

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA  
Y TELECOMUNICACIONES**

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERÍA**

**“DESARROLLO DE UN APLICATIVO MULTIMEDIA DE  
GEOLOCALIZACIÓN PARA EQUIPOS TERMINALES  
MÓVILES RIM EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE  
QUITO”**

**GOERIN MARCELO GUEVARA RIVADENEIRA**

**Sangolquí – Ecuador**

**2013**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente proyecto de grado fue realizado en su totalidad por el Sr.  
Goerin Marcelo Guevara Rivadeneira bajo nuestra dirección.

---

Ing. Fabián Sáenz

**DIRECTOR**

---

Ing. Jorge Álvarez

**CODIRECTOR**

## **RESUMEN**

El presente documento trata sobre el desarrollo de un software de geolocalización de lugares de uso masivo dentro en el distrito metropolitano de Quito, para teléfonos inteligentes propios de RIM.

Para el desarrollo del proyecto se realizó estudios e investigaciones sobre el acceso a las Tic's en el país, la solución de impacto social para personas no videntes, el diseño de aplicaciones en dispositivos móviles inteligentes orientados a geolocalización, el control de recursos tecnológicos que ofrecen los dispositivos inteligentes mediante librerías de software para la programación de aplicaciones móviles orientadas a personas no videntes, y herramientas propias de RIM para el desarrollo de aplicaciones.

El aplicativo contiene varios módulos como: el proceso de interface gráfica con el usuario, la obtención de la posición geográfica del dispositivo mediante el GPS incorporado, la determinación de la distancia más corta mediante algoritmos, hacia los principales lugares de uso masivo dentro de la ciudad de Quito, y la presentación de la información obtenida en audio e imagen para personas videntes y no videntes.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto va dedicado a quienes día a día se esfuerzan dedicando tiempo y conocimiento para desarrollar con excelencia las mejores innovaciones tecnológicas del país y así introducir el talento ecuatoriano dentro de las soluciones de clase mundial, a quienes fueron olvidados por su discapacidad visual, y a quienes creen la posibilidad de llegar al buen vivir ecuatoriano.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primeramente a Dios por bendecirme en los caminos y decisiones que he tomado para la realización de mi profesión, a mi madre Marianita y mi hermana Shany por ser los motivos de mi esfuerzo, dedicación y constancia, por darme la mano en tiempos difíciles y brindarme una mirada de esperanza, fe y amor, a mi padre Marcelo, a Jorge Bolaños, Julio Campos, a mis tías, mis primos, amigos y compañeros en general, quienes han complementado mi constante crecimiento lleno de aprendizajes y decisiones para llegar a ser el profesional que siempre soñé, por enseñarme a levantarme en los fracasos y a ser humilde en mis aciertos, en fin gracias a todos por apoyarme en mis actividades de la vida cotidiana y formar parte del camino profesional de mi vida.

*Goerin Marcelo Guevara R.*

## **PRÓLOGO**

El Proyecto consiste en hacer un aplicativo multimedia para teléfonos inteligentes con sistema operativo propios de Blackberry que realice la geolocalización de puntos estratégicos de uso masivo en la ciudad de Quito y entregue la información de respuesta de distancias hacia estos puntos en imagen para su uso comercial y en audio orientado a personas no videntes.

Es un proyecto innovador cuya investigación radica en el análisis de la solución de impacto social, la contribución de conocimientos y experiencia en el desarrollo de aplicaciones multimedia que integran los recientes avances de la tecnología móvil para soluciones de impacto social y el ingenio para integrar en un solo aplicativo la facilidad de realizar geolocalización desde un teléfono inteligente de una manera óptima, comercial y eficaz.

Para la elaboración de este proyecto de grado se realizó un proceso de investigación que se conforman de 4 capítulos que se describen a continuación:

El capítulo 1, contiene la información sobre el alcance del proyecto, investigaciones sobre censos y estadísticas de la disponibilidad de un teléfono inteligente en la ciudad de Quito, las razones por las cuales se realiza el proyecto, el análisis de la población atendida así como el acceso a las Tic's.

El capítulo 2, Se presenta la investigación del uso de la tecnología GPS en un dispositivo inteligente, las características técnicas y funcionales del sistema operativo de Blackberry, se abarca el tema de programación en lenguaje de alto nivel Java2E, el software que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones personalizadas multimedia para blackberry así como el uso de las librerías propias de RIM y los procesos de certificación de aplicación y procesos en general para construir una aplicación firmada por RIM y disponible en la tienda virtual App-World.

En el capítulo 3, Se describe las consideraciones tomadas en cuenta para el desarrollo del software del aplicativo multimedia de geolocalización, se describe el diseño de la aplicación y las soluciones brindadas para alcanzar los objetivos planteados

El capítulo 4, Se describe el desarrollo de la aplicación, que contiene la descripción de las etapas que se implementaron para realizar el aplicativo multimedia, el análisis del funcionamiento del mismo y de las pruebas realizadas para certificación de calidad del aplicativo. También se describe el proceso de instalación del aplicativo en los dispositivos Blackberry

En el capítulo 5, Se comentan las conclusiones y recomendaciones producto del desarrollo del aplicativo, y mejores prácticas para el desarrollo de aplicaciones personalizadas para Blackberry

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>1</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>4</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>1</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>14</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1.1 Objetivo General</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2.1 Antecedentes</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2.2 Justificación e Importancia</b> .....	<b>16</b>
<b>1.2.3 Alcance del Proyecto</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3 POBLACIÓN ATENDIDA Y ACCESO A LAS TIC'S</b> .....	<b>20</b>
<b>1.3.1 Población atendida</b> .....	<b>20</b>
<b>1.3.2 Acceso a las TIC's</b> .....	<b>21</b>
<b>1.4 SOLUCIÓN DE IMPACTO SOCIAL</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4.1 Expectativa:</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4.2 Optimización y Resultados</b> .....	<b>23</b>
<b>1.4.3 Normativas</b> .....	<b>23</b>
<b>1.4.4 Interactividad con el usuario</b> .....	<b>23</b>
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>24</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>24</b>
<b>2.1 TECNOLOGÍA GPS</b> .....	<b>24</b>
<b>2.1.1 Introducción</b> .....	<b>24</b>
<b>2.1.2 Principios de funcionamiento GPS</b> .....	<b>27</b>
<b>2.1.3 Avance Tecnológico</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1.4 Impacto en el mercado ecuatoriano</b> .....	<b>31</b>

2.1.5	Soluciones Empresariales.....	31
2.2	<b>TELÉFONOS MÓVILES INTELIGENTES RIM .....</b>	<b>32</b>
2.2.1	Historia y Evolución .....	32
2.2.2	Sistema Operativo Blackberry OS.....	39
2.2.3	Dispositivos que soportan uso del GPS.....	41
2.2.4	Comparaciones con otras plataformas .....	42
2.3	<b>PROGRAMACIÓN PARA BLACKBERRY .....</b>	<b>48</b>
2.3.1	Introducción.....	48
2.3.2	Software requerido .....	50
2.3.3	Herramientas de RIM .....	60
2.4	<b>DESARROLLO DE APLICACIONES PARA BLACKBERRY.....</b>	<b>69</b>
2.4.1	Introducción.....	69
2.4.2	Creación de nuevo proyecto.....	70
2.4.3	Integración de RIM Java Library.....	72
2.5	<b>CERTIFICACIÓN Y FIRMAS DE APLICACIONES .....</b>	<b>73</b>
2.5.1	Pruebas con Simuladores.....	73
2.5.2	Proceso de obtención de firmas de RIM.....	76
2.5.3	Instalación y pruebas con dispositivos.....	81
<b>CAPITULO III .....</b>		<b>82</b>
<b>DISEÑO DEL SOFTWARE .....</b>		<b>82</b>
3.1	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>82</b>
3.2	<b>DISEÑO DEL SOFTWARE.....</b>	<b>82</b>
3.2.1	Localización GPS en una aplicación para dispositivo BlackBerry .....	82
3.2.2	Uso del GPS.....	84
3.2.3	Uso de Blackberry Maps.....	87
3.2.4	BlackBerry Maps desde una aplicación de terceros.....	88
3.2.5	Consideraciones para la capa de presentación .....	91
3.2.6	Consideraciones para la obtención de datos .....	93
3.2.7	Consideraciones para la visualización del menú.....	98
3.2.8	Consideraciones para la presentación de distancias.....	99
3.2.9	Consideraciones para la implementación del audio dinámico .....	100
<b>CAPITULO IV .....</b>		<b>101</b>
<b>DESARROLLO E INSTALACIÓN DEL SOFTWARE.....</b>		<b>101</b>
4.1	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>101</b>

4.2	<b>DESARROLLO DEL SOFTWARE</b>	101
4.2.1	Desarrollo de la Aplicación Nativa Base.....	101
4.2.2	Implementación de la DATA de la aplicación.....	104
4.2.3	Lista de recursos compartidos.....	109
4.2.4	Arquitectura de red para obtener datos vía GPS.....	120
4.2.5	Implementación de la etapa de obtención de datos vía GPS.....	124
4.2.6	Desarrollo del algoritmo para obtención de distancia más cercana .....	129
4.2.7	Desarrollo de la implementación del audio dinámico .....	131
4.2.8	Desarrollo de la generación de mapas .....	132
4.3	<b>INSTALACIÓN DEL SOFTWARE</b>	134
4.3.1	Firma de la aplicación y credenciales de desarrollo .....	134
4.3.2	Generación del instalable para las distintas versiones de Blackberry.....	136
4.3.3	Generación de la versión para subir a la tienda AppWorld .....	137
4.3.4	Generación de la versión de terceros para descarga gratuita .....	139
4.3.5	Proceso de instalación en dispositivos.....	140
4.4	<b>PRUEBAS Y ANALISIS DE DESEMPEÑO</b>	144
4.4.1	Pruebas de funcionamiento de la aplicación .....	144
<b>CAPITULO V</b> .....		<b>153</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....		<b>153</b>
5.1	<b>CONCLUSIONES</b> .....	153
5.2	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	155
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....		<b>156</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. 1 PRINCIPALES PARADAS DE BUSES CONSIDERADAS PARA EL PROYECTO .....	19
TABLA 2. 1 FUNCIONALIDADES GENERALES DEL SISTEMA OPERATIVO BLACKBERRY OS.....	40
TABLA 2. 2 TELÉFONOS INTELIGENTES BLACKBERRY CON GPS.....	41
TABLA 2. 3 COMPARACIONES DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ENTRE ALGUNOS SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES .....	46
TABLA 2. 4 VERSIONES DE ECLIPSE QUE SOPORTAN PLUGIN DE BLACKBERRY .....	53
TABLA 3. 1: USOS DE LA ETIQUETA <LOCATION> .....	88
TABLA 3. 2 ESPECIFICACIONES DE TAMAÑOS DE PANTALLA DE DISPOSITIVOS BLACKBERRY .....	92
TABLA 4. 1 CARGA DE ELEMENTOS GRÁFICOS E IMÁGENES.....	149
TABLA 4. 2 OBTENCIÓN DE DATOS DE LOCALIZACIÓN VÍA GPS.....	150
TABLA 4. 3 CARGA DE IMAGEN DE GOOGLE MAPS DE UBICACIÓN DE PARADA .....	150
TABLA 4. 4 OBTENCIÓN DE DISTANCIA HACIA LA PARADA MÁS CERCANA EN TEXTO .....	151
TABLA 4. 5 REPRODUCCIÓN DEL AUDIO DINÁMICO DE LA DISTANCIA Y NOMBRE DE PARADA .....	151
TABLA 4. 6 CONTROLES DE ZOOM Y CONFIGURACIÓN DE TIPO DE MAPA .....	152

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 SATÉLITE VANGUARDIA. FOTO NASA .....	24
FIGURA 2.2 COMPOSICIÓN DEL SISTEMA GPS CON 24 SATÉLITES.....	26
FIGURA 2.3: GPS PORTÁTIL .....	26
FIGURA 2.4: MIKE LIZARIDIS FUNDADOR DE RIM .....	33
FIGURA 2.5: MODELO 900 INTER@CTIVE PAGER .....	34
FIGURA 2.6: PRIMER MODELO CON FORMA DE BEEPER. ....	34
FIGURA 2.7 BLACKBERRY'S SERIE 957 .....	35
FIGURA 2.8: MODELO 5810 CON GSM .....	35
FIGURA 2.9 : BLACKBERRY SERES 8700 .....	36
FIGURA 2.10: BLACKBERRY CON TECLADO SURETYPE.....	36
FIGURA 2.11: BLACKBERRY CURVE .....	37
FIGURA 2.12: BLACKBERRY BOLD.....	38
FIGURA 2.13: BLACKBERRY TORCH .....	38
FIGURA 2.14: PLAYBOOK DE RIM .....	39
FIGURA 2.15: CONTROL DE FLUJO DE DATOS MEDIANTE SISTEMA OPERATIVO.....	40
FIGURA 2.16: SISTEMA OPERATIVO BREW .....	43
FIGURA 2.17: SISTEMA OPERATIVO SYMBIAN.....	43
FIGURA 2.18: SISTEMA OPERATIVO WINDOWS MOBILE .....	44
FIGURA 2.19 : SISTEMA OPERATIVO ANDROID.....	44
FIGURA 2.20: SISTEMA OPERATIVO iOS 5 .....	45
FIGURA 2.21 : SISTEMA OPERATIVO BLACKBERRY OS 7.0.....	45
FIGURA 2.22: PANTALLA DEL SITIO OFICIAL DE DESCARGA DE JAVA .....	51
FIGURA 2.23: PANTALLA DE BIENVENIDA DE CONFIGURACIÓN PARA INSTALACIÓN DE JAVA.....	51
FIGURA 2.24: VENTANA DE PROCESO DE DESCARGA DE LA INSTALACIÓN DE JAVA .....	52
FIGURA 2.25: IDE PARA PROGRAMACIÓN ECLIPSE.....	52
FIGURA 2.26: REQUISITOS DE LA MÁQUINA DE DESARROLLO.....	55
FIGURA 2.27: ENLACE DE DESCARGA DE ECLIPSE .....	55
FIGURA 2.28: LINK DE DESCARGA DE LA VERSIÓN HELIOS 3.6.....	56
FIGURA 2.29: ESPECIFICACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO DONDE SE VA A INSTALAR ECLIPSE.....	57
FIGURA 2.30: PROGRESO DE LA DESCARGA DE ECLIPSE.....	58
FIGURA 2.31: ARCHIVOS COMPRIMIDOS DE LA INSTALACIÓN DE ECLIPSE .....	59
FIGURA 2.32: ECLIPSE HELIOS 3.6 .....	60
FIGURA 2.33: INSTALAR NUEVO SOFTWARE DESDE ECLIPSE.....	62
FIGURA 2.34: PANTALLA DE CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN DE PLUGIN DE BLACKBERRY .....	62
FIGURA 2.35: PANTALLA DE REVISIÓN DE LICENCIAS PARA INSTALACIÓN DE PLUGIN DE BLACKBERRY.....	63
FIGURA 2.36: VENTANA DE PROGRESO DE INSTALACIÓN DE PLUGIN DE BLACKBERRY .....	63
FIGURA 2.37: PANTALLA DE LOGIN PARA DESARROLLADORES DE BLACKBERRY.....	65
FIGURA 2.38: PANTALLA DE REGISTRO DE DATOS PARA CREACIÓN DE CUENTA DE DESARROLLADOR .....	66
FIGURA 2.39: PANTALLA DE ACEPTACIÓN DE TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO DE CUENTA DE DESARROLLADOR.....	66
FIGURA 2.40: PANTALLA DE CONFIRMACIÓN DE CUENTA DE CORREO ELECTRÓNICA PROPIA.....	67
FIGURA 2.41: CONFIRMACIÓN DEL REGISTRO DE CUENTA DE DESARROLLADOR OFICIAL DE BLACKBERRY .....	67

FIGURA 2.42: VERSIONES DE SIMULADORES QUE ESTÁN DISPONIBLES EN ZONE BLACKBERRY .....	68
FIGURA 2.43 CREACIÓN DE UN NUEVO PROYECTO PARA BLACKBERRY .....	70
FIGURA 2.44 CONFIGURACIÓN DE NUEVO PROYECTO DE BLACKBERRY .....	71
FIGURA 2.45 FINALIZACIÓN DE LA CREACIÓN DEL PROYECTO PARA BLACKBERRY.....	71
FIGURA 2.46 HERRAMIENTAS DE LA LIBRERÍA DE BLACKBERRY PARA PROYECTOS EN ECLIPSE. ....	72
FIGURA 2.47 VENTANA DE CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN A INTERNET EN EL SIMULADOR CON MDS .....	74
FIGURA 2.48 SIMULADOR DE BLACKBERRY 9530 .....	75
FIGURA 2.49 CONFIGURACIÓN DE LAS VERSIONES DE DISPOSITIVOS BLACKBERRY PARA SIMULADORES.....	75
FIGURA 2.50 SOLICITUD DE CÓDIGOS Y CLAVES PARA LAS FIRMAS DE APLICACIONES DE BLACKBERRY .....	76
FIGURA 2.51 CONFIRMACIÓN DEL PEDIDO DE LAS FIRMAS DE APLICACIÓN DE BLACKBERRY .....	77
FIGURA 2.52 NÚMERO DE ORDEN GENERADO POR EL PEDIDO DE FIRMAS DE APLICACIÓN DE BLACKBERRY.....	77
FIGURA 2.53 NOTIFICACIÓN DE SOLICITUD DE FIRMAS EN PROCESO.....	78
FIGURA 2.54 ARCHIVOS DE CLAVES PARA FIRMAR APLICACIONES DE BLACKBERRY .....	78
FIGURA 2.55 VENTANA DE CONFIGURACIÓN PARA INSTALAR NUEVAS CLAVES DE FIRMA .....	79
FIGURA 2.56 CLAVES DE FIRMAS DE APLICACIONES PARA BLACKBERRY DESCARGADAS.....	80
FIGURA 2.57 GENERACIÓN DE LA CLAVE PERSONAL PARA HACER USO DE LAS FIRMAS.....	80
FIGURA 3. 1 CONEXIONES DE RED MEDIANTE DISPOSITIVOS BLACKBERRY .....	97
FIGURA 4. 1 MAPA DE LAS PARADAS DE BUSES DEL CORREDOR CENTRAL NORTE. ....	106
FIGURA 4. 2 MAPA DE LAS PARADAS DE BUSES DEL ECOVÍA .....	107
FIGURA 4. 3 MAPA DE LAS PARADAS DE BUSES DEL TROLEBUS .....	108
FIGURA 4. 4 EJEMPLO DE LISTA DE RECURSOS DE IMÁGENES UTILIZADAS .....	109
FIGURA 4. 5 IMAGEN DEL ÍCONO DE LA APLICACIÓN.....	111
FIGURA 4. 6 IMAGEN DEL ÍCONO DE LA APLICACIÓN DESDE DISPOSITIVO .....	112
FIGURA 4. 7 DISEÑO GRÁFICO DE LA PANTALLA DE ARRANQUE DE LA APLICACIÓN .....	113
FIGURA 4. 8 IMAGEN DE LA CABECERA DE LA APLICACIÓN .....	114
FIGURA 4. 9 IMAGEN DE BOTÓN PARA BUSCADOR DE PARADAS DEL TROLEBUS .....	114
FIGURA 4. 10 IMAGEN DE BOTÓN PARA BUSCADOR DE PARADAS DEL METRO BUS.....	115
FIGURA 4. 11 IMAGEN DE BOTÓN PARA BUSCADOR DE PARADAS DEL ECOVÍA .....	115
FIGURA 4. 12 IMAGEN DE BOTÓN PARA BUSCADOR DE PARADAS DEL NUEVO METRO QUITO SUBTERRÁNEO .....	116
FIGURA 4. 13 DISEÑO GRÁFICO DE PANTALLA DE MENÚ PRINCIPAL DE APLICACIÓN .....	117
FIGURA 4. 14 DISEÑO DE LA PANTALLA PARA CONFIGURACIONES DE LA APLICACIÓN .....	118
FIGURA 4. 15 DISEÑO DE PANTALLA PARA PRESENTAR MAPA DE PARADA.....	119
FIGURA 4. 16 DISEÑO DE PANTALLA PARA PRESENTAR SUB-MENÚS .....	120
FIGURA 4. 17 TRANSPORTE DE DATOS EN LA RED DE BLACKBERRY .....	121
FIGURA 4. 18 TRANSPORTE DE DATOS POR MDS .....	121
FIGURA 4. 19 TRANSPORTE DE DATOS POR BIS-B.....	122
FIGURA 4. 20 TRANSPORTE DE DATOS PARA WAP.....	122
FIGURA 4. 21 TRANSPORTE DE DATOS MEDIANTE TCP CELULAR.....	123
FIGURA 4. 22 TRANSPORTE DE DATOS MEDIANTE TCP WIFI .....	123
FIGURA 4. 23 NIVELES DE PRECISIÓN PARA OBTENCIÓN DE UBICACIÓN MEDIANTE CELL-ID, GPS Y A-GPS .....	128
FIGURA 4. 24 MENSAJE DE ALERTA PARA INDICAR QUE EL DISPOSITIVO NO SOPORTA GPS .....	129
FIGURA 4. 25 PROCESO DE FIRMAS DE LA APLICACIÓN PARA BLACKBERRY.....	135
FIGURA 4. 26 CONFIGURACIÓN DE VERSIONES DE SISTEMA OPERATIVO DE BLACKBERRY DESDE ECLIPSE.....	136
FIGURA 4. 27 CREACIÓN DE CUENTA DE VENDEDOR PARA APP WORLD.....	137
FIGURA 4. 28 INFORMACIÓN DE CONTACTO PARA LA CUENTA DE VENDEDOR EN APP WORLD.....	138
FIGURA 4. 29 CONFIRMACIÓN DE DATOS DE LA CUENTA DE PAYPAL.....	138
FIGURA 4. 30 BLACKBERRY DESKTOP SOFTWARE.....	140
FIGURA 4. 31 PANTALLA DE BIENVENIDA DEL BLACKBERRY DESKTOP SOFTWARE .....	140
FIGURA 4. 32 PANTALLA DE APLICACIONES EN EL BLACKBERRY DESKTOP SOFTWARE .....	141
FIGURA 4. 33 PANTALLA DE SELECCIÓN DEL INSTALABLE DE LA APLICACIÓN .....	141

FIGURA 4. 34 PANTALLA DE SELECCIÓN DE APLICACIÓN PARA INSTALAR EN DISPOSITIVO .....	142
FIGURA 4. 35 PANTALLA DE PROGRESO DE INSTALACIÓN DE APLICACIÓN EN DISPOSITIVO BLACKBERRY .....	142
FIGURA 4. 36 PANTALLA DE CONFIRMACIÓN DE APLICACIÓN INSTALADA .....	143
FIGURA 4. 37 PANTALLA DE PERMISOS DE APLICACIÓN EN DISPOSITIVO .....	143
FIGURA 4. 38 PRUEBAS EJECUTADAS EN SIMULADOR DE BLACKBERRY MODELO 9000 .....	144
FIGURA 4. 39 PRUEBAS EJECUTADAS EN SIMULADOR DE BLACKBERRY MODELO 8900 .....	145
FIGURA 4. 40 PRUEBAS EJECUTADAS EN SIMULADOR DE BLACKBERRY MODELO 9500 .....	145
FIGURA 4. 41 PRUEBAS EJECUTADAS EN SIMULADOR DE BLACKBERRY MODELO 9530 .....	146
FIGURA 4. 42 PRUEBAS EJECUTADAS EN SIMULADOR DE BLACKBERRY MODELO 8520 .....	146
FIGURA 4. 43 PRUEBAS EJECUTADAS EN SIMULADOR DE BLACKBERRY MODELO 9630 .....	147
FIGURA 4. 44 PRUEBAS EJECUTADAS EN SIMULADOR DE BLACKBERRY MODELO 9550 .....	147
FIGURA 4. 45 PRUEBAS EJECUTADAS EN SIMULADOR DE BLACKBERRY MODELO 9700 .....	148
FIGURA 4. 46 PRUEBAS EJECUTADAS EN SIMULADOR DE BLACKBERRY MODELO 9800 .....	148

## GLOSARIO

<b>Access Point</b>	Es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica.
<b>Adobe AIR</b>	<i>Adobe Integrated Runtime.</i> Es una tecnología que permite la creación de aplicaciones de escritorio (de propósito general) a partir de tecnologías de desarrollo de páginas web
<b>A-GPS</b>	<i>Assisted GPS.</i> Se trata de una tecnología que ha mejorado el funcionamiento de navegadores GPS que van instalados en dispositivos Smartphones o teléfonos móviles.
<b>Android</b>	Android es un sistema operativo orientado a dispositivos móviles, basado en una versión modificada del núcleo de Linux, inicialmente fue desarrollado por Android.Inc, y posteriormente comprada por Google.
<b>Android Market</b>	Es la tienda virtual que está disponible para el público en internet, cuyo fin es la venta y descarga de aplicaciones desarrolladas para dispositivos Android.

<b>APN</b>	<i>Access Point Name.</i> Es el nombre de un punto de acceso para GPRS que debe configurarse en el teléfono móvil para que pueda acceder a Internet.
<b>App Store</b>	Es la tienda virtual que está disponible para el público en internet cuyo fin es vender o promover la descarga de aplicaciones desarrolladas para dispositivos de marca Apple.
<b>App World</b>	Es la tienda virtual que está disponible para el público en internet cuyo fin es vender o promover la descarga de aplicaciones desarrolladas para dispositivos de marca RIM.
<b>BBSAK</b>	<i>BlackBerry Swiss Army Knife.</i> Es un software diseñado para realizar respaldos y copias de seguridad de aplicaciones instaladas en los dispositivos Blackberry y cargar sistemas operativos de forma manual.
<b>Beeper</b>	Dispositivo pequeño para recibir mensajes, los cuales pueden ser enviados por Internet, desde otro beeper.
<b>BES</b>	<i>BlackBerry® Enterprise Server.</i> Es un servicio que ofrece la marca RIM con el fin de obtener el acceso a internet desde los dispositivos móviles, utilizando como medio de comunicación el servidor de RIM, y cuyo servicio es moderado por la intranet de una empresa.

