.setAccuracy(Criteria.ACCURACY_FINE);
    String provider = locationManager.getBestProvider(cri, true);
    locationManager.requestLocationUpdates(provider, 0, 0, this);
    location = locationManager.getLastKnownLocation(provider);
    return location;
}
```

Listing 3. Geolocalización en Android

II-G5. ***Obtención de una ruta desde Google Place:*** Obtiene las rutas a través de una petición

```
public void buscar() {
    String textoListo = lugarBusqueda.replace(" ", "+");
    StringBuilder textoOk = new StringBuilder("https://maps.googleapis.com/maps/api/place/nearbysearch/json?location="
            + datosInicioCoordenadas.getDouble("latitud") + ","
            + datosInicioCoordenadas.getDouble("longitud")
            + "&radius=5000");
    textoOk.append("&name=" + textoListo);
    textoOk.append("&sensor=true");
    textoOk.append("&key=AIzaSyBYb34mx4MoXpd5sm_c_-Tb0fe1HRc91Lw&language=es");
    PlacesTask placesTask = new PlacesTask();
    placesTask.execute(textoOk.toString());
}

private class PlacesTask extends AsyncTask<String, Integer, String> {
    String datos = null;
    @Override
    protected String doInBackground(String... url) {
        try {
            datos = downloadUrl(url[0]);
```

```
23        }
          return datos;


25      }
        @Override
27      protected void onPostExecute(String result) {
          ParserTask parserTask = new ParserTask();
29        parserTask.execute(result);
        }
31    }

33    private String downloadUrl(String strUrl) throws
          IOException {
        String datos = "";
35      InputStream iStream = null;
        HttpURLConnection urlConnection = null;
37      try {
          URL url = new URL(strUrl);
39        urlConnection = (HttpURLConnection) url.
              openConnection();
          urlConnection.connect();
41        iStream = urlConnection.getInputStream();
          BufferedReader br = new BufferedReader(new
              InputStreamReader(iStream));
43        StringBuffer sb = new StringBuffer();
          String linea = "";
45        while ((linea = br.readLine()) != null) {
            sb.append(linea);
47        }
          datos = sb.toString();
49        System.out.println(datos);
          br.close();
51

        } catch (Exception e) {
53

        } finally {
55        iStream.close();
          urlConnection.disconnect();
57      }
        return datos;
59    }


61

      private class ParserTask extends
63        AsyncTask<String, Integer, List<HashMap<String
              , String>>> {
        JSONObject jObjeto;
65

        @Override
67      protected List<HashMap<String, String>>
            doInBackground(
            String... jsonData) {
69

          List<HashMap<String, String>> lugares = null;
71        LugarJSONParser placeJsonParser = new
              LugarJSONParser();
          try {
73          jObjeto = new JSONObject(jsonData[0]);
            lugares = placeJsonParser.parse(jObjeto);
75