<b>BIS</b>	<p><i>Blackberry Internet Service.</i></p> <p>Es el servicio de transferencia de datos entre dispositivos Blackberry hacia la red de internet, cuyos datos pasan por el servidor BIS correspondiente.</p>
<b>Blackberry</b>	<p>Es la marca comercial dado a los dispositivos fabricados por la compañía canadiense Research In Motion.</p>
<b>BlackBerry API</b>	<p>Herramienta de interface gráfica de desarrollo para aplicaciones para Blackberry.</p>
<b>Blackberry Desktop Software</b>	<p>Herramienta para sincronización de aplicaciones y contenido multimedia del dispositivo hacia la computadora.</p>
<b>BlackBerry Maps</b>	<p>Mapas que se muestran por defecto en la aplicación nativa del dispositivo.</p>
<b>Blackberry Messenger</b>	<p>Servicio de mensajería que utiliza el servicio BES para enviar mensajes de texto entre pines de Blackberry.</p>
<b>Bluetooth</b>	<p>Bluetooth es una tecnología inalámbrica de corto alcance que te permite conectar ordenadores, teléfonos móviles y dispositivos digitales portátiles entre sí y a Internet. La tecnología Bluetooth elimina la necesidad de recurrir a cables para conectar los dispositivos entre sí. Los dispositivos con Bluetooth pueden conectarse de forma inalámbrica a una distancia de hasta 10 metros</p>
<b>Bytecode</b>	<p>Es el código intermedio entre el código fuente y el código máquina. Suele tratarse como un fichero binario que contiene un programa ejecutable.</p>
<b>C++</b>	<p>Es un lenguaje imperativo orientado a objetos, derivado del lenguaje de programación: "C"</p>

<b>Carrier</b>	Operador de telefonía que brinda una conexión a Internet de alto nivel.
<b>Cell ID</b>	Es un número único que se utiliza generalmente para identificar a cada transceptor de estación base (BTS) o al sector de una BTS dentro de un código de área de ubicación (ALC), o dentro de una red GSM.
<b>Cingular Wireless</b>	Empresa de telecomunicaciones que adquirió a AT&T Wireless Services Inc y a BellSouth para convertirse en la nueva AT&T en el 2004.
<b>Criteria</b>	Objeto propio de la librería de RIM para implementar métodos de consulta de coordenadas de localización GPS en dispositivos Blackberry e indica la forma de búsqueda de criterios como por ejemplo por celdas, GPS asistido o autónomo.
<b>DATA</b>	Se refiere a los datos de una base de datos almacenados en el dispositivo para hacer uso de ellos cuando se trate de buscar la parada mas cercana a la ubicación actual del dispositivo.
<b>DGPS</b>	Es un método de mejorar la exactitud de su receptor mediante la adición de una estación de referencia local para aumentar la información disponible de los satélites. También mejora la integridad de todo el sistema GPS mediante la identificación de ciertos errores.
<b>DropBox</b>	Software libre y gratuito que sirve para almacenar archivos locales en un repositorio público a manera de servidor, brinda la ventaja de generar una única URL para acceder a los repositorios públicos y descargar archivos, se puede tener una cuenta de usuario en DropBox y también se puede descargar el software para realizar sincronización desde la máquina local hacia la cuenta de usuario.

<b>Eclipse</b>	Software utilizado para el desarrollo de aplicaciones en JAVA.
<b>Firewall</b>	Es un dispositivo que funciona como cortafuegos entre redes, permitiendo o denegando las transmisiones de una red a la otra. Un uso típico es situarlo entre una red local y la red Internet, como dispositivo de seguridad para evitar que los intrusos puedan acceder a información confidencial.
<b>Gateway</b>	Es una puerta de enlace, acceso, pasarela. Es un nodo en una red informática que sirve de punto de acceso a otra red
<b>Georeferencia</b>	Consiste en utilizar los datos cartográficos de longitud y latitud para ubicar un lugar específico y referenciarlo dentro de un sistema de localización.
<b>GPRS</b>	<i>General Packet Radio Service.</i> Es un servicio que permite enviar paquetes de datos a través de las redes GSM. Por “envío por paquetes” se entiende aquellos datos que no hace falta completamente, sino que se pueden dividir en partes que se van enviando uno detrás del otro. De esta forma se pueden enviar varios paquetes por distintos canales.
<b>GPS</b>	<i>Global Positioning System.</i> Se trata de un sistema global de navegación por satélite que permite localizar con precisión la ubicación de un dispositivo mediante sus coordenadas geográficas en cualquier lugar del mundo.
<b>GSM</b>	Global System for Mobile communications. Es un sistema digital de comunicaciones que más se usa hoy en día para transmitir voz y datos en donde se digitaliza y comprime la información y realiza la

	transmisión asignándole a cada llamada una ranura de tiempo, lo que permite que múltiples llamadas compartan un mismo canal simultáneamente sin interferir con las demás
<b>HSDPA</b>	<i>High-Speed Download Packet Access</i> Permite conexiones de banda ancha en dispositivos móviles y descarga de datos a velocidades de hasta 14.4mbps.
<b>HTML</b>	<i>HyperText Markup Language.</i> Es un lenguaje de programación que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet.
<b>IDE</b>	<i>Integrated Development Environment.</i> Es un entorno integrado de desarrollo o una aplicación compuesta por un conjunto de herramientas útiles para un programador, que puede ser exclusivo para un lenguaje de programación o bien, para varios. Suele consistir de un editor de código, un compilador, y un constructor de interfaz gráfica GUI.
<b>ISpeech</b>	Es la marca comercial del conjunto de métodos que se incluyen dentro de librerías para programar aplicaciones tipo JAVA las cuales permiten la generación de archivos de audio desde texto en diferentes idiomas y tipos de voz.
<b>ITU</b>	<i>International Telecommunications Union.</i> Organismo de las Naciones Unidas encargado de regular las telecomunicaciones entre las distintas administraciones y empresas operadoras.
<b>JAVA</b>	Java es un lenguaje de programación por objetos creado por Sun Microsystems, Inc. que permite crear programas que funcionan en cualquier tipo de ordenador y sistema operativo.

<b>Java EE</b>	<p><i>Java Platform, Enterprise Edition.</i></p> <p>Es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en el lenguaje de programación Java con arquitectura de capas distribuidas y que se apoya en componentes de software ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones.</p>
<b>JavaME</b>	<p><i>Java to Micro Edition.</i></p> <p>Es un lenguaje de programación y plataforma de ejecución de aplicaciones en dispositivos de baja capacidad de memoria como dispositivos móviles.</p>
<b>JDK</b>	<p><i>Java Development Kit.</i></p> <p>Es un grupo de herramientas para el desarrollo de software provisto por Sun Microsystems Inc.</p> <p>Incluye las herramientas necesarias para escribir, testear, y depurar aplicaciones y applets de Java.</p>
<b>JSF</b>	<p><i>Java Server Faces.</i></p> <p>Es un framework, incluido dentro de la especificación Java EE, que tiene como misión facilitar la construcción y mantenimiento de aplicaciones Web en Java, siguiendo la arquitectura Modelo Vista Controlador.</p>
<b>JSP</b>	<p><i>Java Server Pages.</i></p> <p>Es una tecnología Java que permite a los desarrolladores de software generar dinámicamente HTML, XML u otros tipos de documentos, en respuesta al requerimiento de un cliente web. Esta tecnología permite que códigos Java y ciertas otras acciones predefinidas, sean integrados en contenido estático.</p>
<b>JVM</b>	<p><i>Java Virtual Machine.</i></p> <p>Es una máquina virtual de proceso nativo, es decir, ejecutable en una plataforma específica, capaz de interpretar y ejecutar instrucciones expresadas en un código binario especial (el bytecode Java), el cual es generado por el compilador del lenguaje Java.</p>

<b>MDS</b>	<p><i>Movil Data Service.</i></p> <p>Es un protocolo de comunicaciones para interpretar peticiones TCP y convertirlas en MDS que son peticiones entendibles por dispositivos Blackberry para el acceso a internet y conexiones de red.</p>
<b>MIDP 1.0</b>	<p><i>Mobile Information Device Profile.</i></p> <p>Es una versión de J2ME integrada en el hardware de celulares relativamente modernos que permite el uso de applets en estos, tales como juegos, aplicaciones u otros.</p>
<b>Objective-C</b>	<p>Es un lenguaje de programación orientado a objetos y basado en mensajes, altamente dinámico. Este lenguaje consiste en un pequeño número de incrementos a ANSI C, y está caracterizado por su aplazamiento a muchas decisiones hasta que se cumple el tiempo de corrida del programa creado, soportando envíos dinámicos, escritura y carga dinámica.</p>
<b>OpenGL</b>	<p><i>Open Graphics Library.</i></p> <p>Conjunto de especificaciones estándar que definen una API multilenguaje y multiplataforma para escribir aplicaciones o juegos que producen gráficos en 3D.</p> <p>Fue desarrollada originalmente por Silicon Graphics Incorporated (SGI).</p> <p>Ofrece al programador un API sencilla y estable para que pueda generar gráficos en 2D y 3D por hardware que consiste en más de 250 funciones diferentes que pueden ser usadas para graficar complejos escenarios tridimensionales usando simples primitivas.</p>
<b>OTA-Downloader</b>	<p>Software que permite descargar las aplicaciones instaladas en los dispositivos móviles Blackberry a la PC y realizar copias de seguridad.</p>
<b>OTASL</b>	<p>Es la política utilizada en el BIS de Blackberry para desactivar el control exclusivo de BES a las solicitudes de actualizaciones inalámbricas de software.</p>
<b>Pager</b>	<p>Dispositivo pequeño semejante al Beeper donde se reciben mensajes por teléfono o email, originalmente sólo se podían leer</p>

	pero no enviar, pero con este dispositivo se pueden hacer en ambos sentidos.
<b>Path</b>	Contenido de la ruta que sirve para direccionar un archivo o documento.
<b>PlayBook</b>	Nombre comercial que tiene la Tablet propia de la marca RIM.
<b>Plugin</b>	Software instalable para extender certificados de otros programas o integrar nuevas librerías dentro de herramientas de software.
<b>Proxy</b>	Punto de enlace entre una red local hacia la red de internet.
<b>Push</b>	Notificaciones utilizadas en mensajería entre redes móviles.
<b>Qualcom</b>	Marca de los primeros equipos Blackberry que salieron al mercado.
<b>QWERTY</b>	Nombre común que se le asigna al teclado nativo de los dispositivos Blackberry's.
<b>RAD</b>	Rational Application Developer, Software propio de IBM que incluye Plugin de Eclipse para realizar aplicaciones móviles.
<b>Research in Motion</b>	Nombre comercial de la casa fabricante de dispositivos Blackberry
<b>Router</b>	Dispositivo utilizado en redes que sirve para conectar una o varias computadoras a una determinada red.
<b>Scroll</b>	Función que se permite hacer en algunos dispositivos Blackberry sobretodo con pantalla TouchScreen para visualizar contenido de manera vertical cuando éste tiene tamaños que sobrepasan el alto de la pantalla del dispositivo.
<b>SmartPhones</b>	Teléfonos inteligentes.
<b>SO's</b>	Agrupación de Sistemas Operativos.
<b>SoapService</b>	Servicio SOAP que permite realizar la serialización y conexión a través de cadenas de texto codificadas.

<b>Tarjeta SIM</b>	Tarjeta pequeña electrónica que sirve para almacenar información de servicio de telefonía móvil en el dispositivo y guarda el número asociado ha dicho dispositivo.
<b>Touchscreen</b>	Nombre comercial que se le da a las pantallas de teléfonos inteligentes que poseen la capacidad de realizar funciones a través del tacto en su pantalla.
<b>Trackball</b>	Nombre comercial que se le da al botón en forma de círculo ubicado en medio de los teclados de algunos teléfonos Blackberry según su versión.
<b>Trolebus</b>	Servicio de transporte público.
<b>Update</b>	Actualización, en informática indica que se realiza la función de actualización de información o datos.
<b>Url</b>	Cadena de texto de una Dirección web determinada.
<b>VoiP</b>	Servicio de Voz sobre IP.
<b>WAP</b>	Sitios web personalizados para el acceso de teléfonos móviles según su gama y tipo.
<b>Windows Mobile</b>	Sistema operativo nativo para teléfonos inteligentes.
<b>Wizard</b>	Herramienta de ayuda para generar servicios Web o Clientes web dentro de un entorno de desarrollo.
<b>WorkSpace</b>	Sitio virtual donde se almacenan los proyectos construidos y compilados, desarrollados en una herramienta de software.
<b>X-Code</b>	Lenguaje de programación para dispositivos de marca Apple.

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 OBJETIVOS**

#### **1.1.1 Objetivo General**

Diseñar e implementar una aplicación para Teléfonos Inteligentes Smartphone de marca RIM, que permita detectar y presentar en audio e imagen la ubicación vía GPS y la distancia del dispositivo hacia la parada más cercana de bus, de los tres corredores viales del sistema integrado de Transporte MetroBus-Q, y del nuevo proyecto de Metro Quito subterráneo.

#### **1.1.2 Objetivos Específicos**

Desarrollar una aplicación multimedia de geolocalización para teléfonos inteligentes marca BlackBerry, que permita obtener la ubicación y distancias hacia los puntos de paradas específicas en la ciudad de Quito mediante el uso del GPS.

Integrar el sistema de GPS, para la detección de coordenadas de latitud y longitud de puntos georeferenciados en la ciudad de Quito, como paradas de buses, para determinar la distancia a la que se encuentran del dispositivo e integrar conceptos de geolocalización dentro del funcionamiento de la aplicación.

Investigar los diferentes tipos de tecnologías con las cuales se conecta un dispositivo móvil Smartphone a la red de satélites para obtener la ubicación mediante el uso de GPS.

Investigar e implementar las herramientas de la API de programación para BlackBerry aprovechando las utilidades y beneficios que ofrece para el desarrollo de aplicaciones personalizadas.

Implementar el uso de mapas estáticos de Blackberry Maps e integrarlos en el desarrollo de aplicaciones para la visualización de puntos específicos geolocalizados.

## **1.2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

### **1.2.1 Antecedentes**

El sistema de posicionamiento global, más conocido por sus siglas GPS, brinda al usuario la posibilidad de conocer de manera exacta la ubicación de un objeto dentro del planeta, gracias a una tecnología que permite la comunicación entre satélites localizados en la órbita de la Tierra, y que envían sus señales a los dispositivos GPS, de teléfonos inteligentes por ejemplo, cuando éstos lo requieren.

Hace unos 5 años atrás , para poder acceder a este tipo de información de geolocalización era necesaria la adquisición de un equipo especial y costoso que permitía realizar este tipo de consultas, es decir que los usuarios debían poseer un dispositivo GPS para poder obtener los datos de la posición geográfica de un objeto.

No obstante, con el paso del tiempo y el avance de la tecnología en el campo de la telefonía móvil inteligente y la introducción de las Tic's en familias ecuatorianas, hoy es posible acceder a éste tipo de información, y hacer uso de nuevas aplicaciones personalizadas en teléfonos inteligentes, que ofrecen este servicio integrado de geolocalización con el uso del GPS.

En la actualidad contamos con miles de modelos y marcas de dispositivos terminales, como es el caso de un simple teléfono inteligente que se comercializa día a día en el país, gracias al vertiginoso avance tecnológico y productivo de casas fabricantes como la empresa RIM Company (Canadá), por ejemplo, quien cubre el 70% del mercado ecuatoriano con más de 400.000 terminales vendidas, entre sus productos tenemos hoy en día el BlackBerry y la Playbook Tablet que ya incluyen el sistema GPS

integrado, con lo que ya es posible utilizar aplicaciones personalizadas para la ubicación de puntos georeferenciados, a través de la comunicación entre la red GSM hacia un receptor GPS que ha sido diseñado para esta función.[3]

A diario hemos visto en nuestra sociedad la incansable lucha de personas por satisfacer la necesidad de llegar a una dirección de destino específico dentro de la ciudad, mucho más en el caso de una persona No-Vidente, quien puede llegar a ser incluso un familiar nuestro, si bien es cierto el gobierno ha donado recursos económicos y humanitarios para ayudar a éste grupo de personas discapacitadas en el país, pero la idiosincrasia natural de cada individuo nos hace temerosos de ayudar a alguien diferente a nosotros, varios proyectos políticos y tecnológicos han tratado de romper estas barreras, de la misma manera con este proyecto se busca aportar con el conocimiento adquirido e investigación para desarrollar nuevas tecnologías que mejoren la calidad de vida de personas no videntes, ya que la principal necesidad que tienen es poder transportarse por cualquier medio hacia su lugar de trabajo, estudio o vivienda.[2]

### **1.2.2 Justificación e Importancia**

La importancia del presente proyecto radica en el estudio e implementación de una aplicación genérica desarrollada en tecnología Java2E para dispositivos Smartphones (teléfonos inteligentes), la cual mediante herramientas de software, librerías propias y el uso del GPS permite acceder a los datos de latitud y longitud, y obtener la distancia desde la posición actual hacia los principales puntos específicos de concurrencia masiva en la ciudad de Quito como por ejemplo paradas de buses, hospitales, estaciones de policía y bomberos, plazas, etc.

La gran ventaja en éste tipo de aplicaciones es que se pueden manipular los datos de manera que se logre obtener la mejor calidad en respuesta, y presentar la distancia y ubicación desde la posición actual del teléfono inteligente hacia lugares específicos, en audio para personas no videntes, y en imágenes para quienes lo requieran.

Hoy en día la mayoría de personas no videntes, no tiene acceso a sofisticados accesorios de ayuda debido a su alto costo o por su baja producción en el país, únicamente cuentan con su propia ubicación racional del lugar donde se encuentran, es por eso que he visto la necesidad de ayudar, con mi conocimiento en herramientas de software para aplicaciones móviles y mis capacidades de investigación para desarrollar ideas innovadoras, orientados a soluciones de impacto social, que permitan mejorar la calidad de vida, y promuevan el avance tecnológico del país.

La creación de éste aplicativo para Smartphones, soluciona en gran manera la dificultad para ubicar puntos específicos de concurrencia masiva dentro de la ciudad de Quito y le brinda la oportunidad de tener a la mano un aplicativo que interactúe con la persona todo el tiempo, por ejemplo mientras se busca una parada de bus el usuario puede visualizar mapas estáticos georeferenciados de las ubicaciones de las paradas de buses de carril exclusivo, o a su vez en el caso del usuario No-Vidente puede escuchar en audio la distancia a la que se encuentra de la parada de bus más cercana.

### **1.2.3 Alcance del Proyecto**

Se diseñará una aplicación genérica para un teléfono inteligente Smartphone de marca BlackBerry en tecnología .Java 2E utilizando herramientas de “RIM Device Java Library” que realice la detección de la ubicación vía GPS del dispositivo móvil, y compare con las coordenadas estáticas de ubicación de los lugares específicos de uso masivo dentro de la ciudad de Quito que se mencionan más adelante, para obtener las distancias entre dichos puntos, las cuales se presentarán a través de la interfaz de audio de comunicación del dispositivo, cada vez que se presione el botón de ejecución, o en mapas estáticos que ilustren los puntos específicos georeferenciados.

El escenario óptimo para efectos técnicos demostrativos, donde se aprovecha al máximo la capacidad de un teléfono inteligente en combinación con la solución innovadora de impacto social de calidad, es la interactividad del GPS con el teléfono inteligente para la búsqueda de su posición actual y la comparación de distancias hacia

las principales paradas de buses de carril exclusivo en la ciudad de Quito, indicando el nombre de la parada y la distancia a la que se encuentra, todo esto con el fin de mejorar la calidad de vida de los usuarios y resolver el problema diario de personas No-Videntes en su movilización.

También se ha considerado dentro del alcance del proyecto y como valor agregado el poder observar las ubicaciones de las paradas más cercanas del nuevo proyecto del municipio de Quito: “El nuevo Metro Quito Subterráneo”, el aplicativo indicará la distancia hacia la parada más próxima del lugar donde se construirán los accesos a las paradas subterráneas de la primera fase del proyecto, con el fin de que la población pueda conocer y poco a poco identificar los sitios donde empezará la construcción.

La aplicación multimedia tendrá un menú para que el usuario pueda elegir a su gusto la línea de bus con la que desea conocer las distancias a las paradas más cercanas, podrá configurar su destino de ruta, si su viaje es en sentido sur-norte o viceversa, podrá configurar el audio con el que desea escuchar las ubicaciones, con las opciones de voz femenina o masculina según su preferencia, podrá realizar cambios en el mapa desplegado para verlo en formato satelital o híbrido, también puede realizar acercamientos en el mapa, o alejar la imagen, tiene la opción de volver a escuchar el audio de su parada en caso de que lo necesite, entre otros más, con el fin de proporcionar al usuario una experiencia global y vanguardista, en cuanto a navegación de aplicaciones de Smartphones a las que la población está acostumbrada.

El aplicativo presentará los resultados, en audio e imagen, de la distancia del dispositivo hacia las paradas que se mencionan, de los tres corredores viales del sistema integrado de Transporte MetroBus-Q, y del nuevo proyecto de Metro Quito subterráneo, desde las respectivas estaciones terminales en el norte hasta las estaciones terminales en el Centro-Sur de la ciudad respectivamente, tal como se indica la siguiente tabla: [4]

**Tabla1.1 Principales paradas de buses consideradas para el proyecto**

<b>TroleBus</b>	<b>MetroBus</b>	<b>Eco-Vía</b>	<b>Metro Q</b>
1. Estación La Y	38. Ofelia	58. Estación Río Coca	77. Quitumbe
2. La "Y"	39. La Delicia	59. Jipi Japa	78. Morán Valverde
3. Estadio	40. Cotocollao	60. Los Sauces	79. Solanda
4. La Carolina	41. Del Maestro	61. 24 de Mayo	80. El Calzado
5. Florón	42. Vaca de Castro	62. Naciones Unidas	81. El Recreo
6. Mariana de Jesús	43. Base Aérea	63. Benalcazar	82. La Magdalena
7. Cuero y Caicedo	44. La Florida	64. Eloy Alfaro	83. San Francisco
8. Colón	45. Aeropuerto	65. Bellavista	84. Alameda
9. Santa Clara	46. La Concepción	66. San Martín	85. El Ejido
10. Mariscal	47. Edmundo Carvajal	67. La Paz	86. U.Central
11. Ejido	48. La Y	68. Fco. De Orellana	87. La Pradera
12. La Alameda	49. Brasil	69. Baca Ortiz	88. La Carolina
13. Banco Central	50. Mañosca	70. Manuela Cañizares	89. Ñaquito
14. Hermano Miguel	51. San Gabriel	71. Galo Plaza	90. Jipijapa
15. Teatro Sucre	52. Seminario Mayor	72. Casa de la Cultura	91. El Labrador
16. Plaza Grande	53. Pérez Guerrero	73. Eugenio Espejo	
17. Santo Domingo	54. Escuela Espejo	74. Simón Bolívar	
18. Cumandá	55. Concejo Provincial	75. Plaza Marín	
19. Recoleta	56. Marín Central	76. Terminal Marín	
20. Jefferson Pérez	57. Marín los Chillos		
21. La Colina			
22. Chimbacalle			
23. Villa Flora			
24. El Recreo			
25. El Calzado			
26. España			
27. Quito Sur			
28. La Internacional			
29. Ajaví			
30. Solanda			
31. Mercado Mayorista			
32. Quimiag			
33. Registro Civil			
34. Morán Valverde			
35. Amaru Ñan			
36. Condor Ñan			
37. Terminal Quitumbe			

### **1.3 POBLACIÓN ATENDIDA Y ACCESO A LAS TIC'S**

La población atendida conforma un grupo de usuarios quienes disponen hoy en de un teléfono inteligente de marca Blackberry a nivel nacional y también para personas no videntes quienes dentro del equipamiento de su hogar posean uno.

#### **1.3.1 Población atendida**

##### **Videntes**

Según el último censo nacional (INEC 2010), sólo en pichincha, en la ciudad de Quito, contamos con el 85.80% de los hogares registrados que tienen dentro del equipamiento de su hogar un teléfono celular por familia; mientras que el censo por persona nos indica que en total el 55% de los habitantes en Quito si dispone de un teléfono celular personal, es decir cerca de 1.2 millones(1,231.555 personas aproximadamente), de éste grupo de privilegiados el censo nos indica que el 8.4% tiene un Smartphone (Teléfono Inteligente), es decir cerca de 100 mil personas (103.450 habitantes aproximadamente) en la ciudad de Quito.[1]

##### **No videntes**

En el Ecuador el 13,2 % de la población son personas con algún tipo de discapacidad (1`600.000 personas), y podemos señalar que en el país existen aproximadamente:363.000 personas con discapacidad por deficiencias visuales según CONADIS; si bien es cierto existen fundaciones dedicadas a ayudar económica y humanitariamente a éste grupo de la sociedad, pero no satisface la existencia del problema diario de su movilización dentro de la ciudad, o la correcta ubicación del lugar donde se encuentren.[2]

Según las estadísticas del CONADIS sobre la distribución de personas con discapacidad por tipo de deficiencia, en pichincha (Quito) existen 4.967 personas con discapacidades visuales provocadas por diferentes causas, y que poseen el carnet de discapacidad, lo cual le permite acceder a la condición legal de "persona con discapacidad " y hoy en día tener un puesto laboral digno, hacia el cual todos los días miles de personas se movilizan sobreponiéndose a las dificultades y peligro de su integridad por llevar el peso de su condición humana de “discapacidad”. [2]

### **1.3.2 Acceso a las TIC's**

El acceso a nuevas tecnologías de comunicación ya no es una novedad para gran parte de los hogares ecuatorianos. Un reporte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) reveló que, a la fecha, el 24,7% de familias tiene una computadora en casa y el 9,8% cuenta con un ordenador portátil, la telefonía móvil es quizá la gran cómplice, pues está presente en el 78,8% de las viviendas. Es decir, su cobertura creció un 8,9% desde 2008. [1]

Y como parte de esa modernización, el uso de los teléfonos inteligentes (Smartphones) también se generalizó. El 8,4% de los ecuatorianos (522.640) utiliza este dispositivo que, entre otros beneficios, facilita el acceso a Internet móvil y a redes sociales. Actualmente la penetración de telefonía móvil en el país es del 108%. [1]

El BlackBerry se ha convertido en el equipo favorito de los usuarios ecuatorianos, según una estimación de Location World, en el país funciona alrededor de 400.000 terminales BlackBerry, además, estos teléfonos inteligentes representan cerca del 70 por ciento del mercado de Smartphones en Ecuador. El 30 por ciento restante se divide entre Nokia, Apple, LG y Samsung. [5]

Además el estudio de Líderes añade que el ecuatoriano ha aprendido a aprovechar al máximo las funcionalidades de estos equipos, [6] un estudio de Advance Consultora, indica que entre 400 usuarios de Smartphones en Quito, Guayaquil y Cuenca, se dice que el 45,8 por ciento de usuarios de estos equipos los utiliza para navegar e interactuar en redes sociales; de esa cifra, el 36,4 por ciento lo emplea para servicios de mensajería instantánea o chat y el 21,2 por ciento para revisar el correo electrónico. [7]

La tecnología ha superado la barrera de la edad. Según la encuesta del INEC, el 71,5% de los ecuatorianos entre 25 a 34 años tiene un celular activo y el 69,1% corresponde a las personas de 35 a 44 años de edad. [1]

## **1.4 SOLUCIÓN DE IMPACTO SOCIAL**

Sin duda la innovación, investigación tecnológica, el avance vertiginoso de la inclusión de las TIC's en el país y la integración de conocimientos adquiridos, se pueden apreciar en esta aplicación, que no sólo incentiva a la creación de nuevas aplicaciones de marca nacional evitando la fuga de cerebros, sino que, abre cada vez más el campo libre de desarrollo de aplicaciones personalizadas orientadas a soluciones de impacto social, no sólo por ser una aplicación genérica, sino porque es evolutiva y de tendencia global.

### **1.4.1 Expectativa:**

Se espera al término de este proyecto, disponer de un aplicativo para Blackberry que permita obtener calidad en respuesta de la ubicación y distancia a las principales paradas de buses de los tres corredores viales del sistema integrado MetroBus-Q, y del nuevo Metro Quito Subterráneo, en la ciudad de Quito, cuyo resultado se presenta en audio e imagen para la comodidad del usuario.

Dentro de la calidad del proyecto como parte de la innovación y avance tecnológico al país, se espera tener los mejores resultados e integración del sistema GPS junto con el aplicativo multimedia, cuya orientación también va dedicada a personas no videntes.

### **1.4.2 Optimización y Resultados**

El aplicativo multimedia para Blackberry tendrá rangos de tiempos óptimos y mejorados mediante código para la búsqueda de las paradas de buses, utilizando GPS integrado en el dispositivo y la georeferenciación de puntos específicos en la ciudad de Quito, a su vez la aplicación es optimizada para presentar en mapas estáticos y en audio la ubicación de la parada más cercana hacia el dispositivo para personas no videntes.

### **1.4.3 Normativas**

El aplicativo multimedia para dispositivos blackberry de pantalla táctil funcionará bajo las normas y reglamentos de código seguro que ofrecen las librerías propias de RIM para la programación adecuada, también se restringirá el abuso de invocaciones innecesarias a los servidores de RIM para la obtención de Blackberry-Maps y de los generadores de audio.

También es importante indicar que la aplicación es de uso general para quienes descarguen la aplicación, y tengan integrado en su dispositivo inteligente el sistema GPS para realizar geolocalización.

### **1.4.4 Interactividad con el usuario**

Se han aprovechado al máximo las herramientas de software para brindar un producto final de calidad en cuanto a la capa de presentación e interactividad con las funciones del menú del aplicativo, haciéndolo compatible incluso con dispositivos de pantalla táctil.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 TECNOLOGÍA GPS

##### 2.1.1 Introducción

###### Historia

El lanzamiento del satélite espacial estadounidense Vanguardia en 1959 puso de manifiesto que la transmisión de señales de radio desde el espacio podría servir para orientarnos y situarnos en la superficie terrestre o, a la inversa, localizar un punto cualquiera en la Tierra.

Los sistemas anteriores de posicionamiento que empleaban estaciones terrestres de A.M. (Amplitud Modulada) cubrían un área mayor que los de UHF (Frecuencias ultracortas), pero no podían determinar con exactitud una posición debido a las interferencias atmosféricas que afectan a las señales de radio de amplitud modulada y a la propia curvatura de la Tierra que desvía las ondas



Figura 2.1 Satélite Vanguardia. Foto NASA

Por tanto, la única forma de solucionar este problema era colocando transmisores de radio en el espacio cósmico que emitieran constantemente señales codificadas en dirección a la Tierra. De hecho esas señales cubrirían un área mucho mayor que las de A.M., sin introducir muchas interferencias en su recorrido.

Sin embargo, no fue hasta 1993 que el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, basado en la experiencia recogida del satélite Vanguardia (en un principio para uso exclusivamente militar) puso en funcionamiento un sistema de localización por satélite conocido por las siglas en inglés GPS(Global Positioning System – Sistema de Posicionamiento Global). [8]

En sus inicios el propio Departamento de Defensa programó errores de cálculo codificados en las transmisiones de los satélites GPS para limitarlo solamente a la actividad militar que sí contaba con decodificadores para interpretar correctamente las señales, pero a partir de mayo de 2000 esta práctica quedó cancelada y hoy en día el sistema GPS se utiliza ampliamente en muchas actividades de la vida civil, aunque no está exento de ser reprogramado de nuevo en caso de cualquier conflicto bélico. [8]

Este sistema permite conocer la posición y la altura a la nos encontramos situados en cualquier punto de la Tierra en todo momento, ya sea que estemos situados en un punto fijo sin desplazarnos, e incluso en movimiento, tanto de día como de noche.

La primera prueba exitosa del sistema GPS desde el punto de vista práctico como instrumento de ayuda a la navegación, la realizó el trasbordador espacial “*Discovery*” en el propio año que se puso en funcionamiento el sistema. [8]

## Composición del sistema GPS

El sistema se compone de 24 satélites distribuidos en seis órbitas polares diferentes, situadas a 2 169 kilómetros (11 000 millas) de distancia de la Tierra. Cada satélite la circunvala dos veces cada 24 horas. Por encima del horizonte siempre están “visibles” para los receptores GPS por lo menos 4 satélites, de forma tal que puedan operar correctamente desde cualquier punto de la Tierra donde se encuentren situados. [8]



Figura 2.2 Composición del sistema GPS con 24 satélites

Los receptores GPS detectan, decodifican y procesan las señales que reciben de los satélites para determinar el punto donde se encuentran situados y son de dos tipos: portátiles y fijos. Los portátiles pueden ser tan pequeños como algunos teléfonos celulares o móviles. Los fijos son los que se instalan en automóviles o coches, embarcaciones, aviones, trenes, submarinos o cualquier otro tipo de vehículo. [8]



Figura 2.3: GPS portátil

## **Función del receptor GPS**

Los receptores GPS más sencillos están preparados para determinar con un margen mínimo de error la latitud, longitud y altura desde cualquier punto de la tierra donde nos encontremos situados. Otros más completos muestran también el punto donde hemos estado e incluso trazan de forma visual sobre un mapa la trayectoria seguida o la que vamos siguiendo en esos momentos.

El funcionamiento del sistema GPS se basa también, al igual que los sistemas electrónicos antiguos de navegación, en el principio matemático de la triangulación que veremos más adelante de manera general. Por tanto, para calcular la posición de un punto será necesario que el receptor GPS determine con exactitud la distancia que lo separa de los satélites

### **2.1.2 Principios de funcionamiento GPS**

Primero: cuando el receptor detecta el primer satélite se genera una esfera virtual o imaginaria, cuyo centro es el propio satélite. El radio de la esfera, es decir, la distancia que existe desde su centro hasta la superficie, será la misma que separa al satélite del receptor. Éste último asume entonces que se encuentra situado en un punto cualquiera de la superficie de la esfera, que aún no puede precisar. [8]

Segundo: al calcular la distancia hasta un segundo satélite, se genera otra esfera virtual. La esfera anteriormente creada se superpone a esta otra y se crea un anillo imaginario que pasa por los dos puntos donde se interceptan ambas esferas. En ese instante ya el receptor reconoce que sólo se puede encontrar situado en uno de ellos.

Tercero: el receptor calcula la distancia a un tercer satélite y se genera una tercera esfera virtual. Esa esfera se corta con un extremo del anillo anteriormente creado en un punto en el espacio y con el otro extremo en la superficie de la Tierra. El receptor discrimina como ubicación el punto situado en el espacio utilizando sus recursos matemáticos de posicionamiento y toma como posición correcta el punto situado en la Tierra.

Cuarto: una vez que el receptor ejecuta los tres pasos anteriores ya puede mostrar en su pantalla los valores correspondientes a las coordenadas de su posición, es decir, la latitud y la longitud.

Quinto: para detectar también la altura a la que se encuentra situado el receptor GPS sobre el nivel del mar, tendrá que medir adicionalmente la distancia que lo separa de un cuarto satélite y generar otra esfera virtual que permitirá determinar esa medición.

Si por cualquier motivo el receptor falla y no realiza las mediciones de distancias hasta los satélites de forma correcta, las esferas no se interceptan y en ese caso no podrá determinar, ni la posición, ni la altura.

### **2.1.3 Avance Tecnológico**

Tal es el avance en la industria de la telefonía móvil que incluye GPS, que en un informe emitido recientemente por la organización investigadora “*Strategy Analytics*”, se estima que al finalizar este año 2009 las ventas de celulares que incorporan el sistema de posicionamiento global habrá crecido alrededor de un 35%, en comparación con el año anterior. [11]

Tengamos en cuenta, que según las cifras oficiales, en el 2008 se produjo una venta total de 57 millones de terminales móviles equipados con procesadores de sistema de posicionamiento satelital, y se espera que en el 2012 los consumidores adquieran unos 150 millones de unidades en todo el mundo.

El haber logrado la integración de la tecnología GPS en los teléfonos celulares tiene sus motivos, y radica precisamente en ofrecer cada vez mayor cantidad y calidad de servicios a los usuarios de telefonía móvil.

Al respecto, Neil Mawston, director de móviles en “*Strategy Analytics*”, recientemente declaró: "Primero, hay una amplia aceptación del consumidor en Europa y Estados Unidos hacia los dispositivos portátiles de navegación. Segundo, los servicios de navegación móvil están mejorando. Hay una creciente presencia de aplicaciones de mapas entre los grandes vendedores de teléfonos inteligentes, como Nokia Maps, Apple Google Maps y Blackberry Maps. [11]

### **Aplicaciones con GPS**

Son múltiples los campos de aplicación de los sistemas de posicionamiento tanto como sistemas de ayuda a la navegación, como en modelización espacio atmosférico y terrestre o aplicaciones con requerimientos de alta precisión en la medida del tiempo, a continuación se detallan algunos de los campos dentro de la sociedad donde se utilizan en la actualidad sistemas GPS: [10]

**Estudio de fenómenos atmosféricos.** Cuando la señal GPS atraviesa la troposfera el vapor de agua, principal causante de los distintos fenómenos meteorológicos, modifica su velocidad de propagación. El posterior análisis de la señal GPS es de gran utilidad en la elaboración de modelos de predicción meteorológica.

**Localización y navegación en regiones inhóspitas.** El sistema GPS se utiliza como ayuda en expediciones de investigación en regiones de difícil acceso y en escenarios caracterizados por la ausencia de marcas u obstáculos. Un ejemplo son los sistemas guiados por GPS para profundizar en el conocimiento de las regiones polares o desérticas.

**Modelos geológicos y topográficos.** Los geólogos comenzaron a aplicar el sistema GPS en los 80 para estudiar el movimiento lento y constante de las placas tectónicas, para la predicción de terremotos en regiones geológicamente activas. En topografía, el sistema GPS constituye una herramienta básica y fundamental para realizar el levantamiento de terrenos y los inventarios forestales y agrarios.

**Ingeniería civil.** En este campo se utiliza la alta precisión del sistema GPS para monitorizar en tiempo real las deformaciones de grandes estructuras metálicas o de cemento sometidas a cargas.

**Sistemas de alarma automática.** Existen sistemas de alarma conectados a sensores dotados de un receptor GPS para supervisión del transporte de mercancías tanto contaminantes de alto riesgo como perecederos (productos alimentarios frescos y congelados). En este caso la generación de una alarma permite una rápida asistencia al vehículo.

**Sincronización de señales.** La industria eléctrica utiliza el GPS para sincronizar los relojes de sus estaciones monitoras a fin de localizar posibles fallos en el servicio eléctrico. La localización del origen del fallo se realiza por triangulación, conociendo el tiempo de ocurrencia desde tres estaciones con relojes sincronizados.

**Guiado de disminuidos físicos.** Se están desarrollando sistemas GPS para ayuda en la navegación de invidentes por la ciudad. En esta misma línea, la industria turística estudia la incorporación del sistema de localización en guiado de visitas turísticas a fin de optimizar los recorridos entre los distintos lugares de una ruta.

**Navegación y control de flotas de vehículos.** El sistema GPS se emplea en planificación de trayectorias y control de flotas de vehículos. La policía, los servicios de socorro (bomberos, ambulancias), las centrales de taxis, los servicios de mensajería, empresas de reparto, etc. organizan sus tareas optimizando los recorridos de las flotas desde una estación central. Algunas compañías ferroviarias utilizan ya el sistema GPS para localizar sus trenes, máquinas locomotoras o vagones, supervisando el cumplimiento de las señalizaciones.

**Sistemas de aviación civil.** En 1983 el derribo del vuelo 007 de la compañía aérea coreana al invadir cielo soviético, por problemas de navegación, acentuó la necesidad de contar con la ayuda de un sistema preciso de localización en la navegación aérea. Hoy en día el sistema GPS se emplea en la aviación civil tanto en vuelos domésticos, transoceánicos, como en la operación de aterrizaje. La importancia del empleo de los GPS en este campo ha impulsado, como se verá en la siguiente sección, el desarrollo en Europa, Estados Unidos y Japón de sistemas orientados a mejorar la precisión de los GPS.

**Navegación desasistida de vehículos.** Se están incorporando sistemas DGPS como ayuda en barcos para maniobrar de forma precisa en zonas de intenso tráfico, en vehículos autónomos terrestres que realizan su actividad en entornos abiertos en tareas repetitivas, de vigilancia en medios hostiles (fuego, granadas, contaminación de cualquier tipo) y en todos aquellos móviles que realizan transporte de carga, tanto en agricultura como en minería o construcción. La alta precisión de las medidas ha permitido importantes avances en el espacio en órbitas bajas y así tareas de alto riesgo de inspección, mantenimiento y ensamblaje de satélites artificiales pueden ahora realizarse mediante robots autónomos. [10]

#### **2.1.4 Impacto en el mercado ecuatoriano**

El mercado de teléfonos móviles inteligentes en América Latina está creciendo a un ritmo de tres dígitos anuales con proyecciones de alcanzar los 130 millones de unidades en toda la región para el año 2014, estadísticamente hablando según la consultora “*Gartner*”. Este indicador representa aproximadamente un teléfono inteligente por cada cuatro usuarios de telefonía móvil en América Latina [13].

Actualmente en el Ecuador existen 400.000 terminales que circulan bajo demanda del mercado de consumidores de dispositivos inteligentes de la firma RIM, siendo el 70% del total del mercado de teléfonos inteligentes, este fenómeno se debe también al incremento en el desarrollo de nuevas ofertas de servicios móviles dirigidos al público de negocios, jóvenes, adolescentes e incluso niños siendo más del 80% el público de negocios y universitarios los que más usan estos dispositivos, y es que la inclusión rápida de las redes sociales han ayudado a incrementar las ventas de teléfonos móviles inteligentes en todo el mundo. [13]

#### **2.1.5 Soluciones Empresariales**

En el Ecuador existen varias empresas dedicadas a realizar monitoreo satelital de sus productos o vehículos las 24 horas del día, como es el caso del monitoreo de la red de taxis para ubicar direcciones y para mantener informados a los controladores el lugar donde se encuentra el vehículo o la ruta que debe tomar, también podemos ver hoy en día el incremento de la vigilancia con el uso de este sistema de detección satelital.

Existen empresas dedicadas a la personalización de soluciones innovadoras que involucran el uso del sistema de detección GPS que viene integrado en teléfonos celulares y aprovechan al máximo las herramientas programáticas que ofrecen dichos dispositivos, a su vez se enfoca hoy en día a brindar servicios mejorados para monitoreo satelital, utilizando las capacidades del teléfono inteligente junto con el GPS.

RIM ha anunciado de forma oficial que su tienda de aplicaciones online para sus terminales BlackBerry App World ha alcanzado los 10.000 programas totalmente disponibles para descarga. El anuncio llegó a través de la cuenta oficial de la multinacional canadiense RIM en Twitter, resaltando que éste se trata de un nuevo hito a pesar de encontrarse aún muy por detrás de sus rivales más directos, tanto es así que la App Store contempla en su haber un total de 250.000 aplicaciones mientras que el Android Market de Google, por ejemplo, dispone de poco más de 100.000, suponiendo una gran diferencia. [14]

Las cifras indican que existe alrededor de 3 millones de descargas diarias en la tienda App World de Blackberry, y que hasta la fecha se han realizado cerca de las 1000 millones de descargas en total, esto se debe a que la tienda virtual está presente en mas de 100 países a nivel mundial. [15]

## **2.2 TELÉFONOS MÓVILES INTELIGENTES RIM**

### **2.2.1 Historia y Evolución**

Para muchos, el BlackBerry es relativamente nuevo. Para otros que llevamos más tiempo trabajando con ellos, es más que una relación, es parte de nuestro diario vivir. A continuación se hace un recuento de cómo nació el BlackBerry, sus inicios y su evolución.

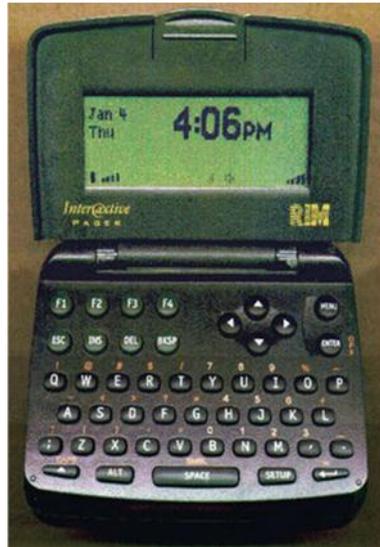
Research in Motion Limited (RIM), una compañía Canadiense con base en Waterloo, Ontario, Canadá y fundada por Mike Lizaridis y Jim Balsillie, es quien le da vida a lo que hoy en día conocemos como BlackBerry.



**Figura 2.4: Mike Lizaridis fundador de RIM**

A pesar de que los equipos BlackBerry están en el mercado desde 1996 no fue hasta principios de los años 2000 que empezaron a tener popularidad. En aquel momento a Research in Motion le tomó 5 años llegar al millón de usuarios, luego 10 meses llegar al segundo millón. El tercer millón llegó 6 meses luego para Mayo de 2005. Un año más tarde habían llegado a los 5 millones. Para el 2007 ya totalizaban 14 millones de usuarios. El pasado 30 de mayo de 2009, RIM anunció un total de 28.5 millones de usuarios. [16]

La primera BlackBerry, que en aquel entonces no fue llamada así, fue un prototipo hecho para los empleados de RIM, que en aquel momento era una nueva empresa enfocada en desarrollar tecnologías inalámbricas. Rápidamente vieron el potencial y la aceptación de los usuarios y la empresa dio un giro completo. A esta unidad se le conoció como el modelo 900 “*Inter@ctive Pager*”. Este modelo era “*Flip*”, tenía una tapa que se levantaba para mostrar el teclado y la pantalla. Esta unidad fue lanzada en Septiembre de 1996 pero su tamaño y alto costo no dio los frutos esperados. [16]



**Figura 2.5: modelo 900 Inter@ctive Pager**

En Abril 11, 2000, lanzan el primer modelo con forma de beeper. Como pueden ver, esta unidad era un poco más grande de lo que conocemos como un Beeper/Pager. Integraba con el email corporativo en las empresas. En aquel momento era la famosa era de AOL, mucha gente todavía no veía la necesidad de tener un equipo portátil para ver sus emails. Aun así su tamaño era más atractivo que el modelo original.



**Figura 2.6: Primer modelo con forma de beeper.**

La próxima línea de equipos BlackBerry comenzó con un diseño bastante parecido al que conocemos hoy en día. Un look más PDA con una pantalla mucho más grande. Estas unidades tenían baterías de litio recargables, memoria de 4MB / 8MB Flash y 512KB / 1MB de SRAM. Este modelo fue el primero en incorporar la capacidad de tener hasta 10 cuentas de email configuradas en un mismo equipo.

Hasta ese momento, estas unidades trabajaban en una red conocida como Mobitex. Esta red nunca fue desarrollada en Puerto Rico, aunque si contábamos con una antena ubicada en la Milla de Oro la cual daba servicio a los usuarios que visitaban desde Estados Unidos con sus equipos BlackBerry. Al ser la única antena en Puerto Rico, esta estaba configurada a su máxima capacidad y se tuvo servicio en el centro de la isla y en algunas partes altas de la montaña. [16]

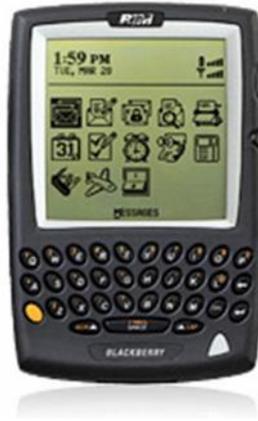


Figura 2.7 Blackberry's Serie 957

Con la llegada de la primera red GSM a Latino América, Cingular Wireless (antes conocida como Cellular One) comenzó a mercadear los modelos 5810, un modelo similar al 957, pero este tenía la capacidad de hacer llamadas utilizando un headset alámbrico, es decir, no contaba con una bocina y micrófono como conocemos ahora, luego fueron llegando nuevos modelos en la serie 6000 la cual trajo un nuevo diseño exterior el cual predominó por mucho tiempo, incluso en las series 7000 las cuales fueron las primeras unidades en *traer pantalla a color*



Figura2. 8: Modelo 5810 con GSM

Una nueva variación, más delgada y estilizada fue lanzada en Noviembre 2005, en este punto ya existían otros modelos de Smartphone en el mercado y todo se había vuelto más competitivo



**Figura 2.9 : Blackberry seres 8700**

Conocidas por su teclado QWERTY las BlackBerry tomaron otro giro cuando apareció por primera vez el teclado SureType, un equipo reducido en tamaño el cual trataba de imitar la apariencia de un teléfono común pero brindando a la vez toda la funcionalidad conocida en un BlackBerry. Hasta este momento, RIM había orientado sus equipos al mundo de los negocios, y aunque había comenzado a incluir algunos aspectos orientados al consumidor común, todavía le faltaban cosas esenciales para atrapar a ese mercado.



**Figura 2.10: Blackberry con teclado SURETYPE**

Para el 2007, la eliminación del Trackwheel y la llegada del nuevo Trackball causó sensación en algunos y desilusión en otros que ya estaban acostumbrados a trabajar con el Trackwheel a la derecha de sus equipos, esto era una rueda que podías mover hacia arriba o hacia abajo y la presionabas, el botón de escape estaba justo debajo de ella. Imaginen, ahora teníamos una bolita en el centro del equipo y podíamos movernos ahora de izquierda a derecha, llegó el Curve, el cual introdujo la cámara por primera vez y fue cuando se vio a RIM entrando de lleno al mercado del consumidor común y corriente. Es en este momento que se incluyen otras opciones como el WiFi, la capacidad de utilizar el equipo para sincronizar y escuchar música, memoria externa entre otras cosas. [16]



**Figura 2.11: Blackberry Curve**

De aquí en adelante la evolución es bastante conocida, con modelos como el BlackBerry Bold, considerado como el equipo más completo adaptado a las tendencias y requerimientos del consumidor común que busca un equipo eficiente para trabajo pero también para divertirse, otros equipos como el BlackBerry Storm, el primer equipo con pantalla TouchScreen el cual fue lanzado en una clara respuesta al auge que tuvo el iPhone al momento de su lanzamiento. Y nuevas patentes las cuales prometen equipos con teclado slider, teclados angulares, pantallas TouchScreen avanzadas y otros adelantos que están en desarrollo.



**Figura 2.12: Blackberry Bold**

En Agosto 12 de 2010 se lanzó un nuevo miembro de la familia BlackBerry, el BlackBerry “*Torch*”, una nueva serie con Teclado deslizante y Pantalla Touchscreen, pero no vino solo. Este nuevo dispositivo viene acompañado del nuevo sistema operativo BlackBerry 6.0 el cual incluye varios elementos de entretenimiento, convirtiendo así a esta unidad como una apta para el trabajo así como para la diversión. Todavía estamos aprendiendo de esta nueva unidad la cual cambió significativamente la manera en que miramos un BlackBerry [16]



**Figura 2.13: Blackberry Torch**

Hoy en día ya contamos con el nuevo sistema operativo Blackberry OS 10.0 para el producto del mismo nombre y la versión 2.0 del producto PlayBook propios de RIM.



**Figura 2.14: Playbook de RIM**

### **2.2.2 Sistema Operativo Blackberry OS**

Un Sistema Operativo es el software encargado de ejercer el control y coordinar el uso del hardware entre diferentes programas de aplicación y los diferentes usuarios. Es un administrador de los recursos de hardware del sistema.

En una definición informal es un sistema que consiste en ofrecer una distribución ordenada y controlada de los procesadores, memorias y dispositivos de entrada y salida entre los diversos programas de aplicaciones que están escuchando el cambio de información o estado constante.

A pesar de que todos nosotros usamos sistemas operativos casi a diario, es difícil definir qué es un sistema operativo. En parte, esto se debe a que los sistemas operativos realizan diversas funciones diferentes.

Dentro de éste contexto explicamos que el sistema operativo que controlan a los teléfonos inteligentes de la firma Blackberry es el software que controla la entrada y salida de datos de todos los periféricos presentes en el dispositivo móvil, es decir que siempre está entregando información a las aplicaciones que hacen uso de los periféricos y los controla de manera que el flujo de información llegue desde el hardware hasta el usuario final.



**Figura 2.15: Control de flujo de datos mediante sistema operativo**

A continuación podemos ver algunas funcionalidades del sistema operativo:

**Tabla 2. 1 Funcionalidades generales del Sistema Operativo Blackberry OS**

Sistema Operativo	BlackBerry
Fabricante	Research in Motion Company (2002)
Versiones	V.4.5 - V.4.6- V.5.0 - V.6.0– V.7.0
Compatibilidad con Dispositivos	Exclusivamente dispositivos BlackBerry y Playbook's
Características Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proporciona multitarea y soporte para dispositivos de entrada especializados que se han adoptado por parte de RIM para su uso en dispositivos móviles.</li> <li>▪ Panel táctil y pantalla táctil.</li> <li>▪ Múltiples cuentas.</li> <li>▪ Soporte nativo para correo electrónico corporativo, a través de MIDP 1.0</li> <li>▪ Las actualizaciones del sistema operativo puede ser automáticamente disponibles en los operadores inalámbricos compatibles con el BlackBerry a través de la carga de software inalámbrico (OTASL) de servicio.</li> <li>▪ Los desarrolladores de terceros pueden escribir software usando la disposición BlackBerry API.</li> </ul>

### 2.2.3 Dispositivos que soportan uso del GPS

Muchos teléfonos inteligentes BlackBerry cuentan con capacidades GPS integradas y son compatibles tanto con BlackBerry Maps como con otros servicios y aplicaciones de localización. Gracias a las funciones GPS, se puede determinar tu ubicación geográfica, algunos de esos servicios incluyen mapas 3D interactivos a todo color, indicaciones de voz paso a paso, alertas de tráfico y cambios de ruta, entre otros.