          } catch (Exception e) {
77        }
          return lugares;
79      }

81      @Override
        protected void onPostExecute(List<HashMap<String
            , String>> list) {
83      }
```

Listing 4. Obtener una Ruta

II-H. ***DISCUSIÓN***

Una vez finalizada la aplicación y validada a través de las pruebas de código y de campo que se realizó con las personas invidentes se pudo observar que su funcionamiento ciertas veces no es el adecuado debido a que existen factores como por ejemplo techos que afectan a la precisión del GPS lo que ocasiona mala geolocalización, además existe una demora de uno a dos minutos hasta inicializar los servicios de geolocalización. En cuanto a la funcionalidad en circunstancias donde no hay interferencias por el GPS la funcionalidad y los resultados son buenos, finalmente acotar que tuvo una buena acogida por parte de la Asociación de Invidentes de Loja.
Para finalizar se recomienda utilizar audifonos al momento de utilizar la aplicación asi como utilizarla en rutas cortas iguales o menores a 500 metros y dentro de la zona centrica de la ciudad de loja.
Así como realizar un Web Services de manera que se pueda administrar la geolocoalización de las paradas, de manera que en el caso que haya cambios de ubicación o en los nombres de las paradas se los pueda modificar, así como agregar nuevas paradas a través de este Web Services y la aplicación únicamente consuma estos servicios.

II-I. ***RESULTADOS***

II-I1. ***Aplicación:*** A continuación se puede observar las pantallas principales de la aplicación Fig. 1 y Fig. 2. La primera es la pantalla que recepta los comandos de voz ya sea para buscar un lugar, buscar la ubicación actual del usuari, la parada más cercana y tener acceso a los lugares preferidos previamente gurdados por el usuario.

- *Buscar un lugar*: Para buscar un lugar se repite el comando de voz BUSCAR LUGAR, a contiuación la aplicación le pedirá que diga el nombre del lugar, una vez que se ha dicho el nombre del lugar, la aplicación le preguntará si esta correcto para continuar o si de desea cambiar el nombre, si se desea cambia el nombre se se repite el comando de voz NO, caso contrario SI, si el comando fue SI, la aplicación busca los lugares o el lugar. La aplicación repite el nombre del lugar encontrado si hay mas lugares también nos indicará, si existe más de un lugar tendremos que escoger con el comando LUGAR, y el número de lugar según nuestra conveniencia por ejemplo LUGAR UNO. A continuación podremos decir el comando de voz INICIAR: para iniciar el recorrido o el comando de voz INFORMACIÓN: para obtener información sobre la ruta(tiempo, distancia).
- *Iniciar un recorrido*: Con el comando de voz INICIAR iniciamos el recorrido se nos indicará la orientación que debemos tomar para iniciar el recorrido, se nos irá informando la distancia que falta para llegar al siguiente paso(giro de calle) si lo hubiese, antes de llegar al siguiente paso(10 a 15 metros antes) el teléfono empieza a vibrar informándole al usuario que está próximo a una nueva indicación. Esto se repite hasta llegar al lugar o parada deseada. Para ir a la parada más cercana es la misma forma que para ir a un lugar. la diferencia radica

en que para buscar la parada más cercana se debe decir el comando de voz PARADA CERCANA.

- *Mi ubicación*: Para obtener la ubicación actual del usuario se repite el comando de voz MI UBICACIÓN, la aplicación le informará de las calles en las que se encuentra actualmente, al finalizar esta opción permite guardar esta ubicación como preferida para luego llegar a ella como un lugar.
- *Mis lugares*: Esta opción permite ir a un lugar que esta guardado en la aplicación como preferidos, en esta opción se puede guardar hasta cinco ubicaciones preferidas. Para tener acceso a esta opción el usuario debe decir el comando de voz MIS LUGARES.
- *Eliminar* : Esta opción elimina las ubicaciones guardadas para poder almacenar otras que necesita el usuario para tener acceso a esta opción el usuario debe decir el comando de voz ELIMINAR.

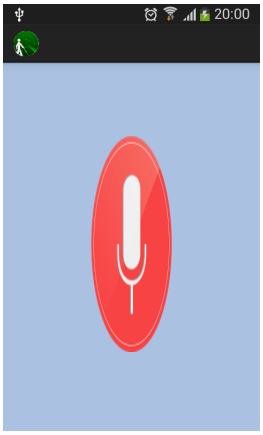


Figura 2. Pantalla de inicio del recorrido

Figura 3. Pantalla donde se informa las indicaciones del recorrido