Los teléfonos inteligentes BlackBerry que cuentan con capacidades GPS son:

**Tabla 2. 2 Teléfonos inteligentes BlackBerry con GPS**

Teléfonos inteligentes BlackBerry con GPS
Teléfono inteligente BlackBerry® Bold™ 9900
Teléfono inteligente BlackBerry® Bold™ 9780
Teléfono inteligente BlackBerry® Bold™ 9700
Teléfono inteligente BlackBerry® Bold™ 9000
Teléfono inteligente BlackBerry® Curve™ 9360
Teléfono inteligente BlackBerry® Curve™ 9300
Teléfono inteligente BlackBerry® Curve™ 8900
Teléfono inteligente BlackBerry® Curve™ 8310
Teléfono inteligente BlackBerry® Curve™ 9330
Teléfono inteligente BlackBerry® Curve™ 8530
Teléfono inteligente BlackBerry® Curve™ 8350i
Teléfono inteligente BlackBerry® Pearl™ 9100
Teléfono inteligente BlackBerry® Pearl™ Flip 8230
Teléfono inteligente BlackBerry® Storm™ Storm 9550
Teléfono inteligente BlackBerry® Storm™ Storm 9530
Teléfono inteligente BlackBerry® Style 9670
Teléfono inteligente BlackBerry® Torch™ 9860
Teléfono inteligente BlackBerry® Torch™ 9800
Teléfono inteligente BlackBerry® Torch™ 9810

### 2.2.4 Comparaciones con otras plataformas

Lo más esencial e importante en un sistema operativo es el núcleo (kernel). Android usa un kernel Linux, con una mezcla especial de Java. El iPhone se basa en OS X, que a su vez es una variante de Unix, uno de los sistemas operativos más poderosos en el mundo de la informática. S60 y Windows Mobile son SO's muy maduros y estables, aunque la edad no siempre es una ventaja. Por último, RIM usa un kernel propio, que al igual que Android, tiene un motor Java, y aunque han mejorado la interfaz notablemente, suele mostrar algunas limitaciones propias de su edad [12]

La implantación de nuevos servicios de telecomunicaciones está de la mano con la capacidad de cada dispositivo que se lanza al mercado. Así también se ve que ahora la tendencia general de consumo en mercados como el norteamericano es la de la compra de dispositivos móviles inteligentes, denominándose Smartphones.

Dada esta tendencia de consumo es importante notar que características como:

- Capacidades de conexión (wifi 802.11, HSDPA, GSM, GPRS, WCDMA)
- Buen diseño
- Multimedia (cámara fotográfica, radio, TouchScreen)
- Amplia oferta de aplicaciones (mapas, agendas, correo electrónico)
- La capacidad de personalización
- La libertad de desarrollo.

De lo anterior podemos ver que es importante hacer una comparativa entre distintos sistemas operativos y plataformas que son utilizados en los Smartphone que más se han vendido, a fin de poder dilucidar qué características hacen que marcas como iPhone ganen mercado constantemente y que plataformas tradicionales como la de Qualcomm pierda mercado.[17]

**Brew.-** Es una plataforma desarrollada por Qualcomm, el cual se encuentra principalmente en celulares CDMA, Así también se maneja bajo un esquema de desarrollo licenciado



Figura 2.16: Sistema operativo Brew

**Symbian OS.-** Esta plataforma brinda una mayor cantidad de capacidades respecto a la anteriormente mencionada, si bien es una solución propietaria, es el primer intento que se dio en el que los fabricantes se unieron para dar una solución que busque la estandarización de procesos, En la actualidad Symbian es el sistema operativo que tiene la mayor participación en el mercado de los Smartphones.

Entre los equipos que usan Symbian destaca Nokia, quien ha implantado este sistema en la mayoría de sus equipos.

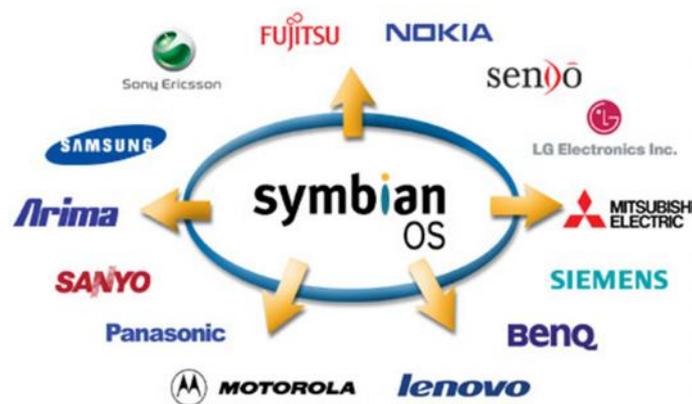


Figura 2.17: Sistema Operativo Symbian

**Windows Mobile.-** Es un sistema operativo basado en Windows 32, este es uno de los más activos y que mayor cantidad de funcionalidades tiene, siendo la principal razón la de brindar funcionalidades a las cuales se encuentra acostumbrado la mayoría de usuarios. Respecto al esquema de desarrollo es el usado normalmente por Microsoft, pero sin las limitaciones de licenciamiento por cada desarrollo. Entre sus últimas adiciones se encuentra la de un cliente de voz sobre IP (VoiP) corriendo bajo el protocolo SIP. [17]



Figura 2.18: Sistema Operativo Windows Mobile

**Android.-** Es un sistema operativo libre, el cual ha sido una conjunción de distintos fabricantes. La principal ventaja es la capacidad de trabajar de manera estandarizada sobre una plataforma libre, lo cual ha hecho que aumente la cantidad de aplicaciones implementadas para esta plataforma. Así también es notable mencionar que no sólo la cantidad de aplicaciones ha aumentado sino también la cantidad de fabricantes que usan este sistema operativo. Es así que si bien fue diseñado por Google para trabajar en celulares HTC se han ido añadiendo nuevas marcas como Hacer. [17]



Figura 2.19 : Sistema Operativo Android

**iPhone OS.-** Es un sistema basado en Unix desarrollado por Apple Macintosh, el cual ha aumentado en aceptación drásticamente en los últimos años, lanzando recientemente su versión iPhone OS 5, el éxito principal de iPhone respecto a otros sistemas operativos ha sido la preocupación por brindar al usuario la mayor cantidad de contenidos utilizables en su plataforma así como de brindar un entorno de desarrollo poco costoso el cual abunda en información.



**Figura 2.20: Sistema Operativo iOS 5**

**Blackberry OS.-** Es desarrollado por Research In Motion, la empresa canadiense, el cual brinda soluciones corporativas y orientado a la organización de empresas al ser una agenda electrónica potente, con sus aplicaciones nativas en los productos Blackberry y Playbook, recientemente lanzó al mercado su nuevo sistema operativo Blackberry OS 7.0 y la versión 2.0 de su producto Tablet denominado Playbook.



**Figura 2.21 : Sistema Operativo Blackberry OS 7.0**

A continuación podemos ver en la siguiente tabla la comparación entre las características técnicas y de mercado que existen actualmente entre los diferentes sistemas operativos más importantes que hemos mencionado para analizar las ventajas y desventajas de utilizar ciertas herramientas de programación que ofrecen sus plataformas de desarrollo al momento de crear aplicaciones personalizadas enfocadas a soluciones corporativas y de impacto social como lo es este proyecto de un aplicativo multimedia para geolocalización de lugares de uso masivo en la ciudad de Quito, y así conocer el impacto de mercado y disponibilidad a los usuarios quienes utilicen plataformas propias de RIM para su desarrollo de aplicaciones.

**Tabla 2. 3 Comparaciones de características técnicas entre algunos Sistemas Operativos Móviles**

Sistema Operativo	Android 2.1 Eclair	BlackBerry OS 4.7	iPhone OS 3.0	Windows Mobile 6.5
Apariencia visual				
Tipo de núcleo	Linux	Propietario RIM	OS X	Windows CE
Adaptabilidad	Excelente	Buena	Mala	Excelente
Edad de la plataforma	Joven	Madura	Adolescente	Madura
Soporte para empresas	Joven	BlackBerry	Exchange	Exchange, Domino, BlackBerry
Tecnologías inalámbricas	GSM, WiFi	GSM, CDMA, WiFi	GSM, WiFi	GSM, CDMA, WiFi
Gestos	Sí	Sí	Sí	Limitado
Tecnología de la pantalla	Capacitiva	Capacitiva	Capacitiva	Resistiva
Multitáctil	Sí	Sí	Sí	No
Cambios de temas	Sí	Sí	No	Sí

<b>Obtención de información</b>	Teclado virtual, teclado físico	Teclado virtual	Teclado virtual	Teclado virtual, reconoce caracteres, teclado físico
<b>Notificación</b>	Pop-up, fondo	Pop-up, fondo	Pop-up	Bandeja, pop-up
<b>Administración de contactos</b>	Google,	BES, BIS	Exchange, ActiveSync, Mac OS	Exchange, Domino, BlackBerry,
<b>Multitasking</b>	Sí	Sí	Si	Sí
<b>Soporte multimedia</b>	Android Music	iTunes sin DRM	iTunes	Windows Media Player
<b>Búsqueda global</b>	No	No	Sí	No
<b>Actualización de firmware</b>	Tethered, OTA	Tethered, OTA	Tethered	Tethered, OTA
<b>Motor del navegador</b>	WebKit	Propietario	WebKit	Internet Explorer
<b>Bluetooth Estéreo</b>	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Disponibilidad de SDK / Soporte</b>	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Tienda de aplicaciones</b>	Sí	si	Sí	Sí
<b>Disponibilidad de aplicaciones</b>	Alta	Mediana	Alta	Alta
<b>Aplicaciones nativas</b>	Si	No	Sí	Sí
<b>Administración local de aplicaciones</b>	Excelente	Buena	Excelente	Buena

## 2.3 PROGRAMACIÓN PARA BLACKBERRY

### 2.3.1 Introducción

Ahora que ya conocemos un poco más acerca del funcionamiento y características técnicas del sistema operativo Blackberry, es importante dar a conocer su utilización para el medio empresarial y sector corporativo, y poco a poco adentrarnos en el mundo de la programación de aplicaciones personalizadas, las cuales hoy en día brindan soluciones innovadoras a problemas de impacto social, si bien es cierto la competencia entre diseñadores y desarrolladores de aplicaciones personalizadas a tomado bastante fuerza en el país, por esta razón es posible hoy en día contar con las herramientas de software necesarias para programar, y aportar con nuestros conocimientos al avance tecnológico del país.

Para entender un poco más acerca del entorno de programación que vamos a utilizar para éste proyecto vamos a partir de la siguiente pregunta: ¿Por qué programar para BlackBerry?

La elección de la plataforma, la facilidad de desarrollo y las oportunidades globales son sólo algunas de las razones para llevar a su aplicación para BlackBerry.

#### **Oportunidad de Negocio**

La tienda virtual BlackBerry App World, es la tienda de aplicaciones móviles más rentable para los desarrolladores, según “*Evans Data Corporation*”, nos indica que el 13% de los vendedores a través de BlackBerry App World están haciendo más de \$100.000, que es más de lo que los desarrolladores ganan con sus publicaciones en las tiendas virtuales de Apple, Android o Windows Mobile. [19]

Varias empresas importantes a nivel mundial han adoptado la naturaleza altamente integrada del sistema operativo BlackBerry para soluciones corporativas, que les permiten conectar sus aplicaciones con una infinidad de servicios disponibles para el desarrollo global de una sociedad que utiliza su Blackberry como medio de negocios.

### **Elección de los programadores**

BlackBerry es una plataforma abierta que ofrece una gran variedad de lenguajes de programación y tiempos de ejecución diseñados para adaptarse a sus habilidades. La elección del lenguaje de desarrollo se basará en una combinación de familiaridad, conocimiento del código base, y los dispositivos de destino a los que se apunta distribuir las aplicaciones, a la hora de desarrollar y programar aplicaciones para blackberry la mayoría de personas buscan comodidad, disponibilidad, y costos de las herramientas de software que puedan llegar a utilizar.

Por ejemplo para realizar una aplicación para Blackberry se puede hacer uso de una herramienta de software libre bajo plataforma Windows, utilizar el lenguaje Java de alto nivel, que quiere decir de fácil entendimiento para el programador con una interface gráfica muy amigable, y apuntar a los dispositivos Blackberry, siendo denominador del costo total del desarrollo únicamente las licencias del software adquirido y en el peor de los casos el costo por certificación y publicación de la aplicación creada, en cambio para desarrollar una aplicación para iPhone es necesario utilizar una MAC, tener fuertes conocimientos a nivel “*Senior*” de la herramienta Objective-C con su lenguaje de programación X-Code, se debe tener licencia de programador y certificar la aplicación necesariamente antes de su publicación, representando de esta manera costos elevados y poca viabilidad de crear nuevas lógicas de programación ya que la certificación del código es robusta y no se puede personalizar tanto como el cliente lo desee, y requiere de un proceso engorroso de aprobaciones por parte de Apple.

### **Comunidad**

BlackBerry ofrece una amplia gama de programas para fomentar la colaboración y comunicación dentro de la comunidad de desarrolladores de BlackBerry

- Equipo de Blackberry para soportes técnicos
- Foros de soporte
- Grupos de desarrolladores
- Programas de alianza
- Especialistas y hackers
- Proyectos de código abierto

### 2.3.2 Software requerido

Para el desarrollo del proyecto es necesario disponer de las herramientas de software libre con las cuales se puede diseñar y crear aplicaciones basadas en lenguajes de programación de alto nivel como Java, para lo cual vamos a poner en consideración los conceptos de los diferentes componentes necesarios para la programación que existen en la actualidad para poder realizar aplicaciones personalizadas multimedia para Blackberry:

#### **Lenguaje de programación JAVA:**

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que data del año 1994 y fue desarrollado por “*Sun Microsystems*”. Está basado en C++, por lo cual su sintaxis general fue adoptada rápidamente por miles de programadores.

Java tiene una particularidad a la hora de compilar su código: por lo general es compilado en bytecode, por lo tanto el código compilado no depende de la arquitectura del microprocesador ni del S.O.

¿Cómo se ejecuta entonces? Dispone de una máquina virtual que vendría a ser "el flashplayer" de Java. Entonces, en cualquier S.O. que soporte la JVM (Java Virtual Machine) es posible utilizar los programas desarrollados en esta plataforma.

Dado así podemos empezar a conocer la herramienta que es útil para éste proyecto, una vez instalada la JVM en el sistema operativo de Windows por ejemplo podemos instalar el programa denominado: “*Eclipse*”, o “*NetBeans*”, o “*RAD*”, éste último es propio de IBM para el uso de herramientas que permiten crear aplicaciones personalizadas.

## Instalación máquina virtual JAVA

### 1. Ingrese al sitio oficial de java

Para instalar la máquina virtual de java es necesario ingresar al sitio oficial de JAVA desde el siguiente link: “<http://www.java.com/es/download/>”, en el cual podemos elegir el sistema operativo que estamos utilizando que en este caso para el desarrollo del proyecto es Windows 7 de 64Bits., veremos una pantalla como muestra la figura 2.22:



Figura 2.22: Pantalla del sitio oficial de descarga de JAVA

### Pantalla de bienvenida de configuración

Descargamos el archivo ejecutable para la instalación, lo corremos y se abrirá una ventana de configuraciones como se muestra en la figura



Figura 2.23: Pantalla de bienvenida de configuración para instalación de JAVA

## 2. Progreso de la descarga

Verificamos el progreso de la descarga del instalador, una vez completado el proceso, se habrá instalado la máquina virtual de java para el uso de herramientas de software que requieren del uso de éste lenguaje de JAVA, vemos una ventana de progreso como la figura:



Figura 2.24: Ventana de Proceso de Descarga de la instalación de JAVA

### Herramienta Eclipse:

Eclipse es un programa de desarrollo de software de código fuente abierto (open source) cuyo objetivo es la construcción de herramientas integradas para el desarrollo de aplicaciones.



Figura 2.25: IDE para programación ECLIPSE

Continuando con el desarrollo de éste proyecto podemos hacer uso del software libre como lo es Eclipse, su instalación es muy sencilla, podemos descargárnoslo de [www.eclipse.org](http://www.eclipse.org) en forma de archivo ZIP y solo tenemos que descomprimirlo en la carpeta donde queramos tenerlo instalado. Para ejecutarlo solo hay que arrancar el fichero Eclipse.exe.

Actualmente disponemos de varias versiones de esta herramienta de software propia de la empresa “*Eclipse Foundation*” como:

- Eclipse Indigo (3.7)
- Eclipse Helios (3.6)
- Eclipse Galileo(3.5)
- Eclipse Ganymede (3.4)

De las cuales vamos hacer uso de la versión 3.6 (Helios) ya que a partir de ésta versión se permite la instalación e integración de componentes adicionales y librerías propias de Blackberry estables para el desarrollo de sus aplicaciones personalizadas.

**Tabla 2. 4 Versiones de Eclipse que soportan Plugin de Blackberry**

<i>Codigo</i>	<i>Fecha de liberación</i>	<i>Versión de Plataforma</i>	<i>Plugin que Soporta</i>
<i>(ninguno)</i>	<i>21 June 2004</i>	<i>3.0 [1]</i>	
<i>(ninguno)</i>	<i>28 June 2005</i>	<i>3.1</i>	
<i>Callisto</i>	<i>30 June 2006</i>	<i>3.2</i>	
<i>Europa</i>	<i>29 June 2007</i>	<i>3.3</i>	
<i>Ganymede</i>	<i>25 June 2008</i>	<i>3.4</i>	
<i>Galileo</i>	<i>24 June 2009</i>	<i>3.5</i>	
<i>Helios</i>	<i>23 June 2010</i>	<i>3.6</i>	<i>Blackberry Java Plugin</i>
<i>Indigo</i>	<i>22 June 2011</i>	<i>3.7</i>	<i>Blackberry Java Plugin</i>
<i>Juno</i>	<i>27 June 2012 (scheduled)</i>	<i>3.8 and 4.2</i>	<i>Blackberry Java Plugin</i>
<i>Kepler</i>	<i>June 2013 (planned)</i>	<i>4.xx</i>	<i>Blackberry Java Plugin</i>

**Por qué utilizar Eclipse?** El IDE de Eclipse para desarrolladores de Java EE contiene todo lo necesario para crear aplicaciones Java y Java Enterprise Edition (Java EE). Considerado por muchos como la mejor herramienta de desarrollo Java disponible, Eclipse IDE para Java EE ofrece una excelente edición de Desarrolladores Java con la compilación incremental, soporte de Java EE 5, un editor gráfico de HTML / JSP / JSF, las herramientas de gestión de bases de datos, y el apoyo a los más populares servidores de aplicaciones

### **Instalación Eclipse Helios 3.6**

#### **1. Requisitos del Sistema:**

- Intel Pentium 4 o AMD Athlon Desktop Procesador de 2,5 GHz o más rápido (de cuatro núcleos se recomienda)
- 1,5 GB de espacio en disco duro más disponible
- 4 GB de RAM
- Monitor con resolución 1024 x 768 o superior
- Windows 7 (32-bit o 64-bit) o Windows XP (32-bit) (Nota: las versiones de 64 bits requieren de 32 bits de Java y el de 32 bits Eclipse)
- Java Platform, Standard Edition Development Kit (JDK) 6, (actualización de 14 o más tarde, de 32-bit)
- Eclipse 3.6. (Helios), o Eclipse 3.7 (Indigo)

System

Rating: **3,4** Windows Experience Index

Processor: Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E8400 @ 3.00GHz 3.00 GHz

Installed memory (RAM): 3,00 GB

System type: 64-bit Operating System

Pen and Touch: No Pen or Touch Input is available for this Display

Computer name, domain, and workgroup settings

Computer name: GGU-PC [Change settings](#)

Full computer name: GGU-PC

Computer description:

Workgroup: WORKGROUP

Windows activation

Windows is activated

Product ID: 55041-006-2397266-86369 [Change product key](#)



[Learn more online...](#)

Figura 2.26: Requisitos de la máquina de desarrollo

## 2. Acceder al link de descarga del instalador

Ingresar a la página oficial de Eclipse Foundation:

<http://www.eclipse.org/downloads/>, y acceder mediante el enlace de descarga de Eclipse a los repositorios de versiones que están disponibles para su descarga



Figura 2.27: Enlace de descarga de Eclipse

### 3. Elegir la versión a descargar

Dentro de la página se observan varios productos de Eclipse, es necesario ignorar estos, y buscar dentro de la misma pantalla los links de las versiones disponibles, ya que necesitamos descargar la versión correcta y no la que se pone a disposición por defecto en la página principal.



Figura 2.28: Link de Descarga de la versión Helios 3.6

### 4. Acceder al link de descarga de la versión Helios 3.6

Una vez seleccionado el link de descarga de la versión Helios 3.6, veremos una página parecida a la de la figura 2.29, donde están disponibles varias acciones, inclusive repositorios de Demos y Proyectos para poder no la comprender de mejor manera la programación con ésta herramienta de desarrollo.



## 5. Descargar el programa correspondiente

Podemos seleccionar la versión para MAC, para Linux y para Windows dependiendo del sistema operativo donde vayamos a programar nuestra aplicación, para éste proyecto seleccionamos el sistema operativo Windows para mayor facilidad de integración de las herramientas de programación para Blackberry, ya que algunos plugins están disponibles sólo para Windows.

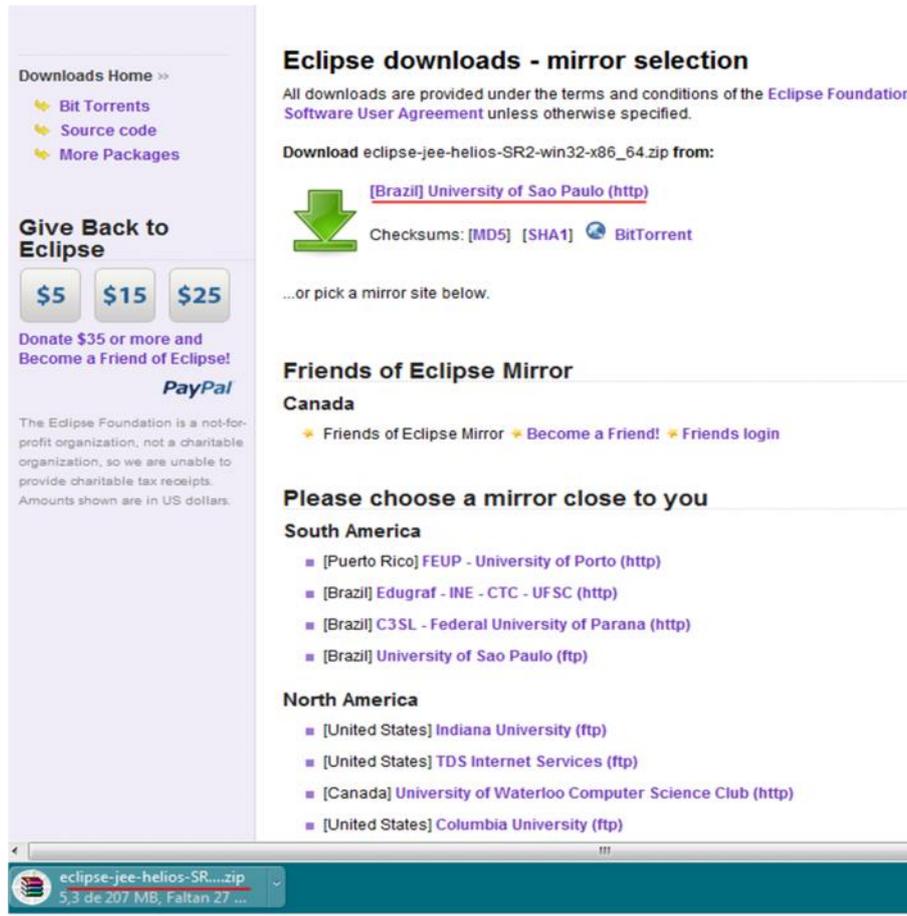
### Eclipse Helios Sr2 Packages

	<b>Eclipse IDE for Java Developers</b> , (99 MB) Downloaded 2,162,526 Times <a href="#">Details</a>	Windows <a href="#">32-bit</a> <a href="#">64-bit</a> Mac Cocoa <a href="#">32-bit</a> <a href="#">64-bit</a> Linux <a href="#">32-bit</a> <a href="#">64-bit</a>
	<b>Eclipse IDE for Java EE Developers</b> , (206 MB) Downloaded 1,830,653 Times <a href="#">Details</a>	Windows <a href="#">32-bit</a> <a href="#">64-bit</a> Mac Cocoa <a href="#">32-bit</a> <a href="#">64-bit</a> Linux <a href="#">32-bit</a> <a href="#">64-bit</a>

**Figura 2.29:** Especificación del sistema operativo donde se va a instalar Eclipse

## 1. Descarga en progreso

Damos clic en el Mirror recomendado, que en la figura 2.31 se encuentra marcado con rojo, a continuación veremos que se empieza a descargar la herramienta Eclipse.



The screenshot shows the Eclipse Foundation website's download page. On the left, there is a sidebar with navigation links: "Downloads Home >>", "Bit Torrents", "Source code", and "More Packages". Below this is a "Give Back to Eclipse" section with donation buttons for \$5, \$15, and \$25, and a "PayPal" logo. The main content area is titled "Eclipse downloads - mirror selection". It states that all downloads are provided under the terms and conditions of the Eclipse Foundation Software User Agreement. The download file is "eclipse-jee-helios-SR2-win32-x86\_64.zip". A green arrow icon indicates the download is in progress. The selected mirror is "[Brazil] University of Sao Paulo (http)". Checksums for MD5, SHA1, and BitTorrent are provided. Below this, there is a section for "Friends of Eclipse Mirror" with links for "Friends of Eclipse Mirror", "Become a Friend!", and "Friends login". The "Please choose a mirror close to you" section lists mirrors for South America and North America. The South America list includes: [Puerto Rico] FEUP - University of Porto (http), [Brazil] Edugraf - INE - CTC - UFSC (http), [Brazil] C3SL - Federal University of Parana (http), and [Brazil] University of Sao Paulo (ftp). The North America list includes: [United States] Indiana University (ftp), [United States] TDS Internet Services (ftp), [Canada] University of Waterloo Computer Science Club (http), and [United States] Columbia University (ftp). At the bottom, a download progress bar shows the file "eclipse-jee-helios-SR...zip" is 5.3 de 207 MB, with 27% completed.

Figura 2.30: Progreso de la Descarga de Eclipse

## 2. Ejecución del programa Eclipse:

Una vez que hemos especificado la carpeta de descarga, podemos hacer uso de Win RAR para abrir el archivo descargado, extremos la información en el directorio de trabajo que sea de preferencia para el desarrollo de aplicaciones y ejecutamos el programa para abrirlo como se sigue en la figura:

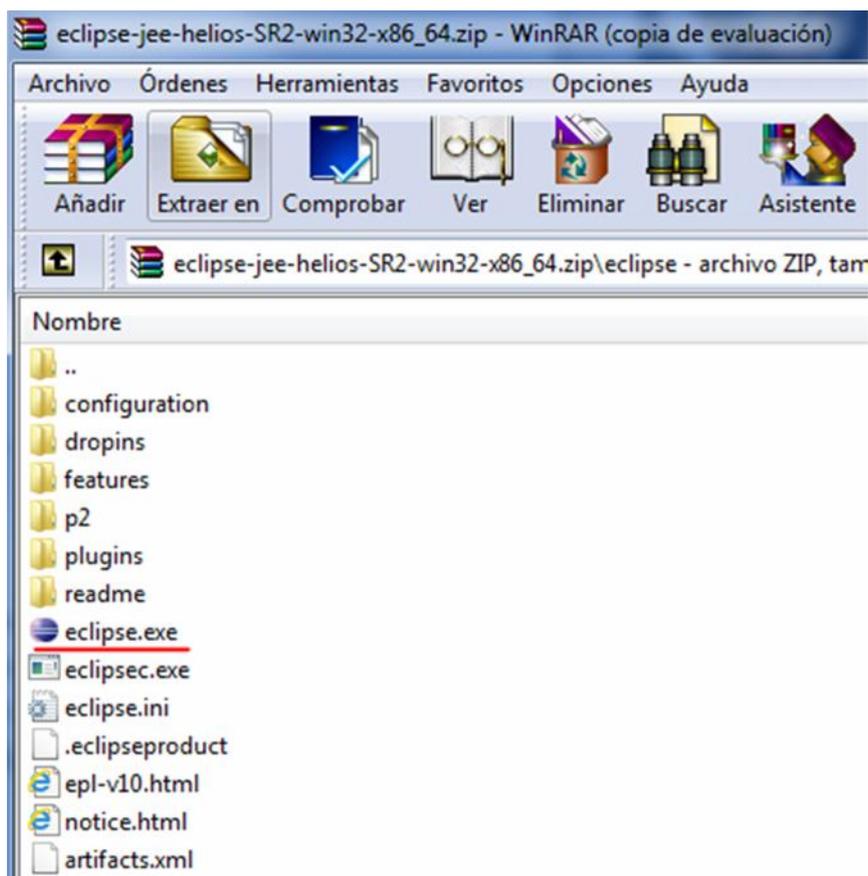


Figura 2.31: Archivos comprimidos de la instalación de Eclipse

Cabe aclarar que el proceso de instalación de Eclipse, dentro del contexto no existe como tal, ya que los archivos descargados conforman parte de los archivos ejecutables para abrir el programa, podemos tener guardados en diferentes directorios cuantos programas de Eclipse queramos, los pasos anteriores descritos son más bien un ejemplo de cómo descargar el programa Eclipse sin necesidad de configurar engorrosos procesos de instalación, desde un Wizard determinado.

Ahora ya podemos abrir el programa y hacer uso de todas las funcionalidades que ofrece el software de programación Eclipse, lo más importante de este es su completa integración con el lenguaje JAVA, y la integración con herramientas propias de RIM para el desarrollo de aplicaciones personalizadas orientadas a dispositivos Blackberry.

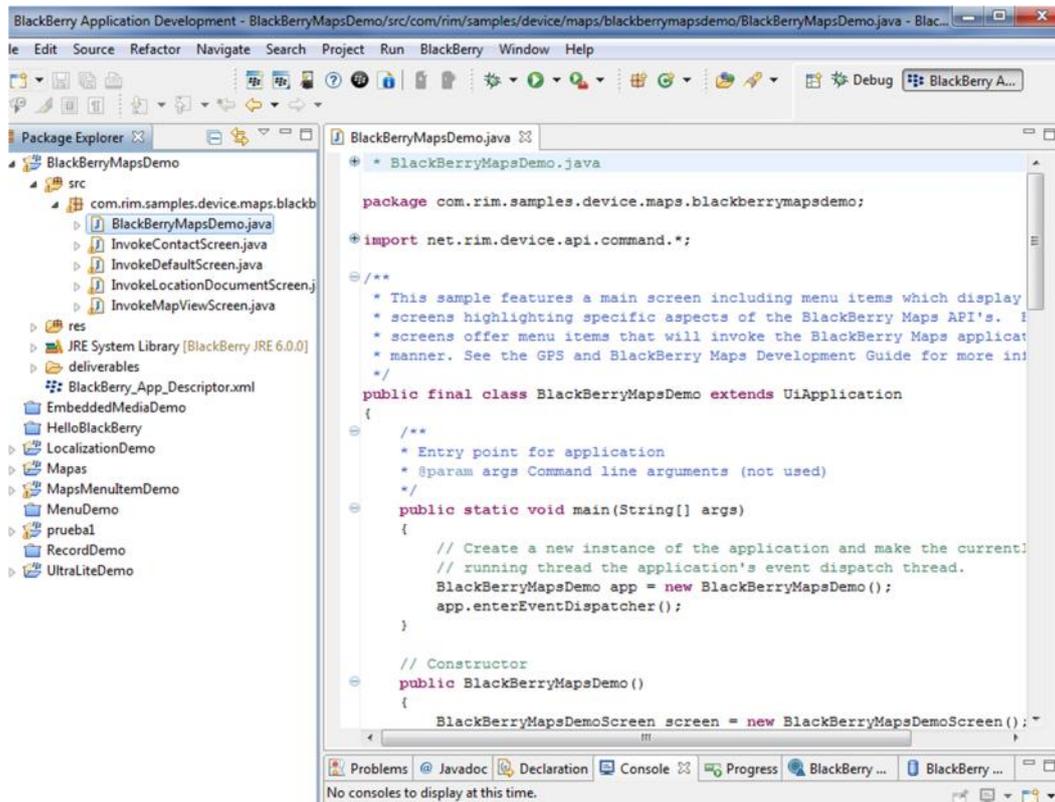


Figura 2.32: Eclipse Helios 3.6

### 2.3.3 Herramientas de RIM

Para desarrollar aplicaciones para Blackberry es importante considerar instalar los siguientes componentes dentro de su herramienta de desarrollo, que en este caso es la integración del Plugin de Blackberry para Eclipse.

### **BlackBerry Java Plug-in para Eclipse v1.1**

La última versión de BlackBerry Java Plug-in para Eclipse v1.1 Beta 2 incluye la actualización de software Eclipse para BlackBerry SDK 5.0 Beta 5, la cual integra a su vez API actualizadas como la API de OpenGL.

Para entender esto diremos que la versión mejora el ciclo de desarrollo. En la última versión de BlackBerry JDE Plug-in para Eclipse, el nombre de la herramienta se ha cambiado a BlackBerry Java Plug-in para Eclipse v1.1.

Esta nueva denominación permite encontrar y utilizar las herramientas de la “*BlackBerry Application Platform*” con mayor facilidad.

BlackBerry Java Plug-in para Eclipse es un complemento para Eclipse que mejora la productividad mediante un flujo de trabajo específico de desarrollo, depuración y simulación integrado en Smartphones BlackBerry. BlackBerry Java Plug-in para Eclipse se ha actualizado para adaptarse mejor dentro del entorno de Eclipse y facilitar las tareas de desarrollo en Eclipse.

Esta versión aumenta la productividad, pues integra funciones de Eclipse que ayudarán a ahorrar tiempo y ofrece una página de introducción. Además, tiene la capacidad de admitir múltiples sistemas operativos para BlackBerry en un solo espacio de trabajo. Todo ello contribuye a mejorar el ciclo de desarrollo.

## Instalación del BlackBerry Java Plug-in para Eclipse

1. Abrimos nuestro programa de eclipse, seleccionamos del menú de herramientas la pestaña de “ayuda”, seleccionamos “Instalar nuevo software”, como muestra la figura 2.34

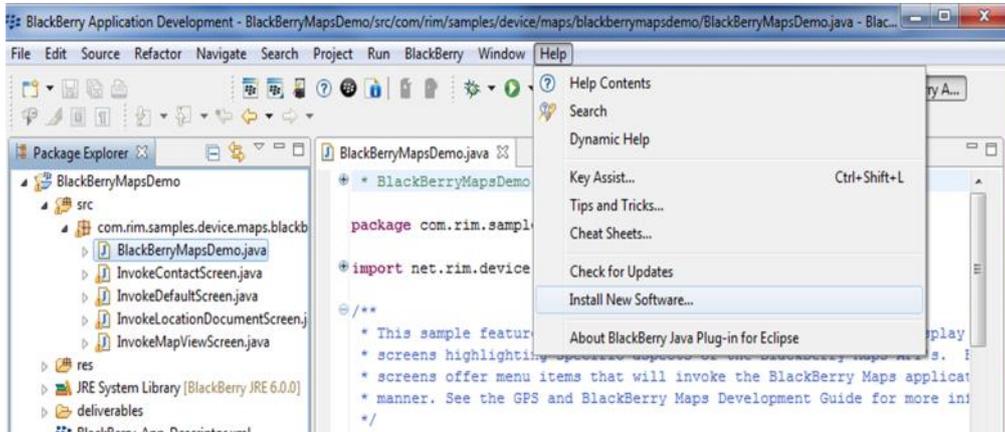


Figura 2.33: Instalar Nuevo Software desde Eclipse

2. En la ventana de configuración de la instalación de nuevo software, ingresamos en el campo de texto el Path: “BBclipse - <http://www.blackberry.com/go/eclipseUpdate/3.6/java>”, damos enter, y a continuación se cargan todos los SDK para Blackberry disponibles para la versión de Eclipse Helios 3.6 , seleccionamos todos los SDK de la lista como muestra la figura2.35:

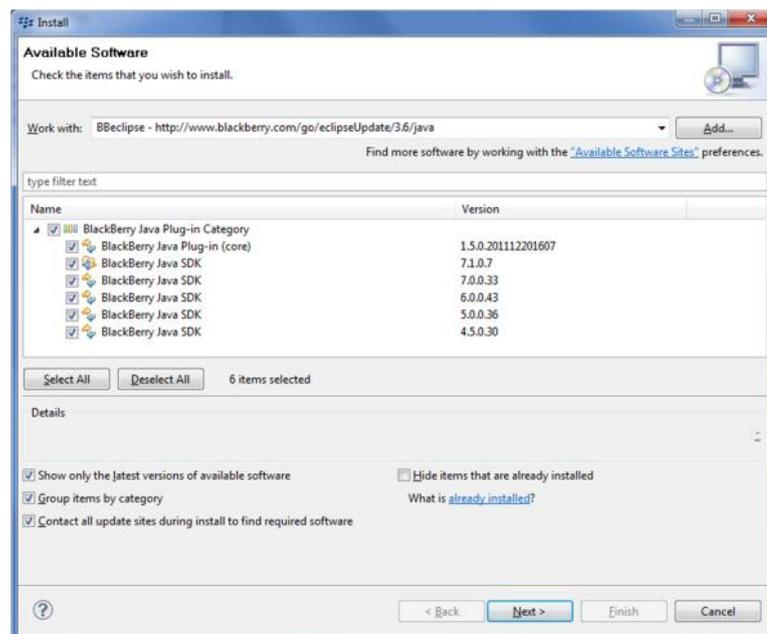
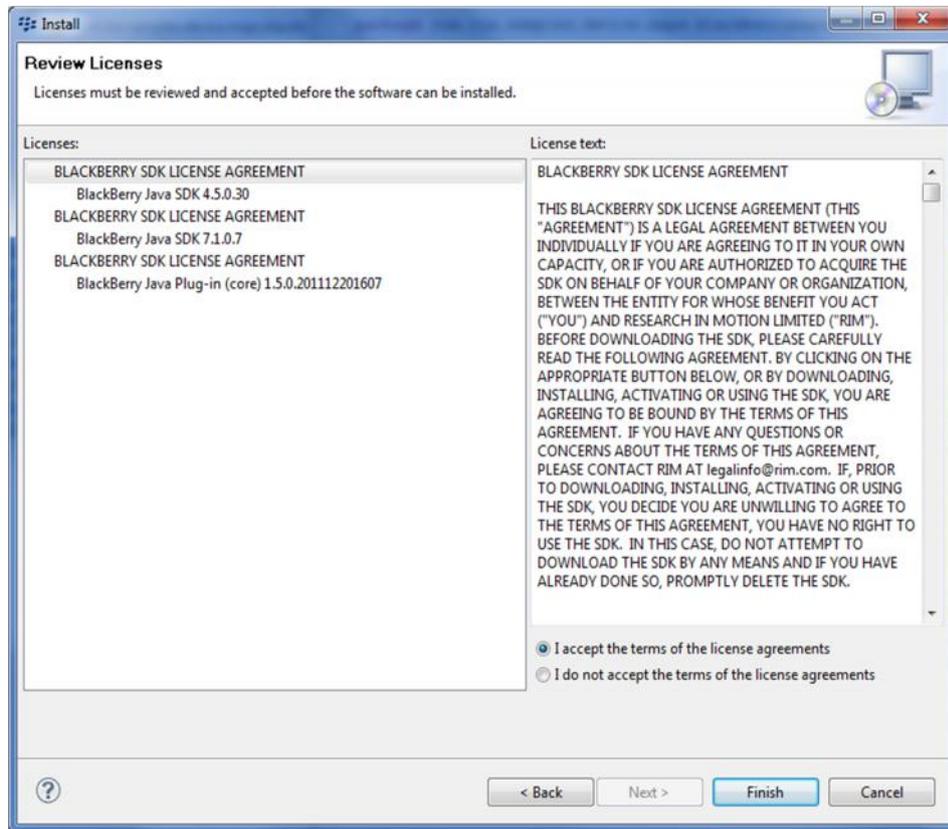


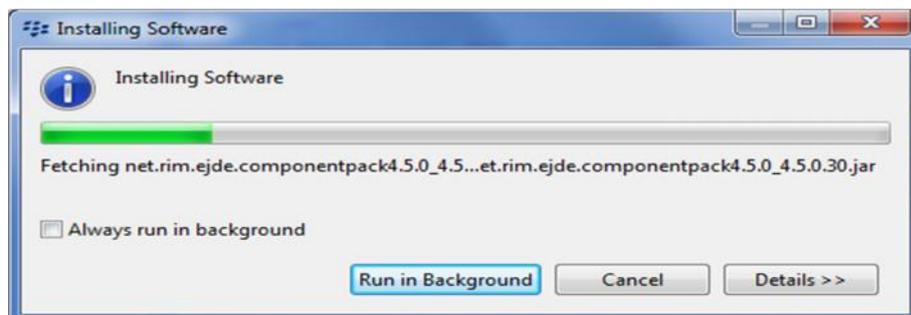
Figura 2.34: Pantalla de configuración de instalación de Plugin de Blackberry

3. Damos clic en “Siguiente”, donde aparecerá una ventana de confirmación de los SDK’s a instalarse, y damos clic en “Siguiente” nuevamente, a continuación nos pide que aceptemos las políticas y licencias de software como se muestra en la figura 2.36 y damos clic en “Finalizar”



**Figura 2.35: Pantalla de revisión de licencias para instalación de Plugin de Blackberry**

4. Verificamos el progreso de la instalación para validar que la misma se haya completado correctamente, veremos una pantalla de progreso como muestra la figura 2.37:



**Figura 2.36: Ventana de progreso de instalación de Plugin de Blackberry**

### **Simuladores Blackberry MDS para Windows 7 x64:**

Es importante disponer de una herramienta de simulación adecuada, y como en cualquier solución es importante realizar todas las pruebas necesarias para verificar la validez del producto que se está obteniendo, para el desarrollo de este proyecto he visto útil utilizar simuladores propios de Blackberry para la comprobación de la navegación y el funcionamiento de la aplicación, a continuación se muestra el procedimiento de instalación y configuración de esta herramienta propia de RIM

Cuando la construcción de sitios web para móviles no se ha certificado ni se han hecho pruebas, es importante poner a prueba en la plataforma móvil BlackBerry para asegurar la amplia difusión de compatibilidad. Esto se ha vuelto más difícil de lo que debería ser, sobre todo si se está probando las versiones anteriores de BlackBerry OS en Windows 7 x64.

BlackBerry lanza un simulador independiente para cada versión del sistema operativo, incluyendo menores de versiones (por ejemplo 5.0.0.484 y 5.0.0.451 son simuladores independientes). Además, los simuladores de BlackBerry son estrictamente basados en Windows, así que no hay versiones de Mac OS ni Linux donde se tenga que realizar la configuración que más adelante revisaremos. [20]

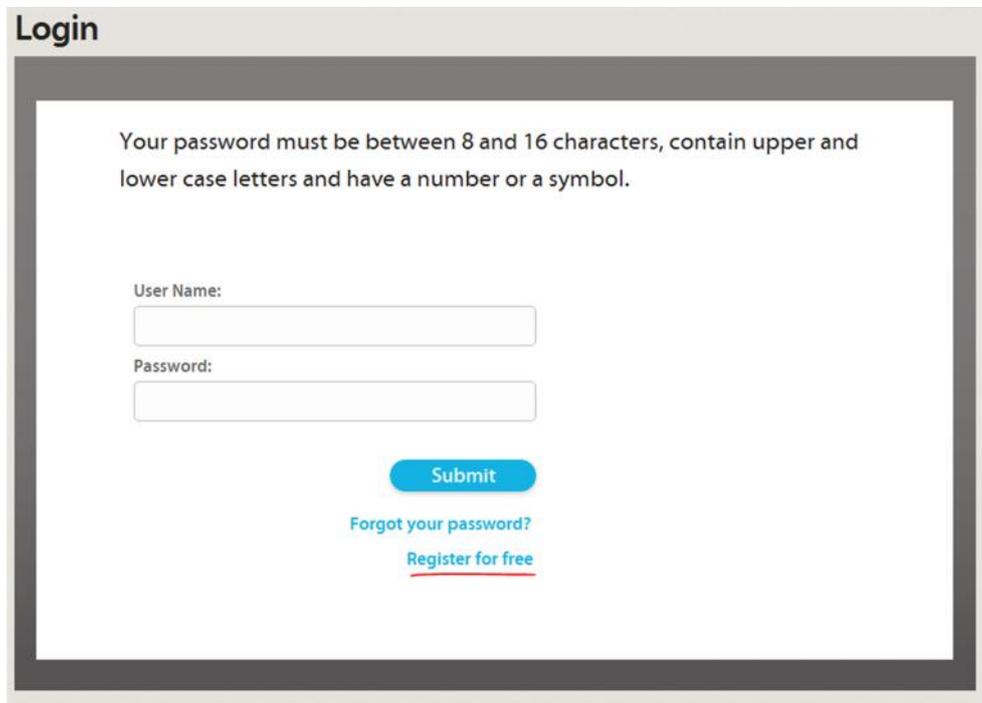
¿Qué contribuye a la dificultad de las pruebas de Internet móvil en los simuladores de BlackBerry? (OS con cinco años o más), es la necesidad de un simulador de BlackBerry Mobile Data Service (MDS). El simulador de la última versión de BlackBerry OS, versión 7 no se necesita de este simulador adicional. Estos son los pasos estrictamente para Windows 7 x64:

1. Instalar Java JDK 6.
2. Instalar el BlackBerry Email y MDS Paquete Simulador de Servicios.
3. Con Windows 7 x64, hay algunos cambios que tendrá que hacer para el MDS a trabajar. Si ejecuta la instalación estándar, usted debe encontrar los archivos MDS aquí: C: \ Archivos de programa (x86) \ Research In Motion \ email BlackBerry y Simuladores MDS Services 4.1.4.

Tendrá que cambiar los permisos de usuario para que su cuenta pueda escribirse, así como ejecutar archivos dentro de él. Si usted sabe cómo hacer esto, puede pasar por alto las instrucciones. Una vez que se haya encontrado la carpeta de MDS, haga clic derecho y seleccione 'Propiedades'. En la ventana emergente, seleccione la pestaña 'Seguridad', a continuación, haga clic en "Editar" en la lista de grupos y usuarios. [20]

### Creación de Cuenta en la Zona de Desarrolladores de Blackberry

1. Para obtener una cuenta gratuita de desarrollador oficial de Blackberry se debe registrar los datos personales en la siguiente dirección "<https://bdsc.webapps.blackberry.com/bdsc/login.html?>", a continuación damos clic en "Registro Gratis", como se muestra en la figura 2.38.



**Login**

Your password must be between 8 and 16 characters, contain upper and lower case letters and have a number or a symbol.

User Name:

Password:

[Submit](#)

[Forgot your password?](#)

[Register for free](#)

Figura 2.37: Pantalla de Login para desarrolladores de Blackberry

- Ingresamos nuestros datos personales, recordando la cuenta de correo electrónico importante para el registro de la cuenta como se muestra en la figura 2.39

Please enter your information below to register for the BlackBerry Developer Zone.

\* Indicates a required field (address information is useful in helping us determine relevant events/activities in your area so we would encourage you to fill it out)

First name *	<input type="text" value="Goerin"/>
Last name *	<input type="text" value="Guevara"/>
Address	<input type="text" value="Quito"/>
Address Line 2	<input type="text" value="Quito"/>
City	<input type="text" value="Quito"/>
Country *	<input type="text" value="Ecuador"/>
State/Province	<input type="text"/>
Zip/Postal	<input type="text" value="593"/>
Email *	<input type="text" value="guevara.goerin@gmail.com"/>
Confirm Email *	<input type="text" value="guevara.goerin@gmail.com"/>
Password *	<input type="password" value="....."/>
Confirm Password *	<input type="password" value="....."/>
	
Word Verification *	<input type="text" value="srpvb8x9"/>

[Show me another set of characters](#)

Figura 2.38: Pantalla de registro de datos para creación de cuenta de desarrollador

- A continuación, damos clic en la opción de la lista para aceptar las condiciones y licencia de uso de la cuenta de desarrollador en la Zona de Blackberry Oficial, damos clic en “*submit*” como muestra la figura 2.40:

I agree to the Terms & Conditions

Figura 2.39: Pantalla de aceptación de términos y condiciones de uso de Cuenta de Desarrollador

4. Dependiendo de la cuenta de correo electrónico con la que vayamos a registrar la Cuenta nos pedirá que certifiquemos que se trata de una cuenta de correo propia, de la que podemos hacer uso diario ya que el acceso a una cuenta oficial de desarrollador para blackberry nos permite obtener avisos de eventos y tutoriales online que ofrecen los desarrolladores de RIM:

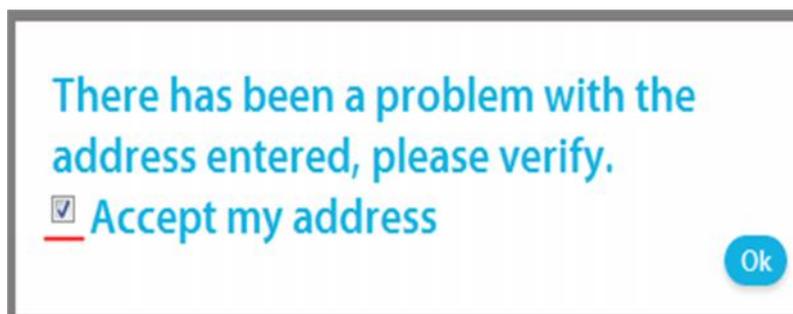


Figura 2.40: Pantalla de confirmación de cuenta de correo electrónica propia

5. Ahora podemos ingresar en nuestra cuenta de correo electrónico para confirmar el registro de la cuenta de desarrollador oficial de Blackberry:

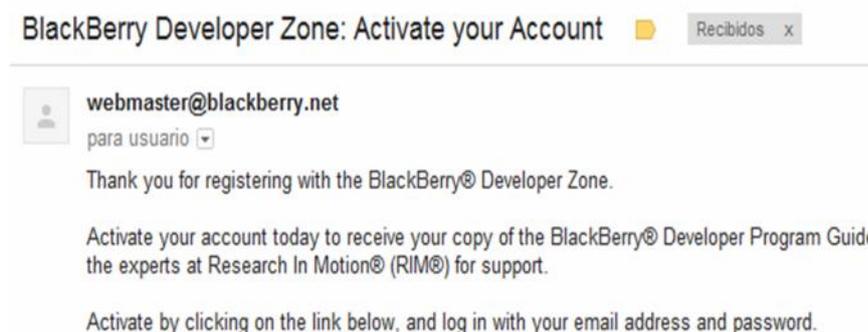
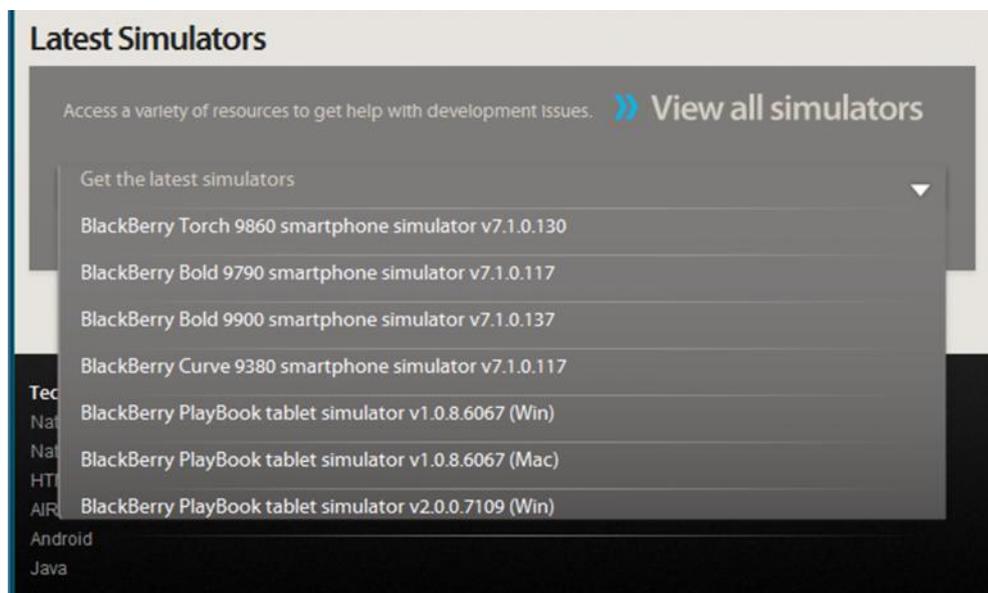


Figura 2.41: Confirmación del registro de Cuenta de desarrollador oficial de Blackberry

6. Ahora tenemos acceso a toda la información, tutoriales, software de programación, herramientas propias de RIM, eventos, soporte técnico, manuales, información de productos y mucho más desde nuestra cuenta de desarrollador oficial de Blackberry, y hacer uso de herramientas como:

- BlackBerry Native SDK
- HTML5 & BlackBerry WebWorks
- BlackBerry SDK for Adobe AIR
- BlackBerry Runtime for Android apps
- BlackBerry Java
- BlackBerry Messenger
- BlackBerry Themes

Inclusive podemos descargar todos los simuladores que necesitemos probar con nuestra aplicación para certificar que funcione en todas las versiones de dispositivos Blackberry y sistemas operativos diferentes:



**Figura 2.42: Versiones de Simuladores que están disponibles en ZONE Blackberry**

Una vez completada la instalación de varios componentes propios de RIM y registro de la cuenta oficial de desarrollador de Blackberry, ya podremos hacer uso ya de las herramientas de propias de RIM para el desarrollo de aplicaciones personalizadas para Blackberry.