II-I2. ***Pruebas:*** Las pruebas de código se las realizó utilizando la herramienta SonarQube Versión 4.5.4. A continuación se muestra la imagen de pruebas antes de realizar los cambios recomendados por la herramienta.

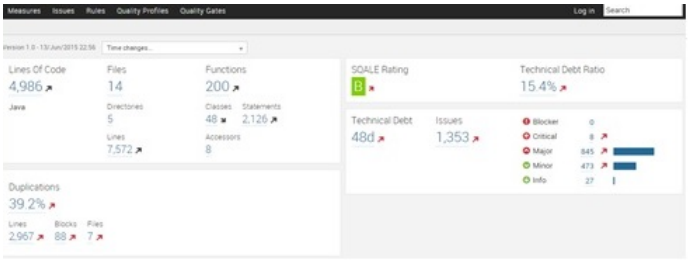


Figura 4. Pruebas iniciales

Después de haber realizado los cambios recomendados por la herramienta obtenemos la siguiente pantalla:

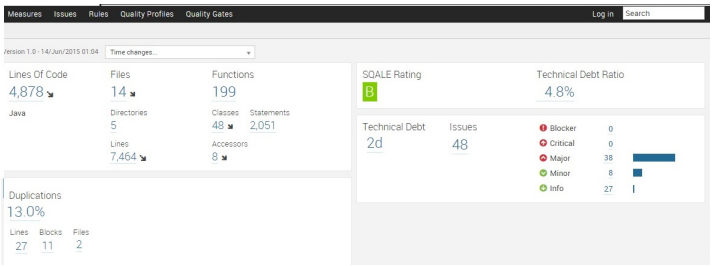


Figura 5. Pruebas finales

Las pruebas funcionales se las realizó en el centro de la ciudad con personas de la Asociación de Invidentes de la Ciudad de Loja las mismas que se muestran a continuación, se probó las tres funcionalidades: buscar un lugar, buscar la parada más cercana y buscar la ubicación actual del usuario.

Figura 6. Inicio del recorrido

Figura 7. Continuación del recorrido: Calle Olmedo

Figura 8. Continuación del recorrido: Calle Mercadillo

Figura 9. Continuación del recorrido: Calle Mercadillo

Figura 10. Fin del recorrido: Parque San Sebastián

III. CONCLUSIONES

Luego de haber finalizado este proyecto tenemos las siguientes conclusiones:

- La aplicación no cubre la ayuda brindada por una persona o más aún por el sentido de la vista, pero se pudo comprobar por las entrevistas y pruebas realizadas que si es de ayuda para una persona con discapacidad visual, sobre todo en cuanto a determinar la ubicación y las calles que debe seguir para llegar al lugar de destino.

- Después de realizar las pruebas también se pudo observar que existe mejores resultados en cuanto a la precisión del GPS en lugares despejados donde no hayan arboles o por ejemplo techos de las casas que cubren las veredas como existe en gran parte del centro de la cuidad de Loja.

- En algunos casos existe una precisión del GPS de hasta 20 metros de diferencia con relación a la distancia real por lo cual se tiene que tener cuidado, así mismo la defnición de los mapas que ofrece Google en algunos casos no son tan reales por estas razones las distancias entre pasos puede tener resultados inesperados.

- La funcionalidad de la aplicación da mejores resultados en distancias cortas menores o iguales a los 500 metros.

REFERENCIAS

[1] Geocoder, Referencias para desarrolladores Android, , [En línea]. Disponible en: http://developer.android.com/reference/android/location/Geocoder.html, Fecha de consulta: 13/06/2014

[2] El API de rutas de Google, [En línea]. Disponible en: https://developers.google.com/maps/documentation/directions/?hl=es, Fecha de consulta: 13/06/2014

[3] Seguridad y posicionamiento. [En línea]. Disponible en: http://www.androidcurso.com/index.php/curso-android-basico/tutoriales-android-basico/41-unidad-7-seguridad-y-posicionamiento/284-localizacion, Fecha de consulta: 13/06/2014

[4] RecognizerIntent, Referencias para desarrolladores Android, [En línea]. Disponible en: http://developer.android.com/reference/android/speech/RecognizerIntent.html, Fecha de consulta: 13/06/2014

[5] TextToSpeech, Referencias para desarrolladores Android, [En línea]. Disponible en: http://developer.android.com/reference/android/speech/tts/TextToSpeech.html, Fecha de consulta: 13/06/2014

[6] Scrum Methodology. [En línea]. Disponible en: http://scrummethodology.com/,Fecha de consulta:03/05/2014

[7] "Modelo original de Scrum para desarrollo de software". [En línea]. Disponible en: http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo_original_de_Scrum_para_desarrollo_de_software,Fecha de consulta: 03/05/2014

[8] A. M. Lilián Elizabeth. "Propuesta de aplicación de Scrum para minimizar los riesgos de un proyecto de desarrollo de software", pág. 18-21. [En línea]. Disponible en: http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3760/1/CD-3537.pdf, Fecha de consulta:03/05/2014

BIOGRAFÍA

Elivar Oswaldo Largo Ríos , egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja,Apasionado por el Desarrollo de Software.
Provincia de Loja, Ciudad Loja - Ecuador, 2015.

ANEXOS 14: Licencia

Desarrollo de una aplicación android para el desplazamiento de personas con discapacidad visual a través del reconocimiento de voz por Elivar Largo se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.