A continuación veremos más a detalle el proceso para realizar aplicaciones para blackberry utilizando todas las herramientas anteriormente instaladas

## **2.4 DESARROLLO DE APLICACIONES PARA BLACKBERRY**

En esta sección conoceremos más acerca del desarrollo propio de aplicaciones personalizadas para Blackberry haciendo uso de Plugin's y herramientas de software previamente configuradas para la programación correcta.

También conoceremos acerca de librerías y recursos propios de RIM que haremos uso durante el desarrollo de la aplicación.

### **2.4.1 Introducción**

Debido al gran auge que ha tenido la plataforma BlackBerry, hoy día es indispensable para cualquier empresa contar con programas para BlackBerry, en donde pueda integrar su negocio con sus clientes y en muchos casos con sus mismos empleados.

Para este proyecto desarrollaremos una aplicación de BlackBerry de calidad, nativa, y que saca provecho de todas las funcionalidades del dispositivo, que puede acceder a las imágenes de la cámara, almacenar datos en el teléfono, hacer uso de la conexión a internet para interactuar con algún servicio remoto y todo lo que permite la plataforma BlackBerry.

No son aplicaciones que se pueden utilizar desde el navegador de su BlackBerry, es software para BlackBerry que se puede instalar, desinstalar y actualizar en el teléfono. Desarrolladas íntegramente en Java, usando la API pública disponible para el desarrollo de aplicaciones para BlackBerry.

## 2.4.2 Creación de nuevo proyecto

Abrimos el entorno de desarrollo Eclipse previamente instalado, nos ubicamos en el escritorio del programa y damos clic derecho, seleccionamos new BlackBerry Project, esta opción de proyecto será habilitada siempre y cuando hayamos instalado el plugin para desarrollo con Blackberry previamente.

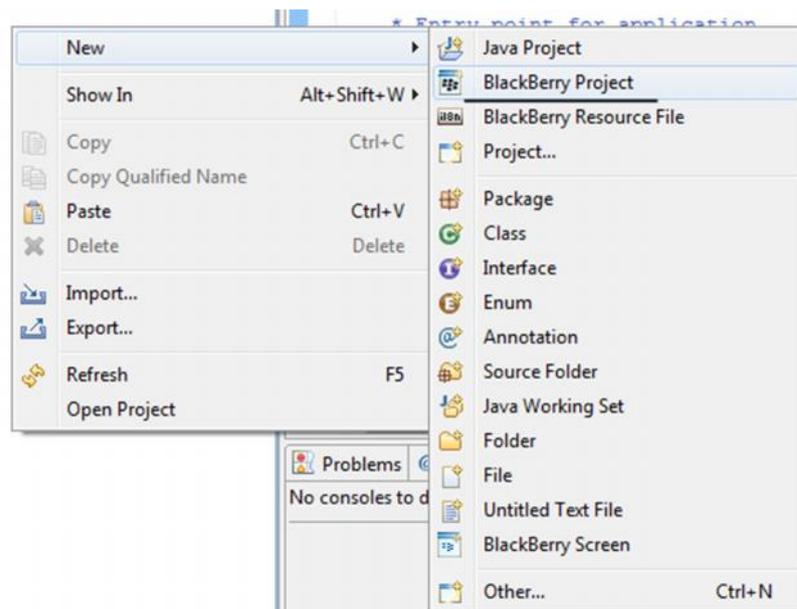


Figura 2.43 Creación de un nuevo proyecto para Blackberry

A continuación realizamos algunas configuraciones dentro de la ventana de especificaciones de nuestro proyecto, que nos permite darle un nombre a nuestro proyecto, elegir el nivel de JRE que hará referencia a la versión de sistema operativo que tiene el dispositivo, podemos elegir el WorkSpace donde se guardarán todos los cambios que realicemos en nuestro proyecto y para crear nuestro proyecto con todas las configuraciones damos clic en Finalizar tal como se muestra en la siguiente figura:

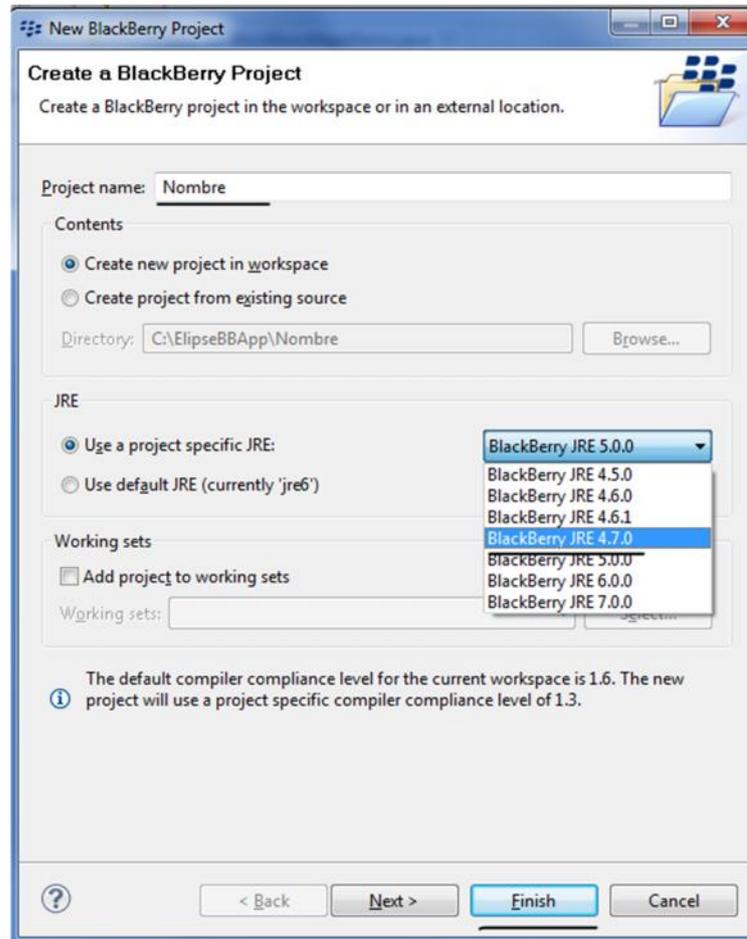


Figura 2.44 Configuración de nuevo proyecto de Blackberry

A continuación verificamos que nuestro proyecto ha sido creado de manera exitosa y automáticamente el Plugin de Blackberry instalado en nuestro entorno de desarrollo eclipse pondrá las clases necesarias y librerías que se necesitan para el desarrollo de aplicaciones para blackberry:

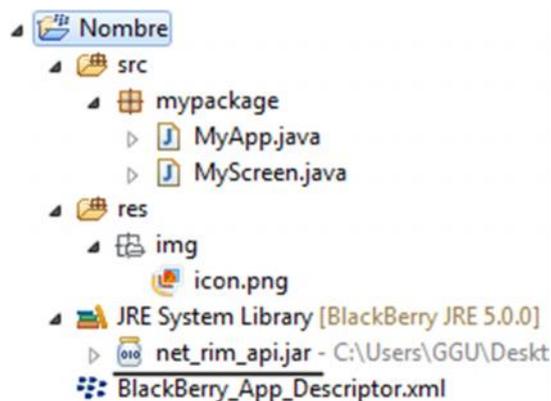


Figura 2.45 Finalización de la creación del proyecto para Blackberry

### 2.4.3 Integración de RIM Java Library

Podemos hacer uso de cada una de las herramientas de programación que ofrece la librería de Blackberry, es la parte más importante de nuestro proyecto ya que permitirá realizar las conexiones y configuraciones de integración con los módulos físicos del dispositivo, y aprovechar al máximo las utilidades que poseen los dispositivos más sofisticados, como por ejemplo el uso del GPS propio del dispositivo, el uso del hardware de audio, el uso de Blackberry Messenger, entre otros importantes. Para este proyecto de grado he visto la completa necesidad de utilizar la librería para optimizar el código y que sea más legible para el dispositivo, ya que incluye diferentes utilidades para la mayoría de versiones de sistemas operativos de Blackberry.

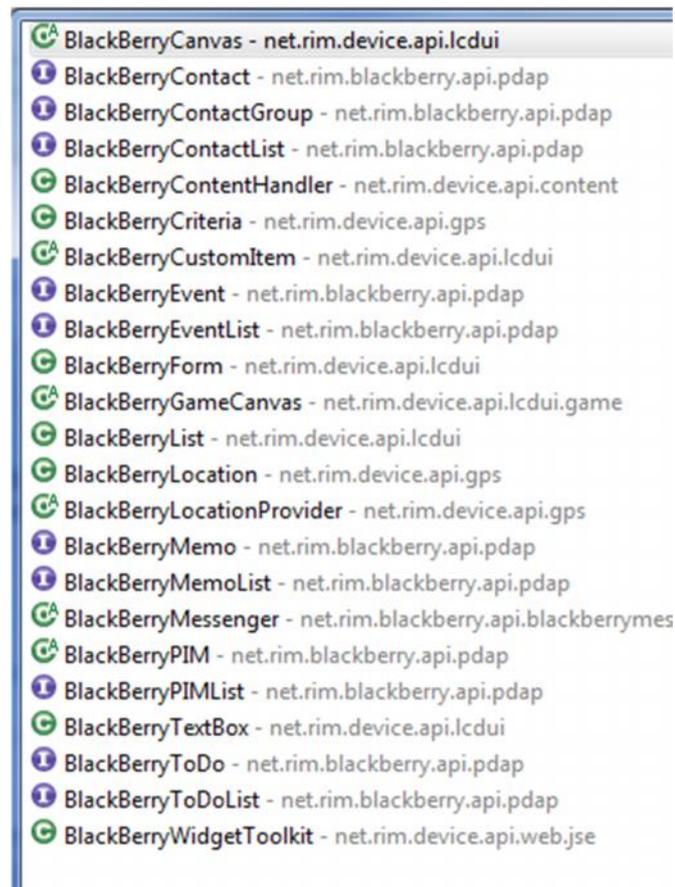


Figura 2.46 Herramientas de la librería de Blackberry para proyectos en Eclipse.

## 2.5 CERTIFICACIÓN Y FIRMAS DE APLICACIONES

En esta sección veremos acerca de la legitimidad de las aplicaciones que se programan para blackberry ya que al ser un software libre , muchos desarrolladores pueden hacer mal uso de las herramientas y crear códigos maliciosos para quienes usan su Blackberry a diario, es de suma importancia realizar el proceso de certificación de aplicación, para lo cual el personal propio de la casa RIM, es quien se encarga de revisar código y certificar que la aplicación cumpla con los estándares de programación así como políticas de su uso.

También se recomienda firmar la aplicación, ya que sin estas llaves de firmas es imposible que la aplicación sea certificada, y no se pueden utilizar al 100 % las herramientas que ofrece las librerías de Blackberry, una vez que se haya firmado la aplicación, que explicaré más adelante, se puede tener acceso a más opciones de utilidades del dispositivo, como correo electrónico, mensajería push, correo de Blackberry, entre otros importantes para el desarrollo de aplicaciones personalizadas de Blackberry.

Toda aplicación debe ser certificada primero por el propio desarrollador, para lo cual existen herramientas que simulan las pruebas unitarias y de integración de la aplicación personalizada.

### 2.5.1 Pruebas con Simuladores

Hoy en día existen varias alternativas para certificar y comprobar la calidad de un producto nuevo, para este proyecto he considerado prudente la necesidad de probar la aplicación con diferentes simuladores de dispositivos Blackberry, abarcando la mayoría de versiones de sistema operativo que se utilizan con mayor frecuencia en nuestro país, y es indispensable que se hagan primero las pruebas en los simuladores antes que instalarlas físicamente en los dispositivos ya que se puede dañar inclusive todo el sistema operativo del dispositivo si no se instala adecuadamente y si no se han configurado las opciones de instalación correctamente.

Para hacer funcionar el simulador de manera correcta abrimos la carpeta de Research In Motion previamente instalado, ejecutamos el MDS, y comprobamos que el servidor de internet para simuladores se haya instalado correctamente, vamos a las opciones de configuración de arranque de la aplicación, y seleccionamos la opción de conexión del servicio MDS con el simulador, para que se pueda tener acceso a internet si es que el uso de la aplicación lo requiere.

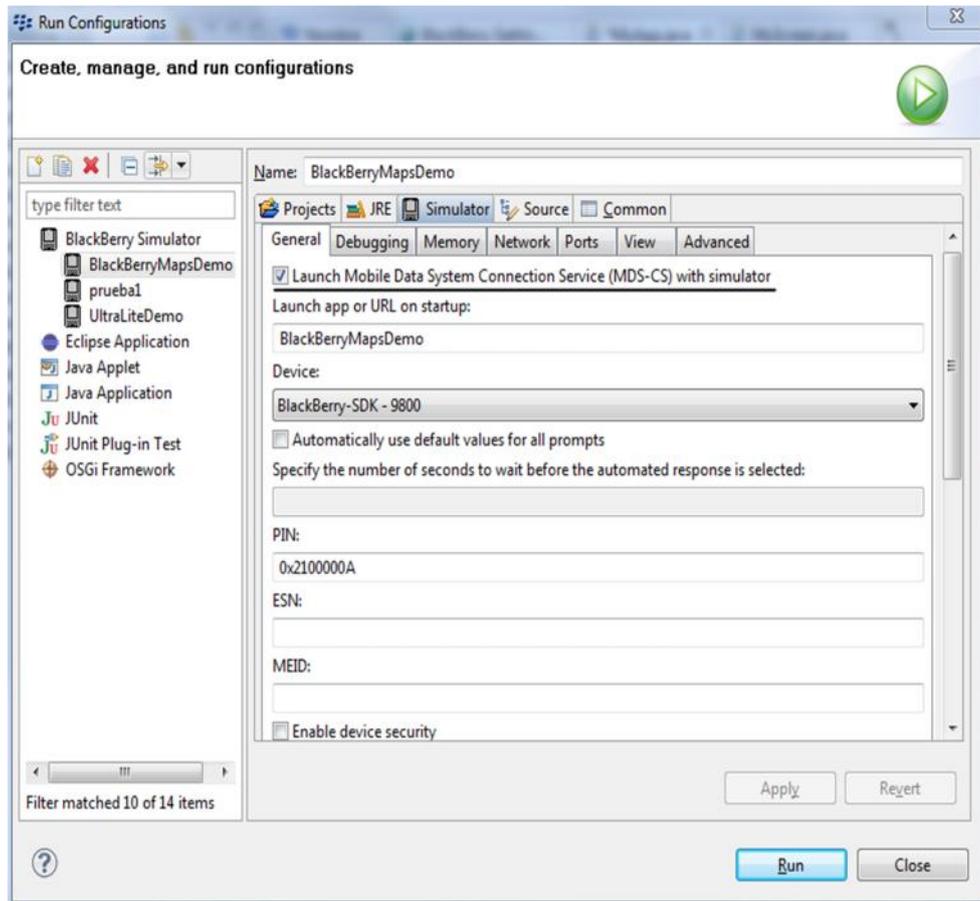


Figura 2.47 Ventana de configuración de conexión a internet en el simulador con MDS

A continuación ejecutamos la aplicación en el simulador, para ello damos clic derecho sobre la aplicación y seleccionamos Correr aplicación con simulador.



Figura 2.48 Simulador de Blackberry 9530

Ahora podemos probar nuestra aplicación en todas las versiones de sistema operativo y modelos que hayamos instalado previamente, así mismo eligiendo la versión dentro de las configuraciones de ejecución de la aplicación con simuladores:

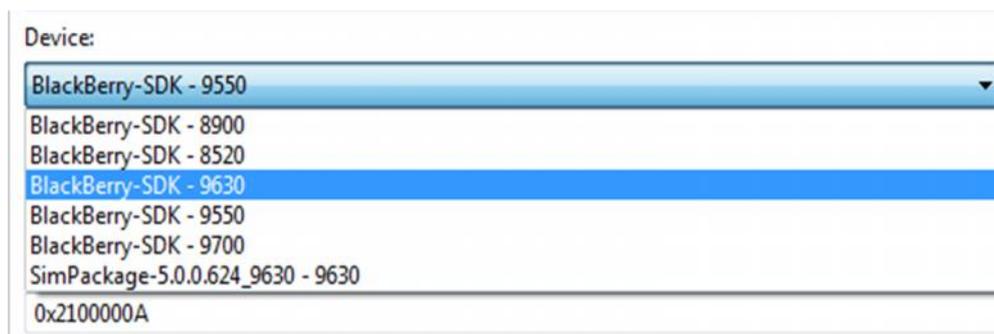


Figura 2.49 Configuración de las versiones de dispositivos Blackberry para simuladores

## 2.5.2 Proceso de obtención de firmas de RIM

En esta sección veremos acerca del proceso para obtener las firmas de la aplicación de Blackberry que se está desarrollando, y proceder con la instalación de dichas firmas en nuestro proyecto de Blackberry.

Primero debemos tener activa nuestra cuenta de desarrollador de BlackBerry indicada anteriormente, y solicitar las claves de las firmas en la siguiente dirección web: <https://www.blackberry.com/SignedKeys/>, llenamos el formulario y elegimos de preferencia obtener claves para firmar aplicaciones tanto en Tablet's como en SmartPhones , para tener seguridad que nuestra aplicación funcione en la mayor gama de dispositivos que existen actualmente en el mercado ecuatoriano.

### BlackBerry Code Signing Keys Order Form

BlackBerry Code Signing Keys are now absolutely free! [Learn m](#)

#### Personal Information

◆ First Name:

◆ Last Name:

◆ Company:

◆ Email:

◆ Country:

#### Registration PIN

Your PIN can be any 6-10 digit, **lowercase**, alphanumeric code. Your PIN protects against usage of your Code Signing Keys by unauthorized parties, so keep it safe. RIM reserves the right to request that you choose another PIN if deemed unsuitable.

◆ PIN:  Your PIN will be required when registering your Code Signing Keys.

◆ Select a Key:

- ◆  Select An Option
- ◆  BlackBerry Smartphone Code Signing Key
- ◆  BlackBerry Tablet OS Code Signing Key
- ◆  BlackBerry Tablet OS and Smartphone Signing Key

Figura 2.50 Solicitud de códigos y claves para las firmas de aplicaciones de Blackberry

Es muy importante recordar el PIN ingresado para las configuraciones siguientes, ya que éste número creado por nosotros nos servirá para poder obtener la clave final de las firmas de nuestra aplicación para blackberry.

Confirmamos los datos ingresados y damos clic en Submit para generar nuestro código de orden y proceder al pedido de las firmas como nos indica la siguiente figura:

### BlackBerry Code Signing Keys Order Form

Please confirm that the information below is accurate.

#### Personal Information

First Name: Goerin

Last Name: Guevara

Company: ESPE

Email: designet@hotmail.com

Country: EC

Signed Key Type Both

**Figura 2.51 Confirmación del pedido de las firmas de aplicación de Blackberry**

A continuación veremos el número de orden de nuestro pedido que es muy importante para futuros soportes técnicos o reporte de firmas perdidas con nuestro número de orden:

### BlackBerry Code Signing Keys Order Form

**Order Created Successfully. Order Number: 3291001**

**Figura 2.52 Número de orden generado por el pedido de firmas de aplicación de Blackberry**

Alrededor de dos horas deberá llegar un correo de notificación a la dirección con la que hayamos solicitado las firmas, y posterior a esto llegarán en tres correos distintos cada una de las claves que se necesita para firmar la aplicación:



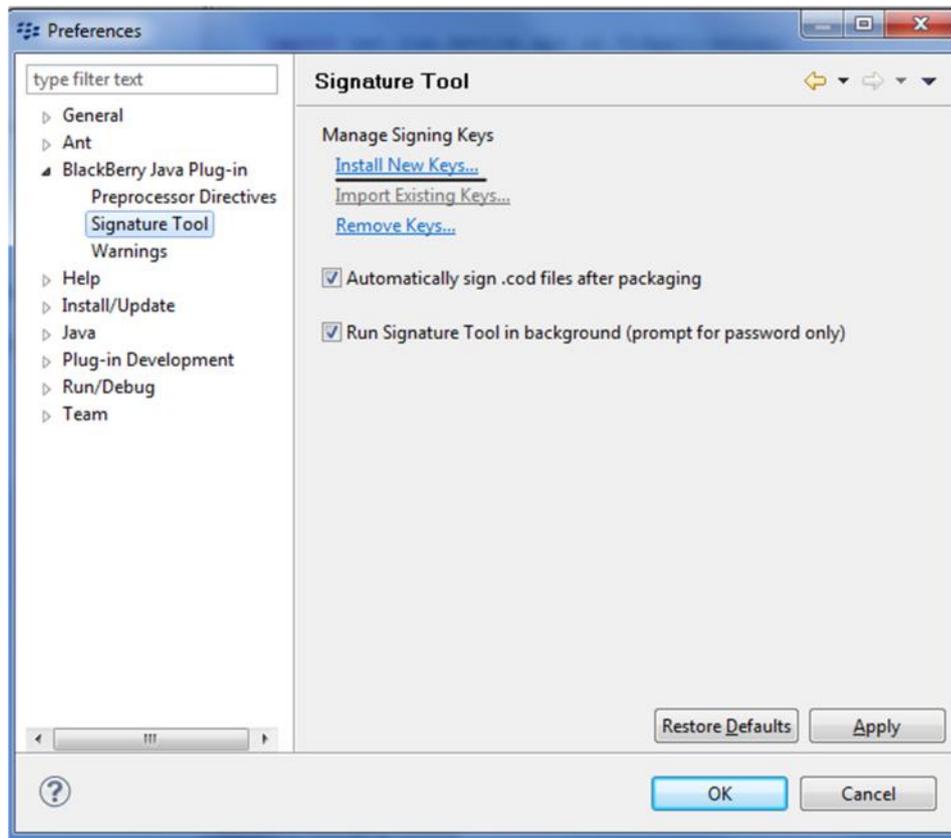
Figura 2.53 Notificación de solicitud de firmas en proceso.

Una vez que se haya completado el proceso de obtención de firmas llegará un correo con tres archivos adjuntos, o a su vez llegarán en tres correos distintos que contienen cada archivo por separado, recordamos que el pedido de firmas es gratuito para desarrolladores de aplicaciones personalizadas de Blackberry que posean cuenta en la Zona de desarrollo:



Figura 2.54 Archivos de claves para firmar aplicaciones de Blackberry

Ahora tenemos las claves para empezar a firmar la aplicación, para lo cual dentro de Eclipse entramos a la opción “Windows” del menú de herramientas superior, seleccionamos “Preferencias” y damos clic en la opción de “Blackberry Java Plugin” y dentro seleccionamos “Signature Tool” veremos la siguiente ventana de configuración y seleccionamos “Install new keys”:



**Figura 2.55** Ventana de configuración para instalar nuevas claves de firma

Buscamos dentro de nuestras carpetas los tres archivos descargados, y repetimos el mismo proceso para con los tres archivos:

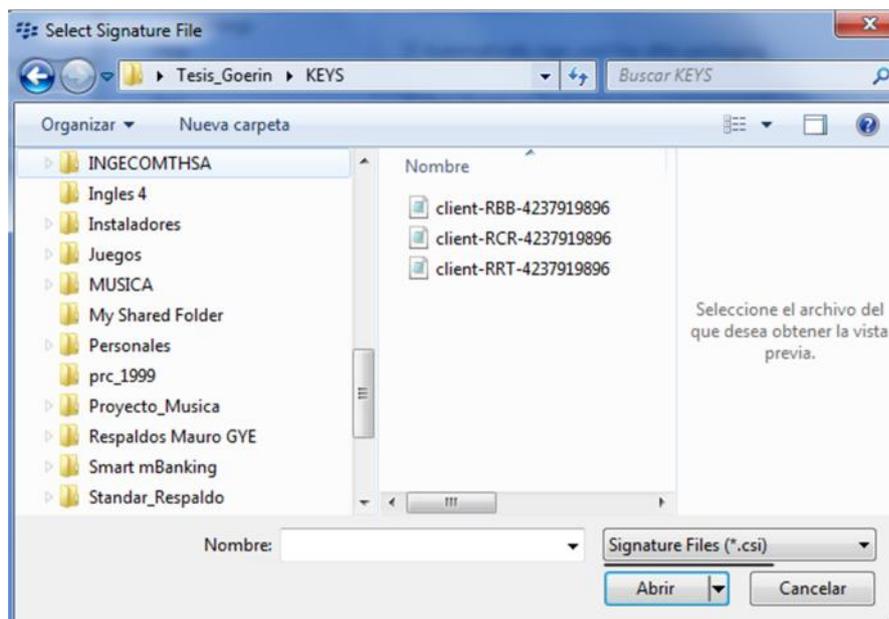


Figura 2.56 Claves de firmas de aplicaciones para Blackberry descargadas

El proceso nos pedirá poner el PIN que generamos al realizar el pedido de las claves para las firmas, y ponemos el password que se creó para el par de claves:



Figura 2.57 Generación de la clave personal para hacer uso de las firmas

Ahora tenemos ya instaladas las firmas dentro de nuestro entorno de desarrollo y procedemos a firmar la aplicación, dando clic derecho en el proyecto, seleccionamos “Blackberry”, y dentro seleccionamos “signature tool”, ingresamos el password que se creó anteriormente y finalmente verificamos que se hayan firmado.

### **2.5.3 Instalación y pruebas con dispositivos**

Una vez que hayamos probado nuestra aplicación en los simuladores, y se haya comprobado su funcionamiento, y luego de haber instalado las claves de firmas para aplicaciones y haber firmado la aplicación, podemos proceder a instalar en el dispositivo físico, y realizar la ejecución de la aplicación, se recomienda siempre reiniciar el dispositivo e instalar la aplicación desde el Blackberry Desktop Software previamente instalado en el computador, ya que permite explorar de mejor manera todas las aplicaciones disponibles en el dispositivo y verificar si existe suficiente memoria para instalar la aplicación o si existe una versión anterior de la misma, también se lo puede instalar desde la herramienta de desarrollo Eclipse pero es menos informativa y no se indica la capacidad del dispositivo al soportar la aplicación.

## **CAPITULO III**

### **DISEÑO DEL SOFTWARE Y CONSIDERACIONES PARA EL APLICATIVO MULTIMEDIA PARA BLACKBERRY**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

En éste capítulo veremos sobre el diseño de la aplicación multimedia para blackberry, y nos enfocaremos en la estrategia de la solución propuesta para la detección de ubicación y geolocalización de los diferentes puntos dentro de la ciudad de Quito.

#### **3.2 DISEÑO DEL SOFTWARE**

Dentro del diseño del software de éste aplicativo multimedia vamos a considerar y desarrollar los siguientes puntos para comenzar a implementar los diferentes módulos y darles enfoque a la solución planteada para este proyecto, así mismo iré explicando durante el diseño las consideraciones acertadas ya que el desarrollo posterior de la solución está basado en la integración de todos los puntos mencionados en éste capítulo.

##### **3.2.1 Localización GPS en una aplicación para dispositivo BlackBerry**

###### **Obtención y uso de información de localización GPS:**

En un dispositivo BlackBerry que soporta el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), se puede utilizar un BlackBerry Java Application para mostrar la posición actual de latitud y longitud de un dispositivo BlackBerry. Dependiendo del modo de ubicación que especifique, la aplicación BlackBerry también recibe información de seguimiento, tales como la velocidad y la información de la ruta.

La aplicación BlackBerry utiliza la API de Ubicación para JavaME del paquete `javax.microedition.location` para obtener información sobre la ubicación.

El tiempo que tarda en recuperar la ubicación del dispositivo BlackBerry por primera vez depende de varios factores, tales como el modo de localización y la intensidad de la señal de GPS. En el modo autónomo, los tiempos típicos son menos de 2 minutos. En el modo asistido, los tiempos típicos son menos de 30 segundos.

Para una aplicación de BlackBerry en un dispositivo BlackBerry GPRS para recuperar información de ubicación GPS, una tarjeta SIM válida debe estar insertada en el dispositivo BlackBerry. Para obtener más información acerca de las API y el GPS, ver las revistas de desarrolladores en la Zona BlackBerry Developer en <http://www.blackberry.com/developers>.

### **Uso de la información de localización de Mapas de BlackBerry:**

BlackBerry Maps es una aplicación de cliente-mapa y la información que puede mostrar un mapa con la ubicación, como la ubicación propia del dispositivo BlackBerry, una ruta desde un punto de partida para una ubicación específica final, y los puntos de interés en un mapa.

Una aplicación de BlackBerry puede utilizar la aplicación BlackBerry Maps en dos formas:

- Iniciando la aplicación BlackBerry Maps desde una aplicación BlackBerry Java
- Añadiendo un elemento de menú para la aplicación BlackBerry Maps que se abre una aplicación BlackBerry Java Application

Se puede combinar el obtener y utilizar información de localización GPS en una aplicación del dispositivo BlackBerry, usando la información de ubicación de BlackBerry Maps en una aplicación del dispositivo BlackBerry, como es este caso para la solución propuesta.

La aplicación BlackBerry Maps está incluido en los dispositivos BlackBerry que ejecuten BlackBerry Device Software versión 4.2 y posteriores. Para descargar BlackBerry Maps en un dispositivo BlackBerry que ejecuta BlackBerry Device Software versión 4.1, visite <http://www.blackberry.com/maps>.

### 3.2.2 Uso del GPS

#### Modos para obtener la ubicación GPS

Para especificar el modo de ubicación que una aplicación del dispositivo BlackBerry utiliza para obtener información sobre la ubicación, puede crear el objeto Criteria y pasarlo como un parámetro para el método `LocationProvider.getInstance()`.

A continuación veremos algunos de los modos de obtención de la ubicación GPS:

1. **Sitio del Celular:** Utiliza la ubicación de las torres de sitios celulares y la fuerza de la señal para proporcionar información de ubicación

Ventajas:

- Es el mejor modo de ubicación

Desventajas

- La precisión de la información de ubicación es de bajo nivel y no proporciona información de seguimiento, tales como la velocidad o la información de las rutas

Requisitos

- El dispositivo BlackBerry y el proveedor de servicios inalámbricos debe ser compatible con este modo de obtención de ubicación GPS.
- Debe existir cobertura de red inalámbrica.

2. **Asistida:** utiliza una entidad de determinación de posición para localizar los satélites

Ventajas

- Proporciona información sobre la ubicación más rápido que el modo autónomo y con mayor precisión que el modo de sitio de la célula

Requisitos

- El dispositivo BlackBerry y el proveedor de servicios inalámbricos debe ser compatible con esta funcionalidad
- Debe existir cobertura de red inalámbrica.

- 3. Autónomo:** utiliza el receptor GPS en el dispositivo BlackBerry sin la ayuda de la red inalámbrica

#### Ventajas

- La precisión de la información de ubicación es de alto nivel
- No se requiere la asistencia de la red inalámbrica

#### Desventajas

- Es mucho más lento que los otros modos

### **Especificación de la fuente de información de ubicación GPS**

Una aplicación BlackBerry selecciona la fuente de información sobre la ubicación dependiendo de la proximidad del proveedor de localización GPS coincide con los criterios definidos.

Para especificar el modo de obtener información de ubicación GPS, se debe crear una instancia de la clase `javax.microedition.location.Criteria`, e invocar a los métodos de ajuste apropiados, y luego pasar la instancia a `LocationProvider.getInstance()`.

### **Obtener la ubicación GPS**

Información de ubicación GPS puede no estar disponible si el dispositivo BlackBerry no puede recibir señales de los satélites GPS. Esto puede ocurrir cuando algo está obstruyendo las señales, tales como edificios o nubes densas, lo que conocemos comúnmente como desvanecimiento de la señal por obstrucción o multitrayecto.

### **Especificación de un receptor GPS como fuente de información sobre la ubicación**

En un dispositivo BlackBerry con BlackBerry Device Software versión 4.2 o posterior, se puede configurar un receptor GPS que utiliza la tecnología Bluetooth como origen de datos para la información de localización que utiliza la API de ubicación cuando una aplicación de dispositivo BlackBerry accede a dicha ubicación. También puede configurar la frecuencia con que un dispositivo BlackBerry utiliza para solicitar información sobre la ubicación de un receptor GPS Bluetooth.

Si sólo hay un receptor GPS Bluetooth y está emparejado con un dispositivo BlackBerry, la API de ubicación se intenta utilizar el receptor GPS activado para Bluetooth como fuente de información de ubicación.

Si hay más de un receptor GPS activado para Bluetooth emparejado con un dispositivo BlackBerry, el usuario del dispositivo BlackBerry puede seleccionar el receptor GPS con Bluetooth como fuente de información sobre la ubicación.

En un dispositivo BlackBerry con BlackBerry Device Software versión 4.2 o posterior que no tiene un receptor GPS interno, el usuario del dispositivo puede especificar uno o más receptores GPS Bluetooth como la fuente de datos para la información de localización que utiliza la API de ubicación. Cuando una aplicación del dispositivo BlackBerry intenta acceder a la API de ubicación, y el GPS no está disponible en el dispositivo BlackBerry, el dispositivo se conectará automáticamente y utilizar el receptor GPS activado para Bluetooth como la fuente de datos principal para la información de localización que utiliza la API de ubicación.

En un dispositivo BlackBerry con BlackBerry Device Software versión 4.2 o posterior con un receptor GPS interno, el usuario del dispositivo BlackBerry puede elegir entre el GPS interno o un receptor GPS con Bluetooth como fuente de datos para la información de localización que utiliza la API de ubicación.

Dispositivos BlackBerry con un receptor GPS interno

- BlackBerry® 7100i smartphone
- BlackBerry® 7130e Smartphone
- BlackBerry® 7520 smartphone
- BlackBerry® 8703e smartphone

Dispositivos BlackBerry con un receptor interno de GPS y tecnología de apoyo a través de GPS Bluetooth

- BlackBerry® 8800 smartphone
- BlackBerry® 8820 smartphone
- BlackBerry® 8830 World Edition smartphone

Dispositivos BlackBerry sin un receptor GPS interno:

- BlackBerry® Pearl™ 8100 smartphone
- BlackBerry® Curve™ 8300 smartphone

### 3.2.3 Uso de Blackberry Maps

#### Visualización de información de ubicación en BlackBerry Maps

La aplicación BlackBerry Maps utiliza un documento de ubicación para mostrar la información de localización en un mapa, como lugares y rutas. Un **documento de ubicación** es una cadena que contiene un conjunto de etiquetas XML con atributos que especifican información sobre una ubicación o ruta. Puede incluir información sobre un máximo de diez lugares en el documento de ubicación.

#### Creación de un documento de ubicación para mostrar la información de localización:

Para crear un documento de ubicación, se puede realizar una de las siguientes acciones: usando los datos mínimos requeridos:

```
“<lbs>
<location y='latitude' x='longitude' label='Location_Label'
description='Description'/>
<location y='latitude' x='longitude' label='Location_Label'
description='Description'/>
<location y='latitude' x='longitude' label='Location_Label'
description='Description'/>
....</lbs>”
```

O utilizando opciones adicionales como el “zoom”, la dirección, la ciudad, región, país, código postal, número de teléfono, fax, correo electrónico, categoría, entre otros:

```
“<lbs>
<location y='latitude' x='longitude' label='Location_Label'
description='Description' zoom='Zoom' address='address'
city='city' region='region' country='country'
postalCode='postal_code' phone='phone' fax='fax' url='url'
email='email' categories='categories' rating='rating'/>
</lbs>”
```

## El uso de etiquetas XML en un documento de ubicación para especificar la información

Se pueden utilizar las etiquetas `<lbs>` y `</lbs>` para encapsular la información en un documento de ubicación. Todas las demás etiquetas de localización distintas de los documentos deben estar dentro de la apertura y cierre de etiquetas `<lbs>`, para que sea interpretado como un documento de ubicación de BlackBerry Maps.

También podemos hacer uso de las etiquetas `<getRoute>` y `</getRoute>` que contienen información de la ruta. Para mostrar la información de ruta en un mapa, se debe colocar dos etiquetas `<location>` dentro de la apertura y cierre de etiquetas `<getRoute>`. La etiqueta `<location>` primero representa el punto de partida de una ruta, mientras que la segunda etiqueta `<location>` representa el punto final de una ruta.

Para la etiqueta `<Location>` tenemos varias consideraciones que se muestran en la siguiente tabla de datos:

**Tabla 3. 1: Usos de la etiqueta `<Location>`**

Attribute	Type	Description	Required	BlackBerry® Java® Development Environment Version
y	integer	latitude in decimal degrees x 100,000	yes	4.2.0 or later
x	integer	longitude in decimal degrees x 100,000	yes	4.2.0 or later
zoom	integer	zoom level from 0 to MAX_ZOOM	yes	4.2.0 or later
label	string	a label that is displayed beside a location on a map	yes	4.2.0 or later
description	string	description information that is displayed when a BlackBerry device user selects Details	yes	4.2.0 or later
address	string	address	no	4.2.1 or later
city	string	city	no	4.2.1 or later
region	string	province or state	no	4.2.1 or later
country	string	country	no	4.2.1 or later
postalCode	string	postal code	no	4.2.1 or later
phone	string	phone number	no	4.2.1 or later
fax	string	fax number	no	4.2.1 or later
url	string	URL	no	4.2.1 or later
email	string	email address	no	4.2.1 or later
categories	string	category	no	4.2.1 or later
rating	double	rating information, between 0 and 5	no	4.2.1 or later

### 3.2.4 BlackBerry Maps desde una aplicación de terceros

Para abrir BlackBerry Maps desde una aplicación de terceros, la aplicación debe importar el `“net.rim.blackberry.api.invoke.Invoke”` y las clases `“net.rim.blackberry.api.invoke.Messages”`.

### BlackBerry Maps para mostrar la vista de un mapa por defecto

Para mostrar el último mapa que el usuario de BlackBerry desea visualizar desde una aplicación de BlackBerry, puede utilizar el método *invocarinvokeApplication()* con un objeto *MapsArguments* que no contenga ningún argumento, por ejemplo: “*Invoke.invokeApplication (Invoke.APP\_TYPE\_MAPS, nuevaMapsArguments ());*”.

### BlackBerry Maps para mostrar una ubicación en un mapa

Para mostrar la ubicación específica dentro de un mapa por defecto, se deben seguir los pasos que se detallan a continuación:

1. Creamos una variable de tipo “String” que contendrá la información de la ubicación referente a un punto específico dentro de nuestro mapa:

```
String document = "<lbs> <location x='-8030000' y='4326000'
label='Kitchener, ON' description='You are here' zoom='10'/> </lbs>";
```

2. Invocamos el método: *invokeApplication()*, usando como parámetro de entrada la constante: *APP\_TYPE\_MAPS* , con esto, el nuevo objeto: *MapsArguments* utilizará la propiedad: *ARG\_LOCATION\_DOCUMENT* y la variable de ubicación tipo “String” que ya hemos definido anteriormente, podemos ver en el siguiente ejemplo:

```
Invoke.invokeApplication(Invoke.APP_TYPE_MAPS,
new MapsArguments( MapsArguments.ARG_LOCATION_DOCUMENT,
document)); . Mientras que el documento de ubicación podría contener los
siguientes datos como se aprecia en el siguiente ejemplo de código:
```

```
<lbs> <location y='4367022' x='-7938675' label='Toronto, ON'
description='Home Sweet Home!' zoom='10'/> </lbs>
```

### BlackBerry Maps para mostrar varias ubicaciones en un mapa

Así mismo, con un proceso similar al anterior podemos primero crear una variable de tipo “String” que contendrá la información necesaria de todas las ubicaciones dentro de un mapa que se desee graficar, tal como lo indica el siguiente ejemplo de código:

```
String document = "<lbs>" + "<location x='-8030000' y='4326000' label='Kitchener, ON'/>" + "<location x='-7938000' y='4341000' label='Toronto, ON'/>" + "<location y='-7540000' x='4519000' label='Ottawa, ON'/>" + "</lbs>";
```

Debemos notar algo muy importante, ahora existen dos o más instancias de la etiqueta `<Location>` dentro del documento de ubicación, ya que es quien contendrá la información de varios puntos geográficos, para lo cual se recomienda poner todos los puntos que se deseen mostrar en el mapa dentro de las etiquetas de ubicación.

### BlackBerry Maps para mostrar una ruta entre las ubicaciones en un mapa

Blackberry Maps ofrece una opción para dibujar una ruta específica dentro de un mapa que hace referencia a un punto de origen y un lugar de destino, para ello se deberá agregar una etiqueta nueva que contiene la información de la ruta `<getRoute>`, tal como se puede apreciar en el siguiente ejemplo:

```
String route = "<lbs>" + "<getRoute>" + "<location y='4542349' x='-7569792' address='Ottawa, ON, CANADA'/>" + "<location y='4367022' x='-7938675' address='Toronto, ON, CANADA'/>" + "</getRoute>" + "</lbs>";
```

Así mismo como se ha ido indicando esta ocasión se deberá invocar al mismo método pero añadiendo el parámetro de la ruta tal como se sigue:

```
Invoke.invokeApplication(Invoke.APP_TYPE_MAPS, new MapsArguments(
MapsArguments.ARG_LOCATION_DOCUMENT,route));
```

### **BlackBerry Maps para mostrar una vista de mapa personalizado**

Este punto es el más importante ya que nos permitirá ubicar un punto específico dentro del mapa y personalizarlo de manera que pueda cumplir con las necesidades de los usuarios quienes hoy en día exigen visualizar mejores y más sofisticados mapas en sus dispositivos smartPhones.

Para ello debemos tomar en cuenta que un objeto MapView representa la información que BlackBerryMaps muestra. El objeto MapView contiene la latitud y longitud que utiliza BlackBerry Maps como el centro del mapa, y el zoom para ver el mapa que muestra.

### **BlackBerry Maps para mostrar la ubicación de una dirección en la libreta de direcciones**

Se puede crear una aplicación personalizada de BlackBerry que muestre un mapa grabado en la dirección de un contacto en la libreta de direcciones. La dirección para el contacto debe ser una dirección válida.

#### **3.2.5 Consideraciones para la capa de presentación**

Existen una gran gama de dispositivos BlackBerry hoy en día en el mercado ecuatoriano, sin embargo se han considerado todas las variables de especificaciones de modelos y resoluciones de pantalla para que el aplicativo multimedia de geolocalización se pueda instalar en la mayoría de dispositivos.

Para las personas que desarrollamos aplicaciones para blackberry resulta interesante y desafiante el integrar una aplicación para que se visualice de manera correcta en la mayoría de dispositivos Blackberry, si bien es el caso de que la principal diferencia es la resolución de la pantalla, también hay nuevos retos por solucionar como la capacidad del dispositivo para soportar GPS o para conectarse a internet, entre otras.

He llamado capa de presentación a toda la interfaz gráfica que posee la aplicación multimedia de geolocalización para diferenciar de las otras capas, como obtención de datos y manipulación de los mismos, en ésta capa se deben considerar los tamaños específicos que posee cada pantalla por modelo de dispositivo.

En la siguiente Tabla 3.2 se muestra la mayoría de dispositivos y las especificaciones de tamaño de pantalla.

**Tabla 3. 2 Especificaciones de tamaños de pantalla de dispositivos Blackberry**

<b>Modelo Blackberry.</b>	<b>Tamaño de pantalla.</b>	<b>Método de Interacción</b>
BlackBerry® 7100	240 x 260 pixels	trackwheel
BlackBerry® 8700	320 x 240 pixels	trackwheel
BlackBerry® 8800	320 x 240 pixels	trackball
BlackBerry® Bold™ 9000	480 x 320 pixels	trackball
BlackBerry® Bold™ 9650	480 x 360 pixels	trackpad
BlackBerry® Bold™ 9700	480 x 360 pixels	trackpad
BlackBerry® Curve™ 8300, 8350i	320 x 240 pixels	trackball
BlackBerry® Curve™ 8500	320 x 240 pixels	trackpad
BlackBerry® Curve™ 8900	480 x 360 pixels	trackball
BlackBerry® Pearl™ 8100	240 x 260 pixels	trackball
BlackBerry® Pearl™ Flip 8200	240 x 320 pixels	trackball
BlackBerry® Pearl™ 9100	360 x 400 pixels	trackpad
BlackBerry® Storm™ 9500	360 x 480 pixels	touch screen
BlackBerry® Tour™ 9600	480 x 360 pixels	trackball

Las aplicaciones web diseñadas para BlackBerry o para cualquier dispositivo móvil deben tener un balance entre la mejor experiencia de usuario posible y una vida prolongada de batería.

Se debe considerar que los dispositivos tienen una resolución de pantalla pequeña que soporta un limitado número de caracteres, el procesador y la memoria son limitados y las conexiones de red inalámbricas de red tienen un mayor tiempo de espera que una red estándar.

Una interfaz de usuario de BlackBerry debe ser diseñada en términos de que los usuarios puedan realizar tareas fácilmente y acceder a la información rápidamente, los usuarios móviles esperan encontrar la información con poca cantidad de datos por despliegue.

Antes de diseñar una aplicación, es importante navegar por sitios para conocer más acerca del modelo de navegación y mejores prácticas para el diseño de interfaces y de esta manera ser consistente con los demás aplicaciones del modelo del dispositivo.

Las pantallas de los dispositivos BlackBerry, dependiendo del dispositivo y del tamaño de la fuente seleccionada, pueden desplegar generalmente de 12 a 18 líneas de texto con 28 a 35 caracteres cada una.

El TrackBall es el control principal de navegación para los usuarios, los usuarios pueden mover el cursor o ejecutar una acción dando clic sobre estos controles. Por lo que es importante diseñar aplicaciones tomando en cuenta el modo de interacción. [40]

### **3.2.6 Consideraciones para la obtención de datos**

#### **Mediante Internet**

Para la obtención de datos se debe considerar las ventajas y desventajas que existen en las diferentes formas de conexión a internet para obtener datos, haciendo uso de la API de BlackBerry que permite realizar conexiones de red. Lo primero que se debe examinar son los diferentes mecanismos en los que un dispositivo BlackBerry puede conectarse a la red inalámbrica, como:

- BlackBerry Enterprise Server/BlackBerry Mobil Data System (BES/MDS),
- BlackBerry Internet Service (BIS),
- Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP),
- WiFi,
- Wireless Access Protocol (WAP)

Cada técnica tiene sus ventajas y desventajas, y dependiendo de la configuración del dispositivo y del entorno en el que se encuentre, algunas de ellas no estarán disponibles. Generalmente, se puede realizar cualquier tipo de conexión de red, como conexiones HTTP o sockets TCP o UDP, sobre ellos. A continuación, se ofrece una breve explicación de cada uno:

### **1. BES/MDS:**

El BES permite a las BlackBerry's realizar conexiones seguras a servidores que se encuentren dentro de una red corporativa. Esto se logra a través del MDS del BES por lo que las conexiones creadas de esta forma suelen ser conocidas como conexiones BES/MDS. El MDS realiza la función de Proxy entre el dispositivo BlackBerry y el servidor, es decir, el MDS realiza las conexiones en nombre del dispositivo, y los datos son transferidos hacia y desde el dispositivo por el mismo canal seguro que la corporación usa para el servicio de email de BlackBerry. Lógicamente, el método de conexión a través del BES/MDS solo es posible para dispositivos BlackBerry que hayan sido activados en el BES.

La ventaja de usar el BES/MDS es que debido a que el MDS es quién verdaderamente realiza la conexión con el servidor, el dispositivo puede acceder a cualquier servidor que pueda resolver el MDS desde el servidor en el que se esté ejecutando el BES, de forma que todos los servidores que hayan detrás del firewall serán alcanzables por el dispositivo. La desventaja es que si existiera alguna restricción en el firewall a la hora de realizar conexiones a servidores que se encuentren fuera de la red corporativa, los dispositivos BlackBerry también se verían afectados por estas restricciones.

## **2. BIS:**

BIS provee a usuarios finales mucha de la funcionalidad que proporcionada un BES a su red corporativa, pero sin el mismo nivel de seguridad. Si el dispositivo no está asociado a un BES, entonces está usando conexiones BIS para recibir y enviar correo. Además, el BIS también realiza la función de proxy de la misma manera que lo hace el BES/MDS. La principal ventaja de usar BIS sobre una conexión directa sobre TCP/IP es que la mayoría de planes de datos no incluyen acceso a través de conexiones directas TCP/IP (por lo que nos podríamos llevar un buen susto en la factura a final de mes), sin embargo si incluyen el servicio BIS, ya que es necesario para recibir los emails si el dispositivo no está asociado a un BES.

Para que una aplicación pueda realizar conexiones a través del BIS es necesario, en primer lugar, formar parte del Programa de Alianzas de BlackBerry y recibir la aprobación para que una aplicación pueda usar BIS.

## **3. Direct TCP/IP:**

Al igual que la mayoría de los dispositivos móviles, los dispositivos BlackBerry pueden hacer uso de la infraestructura proporcionada por los proveedores de servicios para acceder a Internet sin tener que pasar a través de un servicio específico de BlackBerry (BES o BIS).

La ventaja de este método es que está disponible para la mayoría de dispositivos, pero tiene dos inconvenientes principales:

- Se debe configurar el dispositivo para realizar estas conexiones, concretamente lo que se debe configurar es el APN (Access Point Name), por lo que si no está bien configurado las conexiones no se podrán realizar.
- Por otro lado, los planes de datos no suelen incluir este tipo de conexiones, que suelen ir tarifadas aparte.

#### **4. WiFi:**

Algunos dispositivos BlackBerry incluyen WiFi, lo que les permite acceder a Internet a través de un router WiFi. Las ventajas del uso de WiFi vienen en forma de mayor velocidad, baja latencia y por supuesto tu proveedor no te cobrará por el uso de la misma. Las desventajas están en la obligación de configuración de la WiFi para poder usarla, así como que la WiFi no está pensada para dispositivos móviles, en el sentido de que el radio de cobertura de la misma no abarca muchos metros, por lo que el usuario debería hacer uso de otro tipo de conexión para poder estar permanentemente conectado mientras se desplaza.

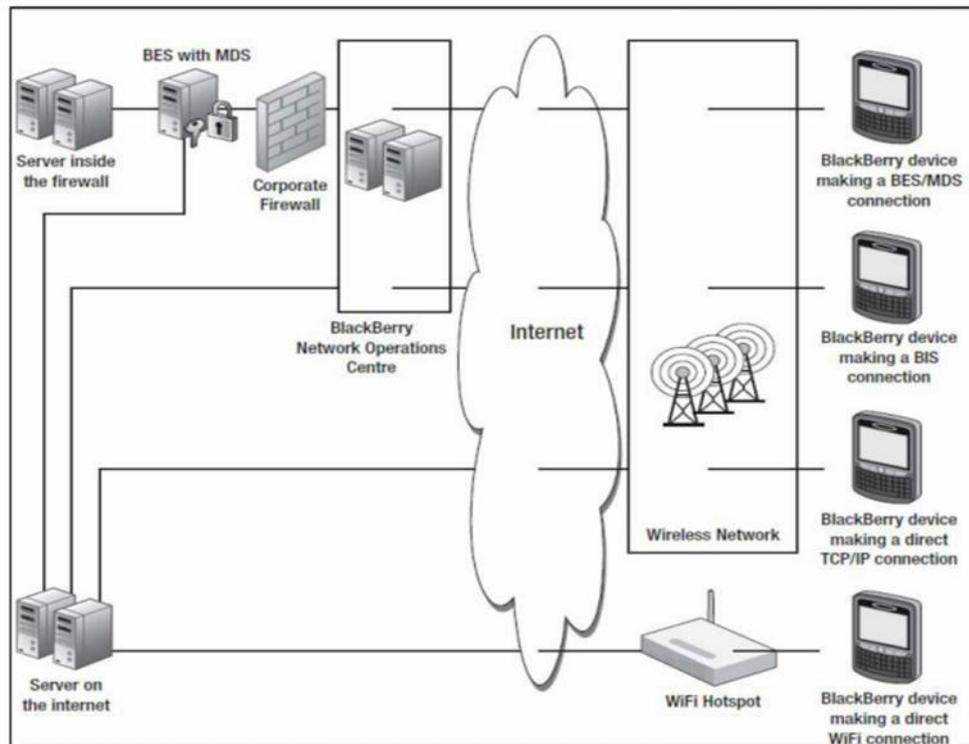
#### **5. WAP 2.0:**

WAP 2.0 hace uso de los Gateway WAP del proveedor. Similar a las conexiones directas TCP/IP, WAP 2.0 no usa ninguna infraestructura específica de BlackBerry. Por lo general todas las compañías proveedoras de servicios soportan este tipo de conexiones. La gran ventaja de WAP 2.0 sobre las conexiones directas TCP/IP es que el primero no requiere de configuración por parte del usuario, ya que los dispositivos están creados para que automáticamente puedan usar ese tipo de conexión sin configuración adicional. La gran desventaja es que este tipo de conexiones no suelen ir incluidos en el plan de datos BlackBerry, por lo que su uso no está incluida en la tarifa plana, lo que supone una tarificación aparte.

#### **6. WAP 1.0:**

Al contrario que los mecanismos mencionados anteriormente para realizar una conexión a la red, WAP 1.0 no soporta todo el rango de conexiones disponibles. Concretamente, la seguridad es limitada. Por lo tanto, a menos que se tenga alguna necesidad excepcional, no se debería hacer uso de esta forma de conexión.

En la siguiente figura 3.1 se puede apreciar un esquema de las diferentes conexiones de red que puede realizar un dispositivo BlackBerry:



**Figura 3. 1 Conexiones de red mediante dispositivos BlackBerry**

Un aspecto adicional a tener en cuenta en el estudio de las clases para la conexión en red del dispositivo es el del denominado “Libro de Servicios” de los dispositivos BlackBerry. El “Libro de Servicios” se trata de un sistema de almacenamiento de configuración que el dispositivo usa para mantener y gestionar la información sobre distintos aspectos de su configuración. El libro de servicios contiene registros que abarcan desde la configuración de aplicaciones de terceros hasta la configuración de las cuentas de correo ligadas al dispositivo. Además, también almacena información sobre los distintos métodos en los que el dispositivo puede realizar una conexión a Internet, por lo que puede ser una manera útil y rápida de saber cómo puede salir el dispositivo a Internet

### 3.2.7 Consideraciones para la visualización del menú

Dado que existe hoy en día soluciones de software para el desarrollo de aplicaciones con Blackberry podemos hacer uso del API del mismo para incorporar las funcionalidades del sistema operativo del dispositivo a la aplicación multimedia de geolocalización, como es el caso del menú de la aplicación y de las opciones de menú de pantalla, cuya diferencia radica en que la primera es propiamente diseñada y personalizada para un uso específico y la segunda es propiamente una característica de navegación del dispositivo.

#### **Menú de la aplicación multimedia de geolocalización:**

He considerado realizar un menú dividido en cuatro secciones que nos permitirá ir navegado por las pantallas de visualización de mapas y datos específicos de las paradas de buses, debido a que es una aplicación orientado también para personas no videntes, quienes en una pantalla TouchScreen pueden distinguir un modelo de plano cartesiano con sus dedos en la pantalla, la misma que tan sólo con pasar el dedo por encima del botón ya se indica en audio sobre que botón se va a presionar antes de que se lo presione, esto se ha logrado conseguir aprovechando las características propias de cada dispositivo de pantalla TouchScreen, en los cuales funcionan las invocaciones a diferentes pantallas una vez que se haya presionado sobre el botón que se muestra en la misma, pero también se puede reconocer si el usuario está haciendo foco del botón o el botón ha perdido el foco, dicha funcionalidad es propia de la API de Blackberry, lo cual nos brinda una razón más para utilizar la misma y hace más productivo y eficiente el desarrollo de aplicaciones personalizadas.

#### **Opciones de menú de la pantalla de la aplicación:**

Dichas opciones como se había indicado anteriormente, son aquellas que forman parte propia de la navegación del dispositivo que se verán con mayor detalle en el siguiente capítulo, pero antes debo advertir sobre algunas consideraciones:

Dado que es una aplicación orientada también para personas videntes, por ejemplo personas que usan a diario su dispositivo Blackberry y están completamente familiarizados con el diseño del sistema operativo en sus diferentes versiones y que navegan por las distintas aplicaciones instaladas en su dispositivo comúnmente, he considerado implementar dentro de las opciones de menú de pantalla aquellas que son necesarias para la navegación de la aplicación como por ejemplo:

- configuraciones de ruta,
- tipo de corredor se desea conocer la ubicación de parada más cercana,
- si se requiere reproducir el audio nuevamente,
- regresar a la pantalla anterior,
- cerrar la aplicación,
- ingresar a la siguiente pantalla, o
- abrir el vínculo seleccionado,

esto con el fin de que los dispositivos que no tengan pantalla TouchScreen puedan también acceder a todas las opciones de menú de manera más rápida y fácil ya que resulta un poco tedioso hacer uso del Scroll del dispositivo (en caso de tenerlo) para presionar sobre el botón que se desee.

### **3.2.8 Consideraciones para la presentación de distancias**

Se ha considerado realizar la presentación de distancias hacia la parada de bus más cercana de las siguientes maneras, pensando en personas videntes y no videntes para cubrir de ésta manera un gran porcentaje de la sociedad que necesita cada día más de aplicaciones o instrumentos que mejoren su calidad de vida en lo posible, dado así, he considerado presentar la respuesta de la distancia a la parada de bus más cercana en imagen, texto y audio.

#### **Distancia a la parada más cercana en Texto:**

La aplicación multimedia de geolocalización cumple con su misión de obtener mediante ciertos algoritmos que veremos en el siguiente capítulo, la distancia a la parada más cercana que se encuentra desde la ubicación del dispositivo mediante GPS, dicha respuesta es la base para realizar el proceso de obtener el mapa y para generar el audio de la distancia, para los usuarios videntes se muestra la distancia en texto junto con los demás detalles de la parada específica, inmediatamente a continuación del mapa de dicha parada, con esto se logra brindar al usuario un mayor detalle a su comodidad de la parada que muestra el sistema como la más cercana.

**Distancia a la parada más cercana en Imagen:**

Esta forma de presentación del resultado de la distancia más cercana se utiliza para generar el mapa que tiene opciones de zoom y de cambio de tipo de mapa a la comodidad del usuario, donde el usuario podrá interactuar con el mapa y obtener mayores detalles del mismo, se ha considerado implementar la presentación de la parada más cercana en mapa para que el usuario tenga conocimiento de las calles y dirección exacta donde se encuentra su parada y la distancia de la misma hacia la ubicación del dispositivo.

**Distancia a la parada más cercana en Audio:**

Sin duda este tipo de presentación está a la vanguardia de las aplicaciones que se desarrollan hoy en día para Blackberry, de tal manera que se puede navegar por la aplicación con comandos de voz e incluso obtener respuestas de ubicaciones en audio que es el enfoque de la aplicación multimedia de geolocalización, para ello he considerado implementar esta forma de presentación de la distancia en audio, más que nada pensando en aquellas personas no videntes, para lo cual explicaremos su implementación en el siguiente capítulo.

Esta presentación de la distancia en audio hace sin duda una experiencia única al momento de navegar por la aplicación, ya que hoy en día el usuario está acostumbrado a los métodos de fácil acceso a sus aplicaciones móviles.

**3.2.9 Consideraciones para la implementación del audio dinámico**

Una vez implementado la generación de audio para la distancia a la parada más cercana, se ha considerado también el realizar ésta presentación de manera dinámica es decir, que cada vez que el usuario requiera escuchar la posición de la parada más cercana puede acceder a ejecutarlo, o bien incluso el sistema cada vez que se actualice puede presentar al usuario la nueva ubicación de dicha parada. Dado así, también se ha considerado el idioma del audio de presentación que puede ser configurable desde la aplicación, y se puede incluso configurar el tipo de voz con el que se requiere escuchar la respuesta, femenina o masculina. También se ha considerado no sólo presentar la distancia en audio de la parada más cercana si no el nombre de la misma, para dar mayor detalle de ubicación al usuario.

## **CAPITULO IV**

# **DESARROLLO E INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DEL APLICATIVO MULTIMEDIA DE GEOLOCALIZACIÓN PARA BLACKBERRY**

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se detallara el desarrollo e implementación del software de *la aplicación multimedia de geolocalización para dispositivos Blackberry* dirigido a personas con discapacidad visual, para lo cual se considerará los conceptos descritos en los anteriores capítulos.

### **4.2 DESARROLLO DEL SOFTWARE DE LA APLICACIÓN MULTIMEDIA DE GEOLOCALIZACIÓN PARA DISPOSITIVOS BLACKBERRY**

Habiendo descrito en el anterior capítulo las consideraciones necesarias para el desarrollo de la aplicación y las definiciones de cada etapa, ahora veremos la integración en la aplicación de las mismas, para conformar el desarrollo completo de la aplicación y brindar la solución a los objetivos planteados.

#### **4.2.1 Desarrollo de la Aplicación Nativa Base**

En esta etapa del desarrollo de la aplicación nativa como tal, primero debemos entender que la palabra nativa hace referencia al desarrollo de aplicaciones utilizando en su mayor cantidad posible los recursos de software y hardware que poseen los dispositivos móviles, de tal manera que se logre interactuar con el dispositivo.

Para realizar la aplicación personalizada para blackberry, primero se implementa un código base, que servirá para integrar las diferentes etapas del software, éste código base no es más que la creación del proyecto en Eclipse con integración del Plugin de Blackberry y definir ciertas clases y paquetes que servirán como base para personalizar de acuerdo a las diferentes etapas de desarrollo de la aplicación.

El proyecto en Eclipse posee la capacidad de interactuar directamente con el API de Blackberry mediante el uso del Plugin, dado así iremos viendo poco a poco la manera como se va integrando las librerías propias de RIM para el desarrollo de la aplicación multimedia de geolocalización.

La aplicación nativa base está dividida en cinco paquetes que sirven para organizar y almacenar los archivos según el tipo y estructura de clases:

- metroQ.blackberry.gps
- metroQ.blackberry.vistas
- metroQ.blackberry.conexiones
- metroQ.blackberry.graficas
- metroQ.blackberry.comunes

El paquete *metroQ.blackberry.gps* contiene dentro las clases que representan el detalle de una estación de parada de bus o el resultado de un servicio de geolocalización, a manera de objetos, para poder hacer uso de los mismos desde los diferentes puntos del código. Estos objetos sirven para almacenar los datos de respuesta de la invocación a los diferentes servicios.

El paquete *metroQ.blackberry.vistas* contiene dentro las clases que representan las vistas de la aplicación y controlan la capa de presentación de la misma, se utilizan para realizar el control de presentación de los diferentes elementos y que sean distribuidos correctamente en la pantalla, aprovechando de la mejor manera la resolución de la pantalla según el tipo de dispositivo.

Contiene el menú principal desde donde el usuario puede acceder a las demás pantallas según su elección, dichas vistas son clases que manejan la capa de presentación de los resultados de los datos, es decir contienen dentro también los algoritmos necesarios para obtener las respuestas de mapas, de distancia más cercana y el audio multimedia, así como las invocaciones a los servicios a través de utilitarios u otras clases que realizan el proceso de la invocación.

El paquete *metroQ.blackberry.conexiones* contiene dentro las clases que realizan las conexiones con los diferentes servicios http, arma las cadenas de conexión y las url's distintas que se necesitan según se requiera consultar algún determinado servicio, también contiene la clase SoapService por ejemplo quien es la encargada de instanciar las constantes de la conexión, serializar los datos que viajan, y encriptar las tramas de datos de consultas hacia los servicios para obtener las respuestas y volver a desencriptar los datos.

El paquete *metroQ.blackberry.graficas* contiene dentro los diferentes recursos y componentes de diseño de la capa de presentación que se utilizan en toda la aplicación, como por ejemplo las instancias de objetos que representan un botón personalizado o un fondo de pantalla, los controles de gráficas, diálogos de texto, ítems, control de configuración del tipo de elemento que se requiere dibujar en la pantalla, dichos recursos son compartidos a toda la aplicación y por ejemplo se los puede hacer uso y consumir desde las diferentes vistas de la aplicación de manera que se pueda reutilizar código en su mayor cantidad posible y haga de la aplicación más eficiente y mejor estructurada.

El paquete *metroQ.blackberry.comunes* contiene dentro las clases que sirven de utilitarios para realizar los procesos de conexión con de la aplicación con las herramientas del dispositivo, como la conexión a internet, o la solicitud de la ubicación vía GPS del dispositivo, el proceso de invocar al servicio de los mapas o procesos de redimensionar las imágenes y elementos gráficos según la resolución de la pantalla, sin duda el más importante es la declaración de las constantes que utiliza la aplicación, como variables, parámetros, variables de conexión, métodos web, colores y estilos, entre otros.

### 4.2.2 Implementación de la DATA de la aplicación

Para poder realizar el proceso de geolocalización dentro de la ciudad de Quito y poder hacer el reconocimiento de la parada más cercana es necesario cargar una DATA inicial que contiene en su parte principal la información de latitud y longitud de las paradas.

La carga de datos iniciales puede ser configurable al momento de realizar un Update de la aplicación, ya que se pueden cargar datos de paradas, hospitales, bomberos, estaciones de policías, entre otros, según el alcance de la aplicación que se desee realizar, o un Update para ubicar las oficinas o sucursales de alguna empresa en particular, he mencionado esto con el fin de hacer entender que la aplicación multimedia para Blackberry tiene una tendencia global y es escalable a nuevos requerimientos de particulares, dicho así ahora nos enfocaremos particularmente al desarrollo de una aplicación multimedia de geolocalización para Blackberry que obtenga en audio e imagen en mapa la distancia y el nombre de la parada de bus más cercana de los cuatro corredores principales de la ciudad de Quito que es nuestro tema central.

Para la carga de datos hacemos uso del paquete de gps que contiene el objeto que representa a una parada de bus y que contiene la siguiente información:

- **Nombre de la parada:** es el nombre comercial de la parada que el usuario está comúnmente acostumbrado a escuchar mientras hace uso del transporte público.
- **Dirección de la parada:** indica la dirección de la parada, nombres de las calles, números o alguna referencia en particular de la parada para poderla ubicar de mejor manera.
- **Latitud:** Es la distancia angular entre la línea de referencia del ecuador y un punto en el globo terrestre que va de 0 a 90° y puede ser Norte (+) o Sur (-), la cual es transformada a su coordenada decimal para representar el dato de latitud de una parada específica y realizar el proceso de obtención de distancia.

- **Longitud:** Mide la distancia angular entre el meridiano de Greenwich y un punto en el globo terrestre que va de 0 a 180° y puede ser Este (+) u Oeste (-), la cual es transformada a su coordenada decimal para representar el dato de latitud de una parada específica y realizar el proceso de obtención de distancia
- **Circuitos:** Son los diferentes códigos que representan a los circuitos que circulan normalmente en una determinada parada de bus.
- **Horarios:** Es el horario de atención al público de la parada, indicando los días de atención y las horas en las cuales se puede hacer uso de dicha parada.
- **Integraciones:** Indica si en cierta parada existen integraciones a otros corredores u otros circuitos, y la ruta de los mismos.
- **Distancia:** Indica la distancia hacia la parada que se está mostrando (la más cercana) desde la ubicación física del dispositivo donde quiera que se encuentre.

Cabe indicar que después de haber realizado un minucioso proceso de obtención de datos reales y recorriendo cada una de las paradas en toda la ciudad, se ha logrado obtener datos reales de ubicación de latitud y longitud utilizando una variante de la aplicación que proporciona en pantalla el dato real de localización, éste dato es presentado solo con fines de investigación, y se ha logrado obtener también toda la mayor información que se necesita de dicha parada, para llenar los campos requeridos y presentar al usuario un detalle más real, dicha información es proporcionada en los anexos, en el código fuente.

Una vez obtenida la información respecto a los puntos de las principales paradas de buses de la ciudad, en sus principales rutas de transporte público:

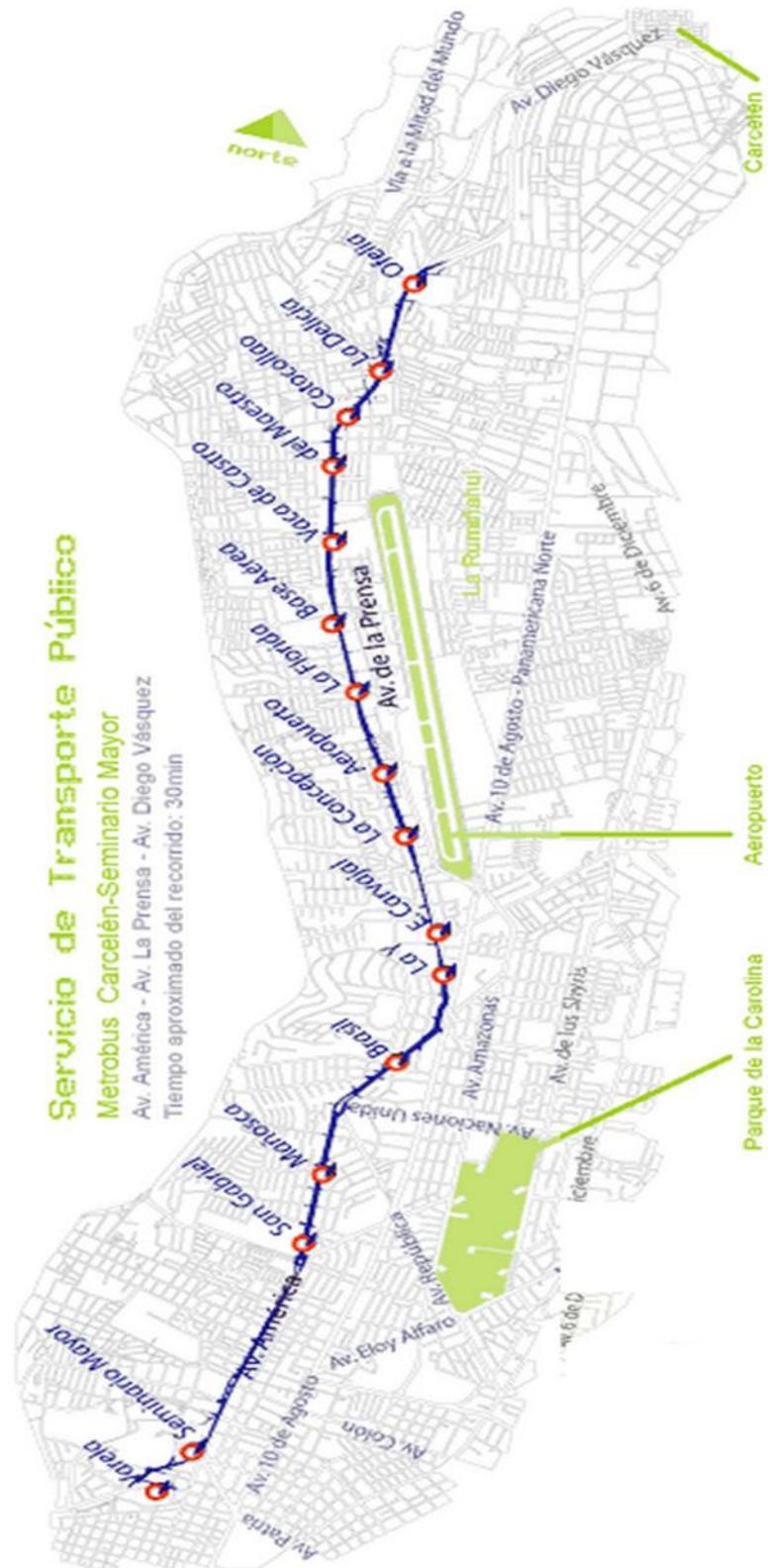


Figura 4. 1 Mapa de las paradas de buses del corredor central norte.



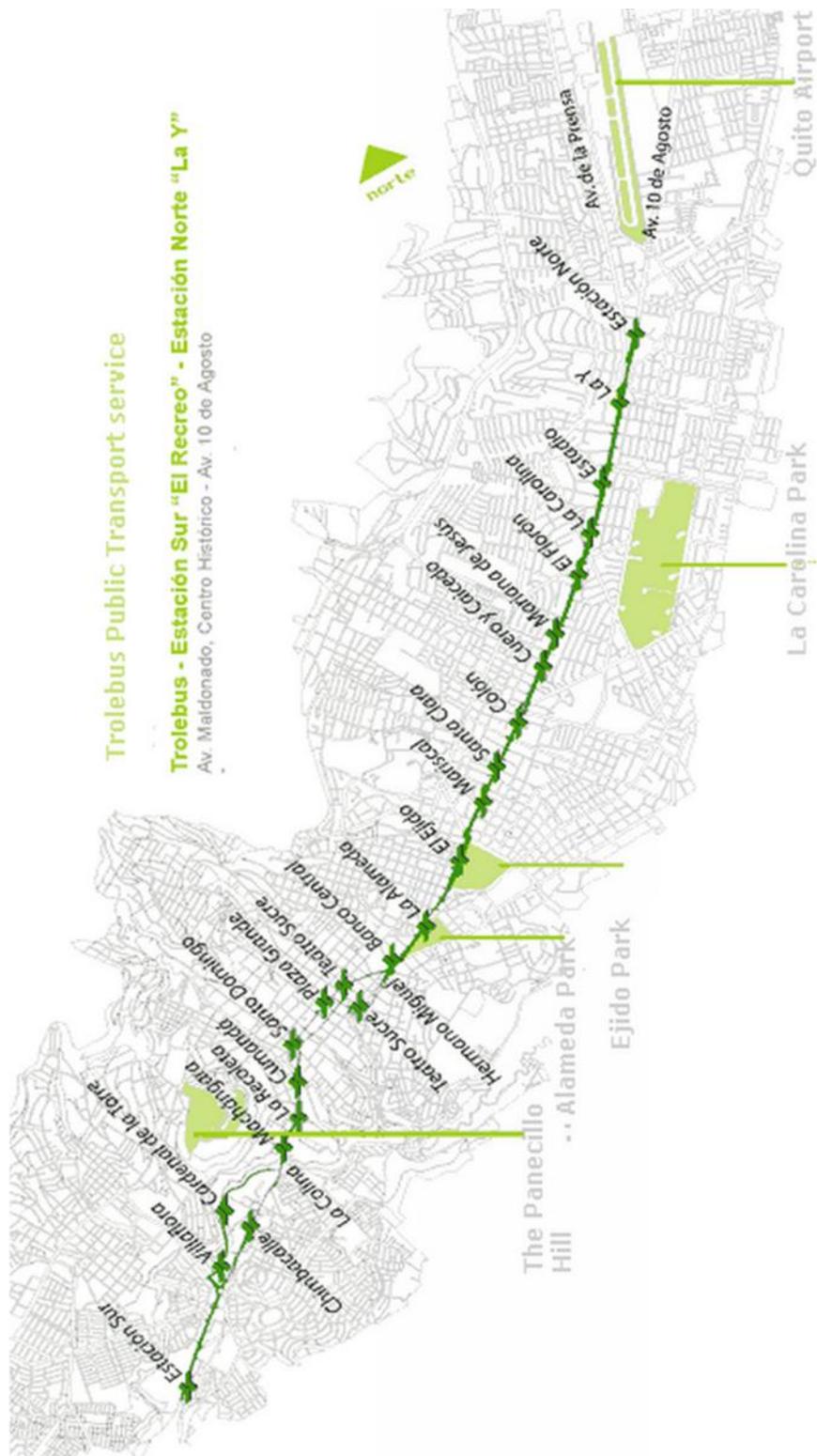


Figura 4. 3 Mapa de las paradas de buses del TroleBus

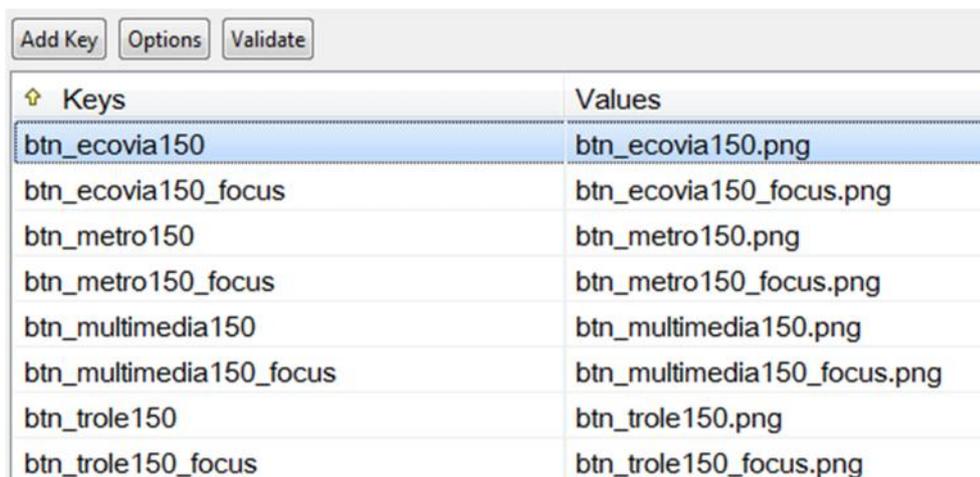
### 4.2.3 Lista de recursos compartidos

Para utilizar las variables como ancho, alto de pantalla, direcciones url's, parámetros comunes de consulta a los servicios, definición de colores básicos, nombres de imágenes, nombres de botones, pantallas, mensajes de error, y demás parámetros de configuración que se utilizan en toda la aplicación y son comunes para varias pantallas.

El API de Blackberry brinda la posibilidad de utilizar una lista de recursos compartidos para no tener que instanciar los mismos en cada segmento de código donde se los requiera utilizar, dado así a continuación veremos un resumen de la lista de recursos que se utilizaron para esta aplicación, indicando el uso asignado a cada uno de manera general, si bien no profundizaremos tanto en el detalle de cada uno, haremos únicamente un resumen de los mismos, y podremos observar la lista de recursos completa en los anexos del proyecto.

#### Recursos para utilizar imágenes:

Podemos guardar alguna imagen dentro de las carpetas de la aplicación y mediante la declaración de la misma en la lista de recursos compartidos podemos hacer uso de la imagen donde se requiera, con el fin de que la aplicación interprete la ruta de la imagen y la muestre en la pantalla correspondiente:



The screenshot shows a software interface with three buttons at the top: 'Add Key', 'Options', and 'Validate'. Below the buttons is a table with two columns: 'Keys' and 'Values'. The table contains the following entries:

Keys	Values
btn_ecovia150	btn_ecovia150.png
btn_ecovia150_focus	btn_ecovia150_focus.png
btn_metro150	btn_metro150.png
btn_metro150_focus	btn_metro150_focus.png
btn_multimedia150	btn_multimedia150.png
btn_multimedia150_focus	btn_multimedia150_focus.png
btn_trole150	btn_trole150.png
btn_trole150_focus	btn_trole150_focus.png

Figura 4. 4 Ejemplo de Lista de recursos de imágenes utilizadas

**Recursos para textos de botones:**

Podemos asignar un texto a un botón utilizando la lista de recursos compartidos, de tal manera que sea configurable si algún momento se requiere cambiar el texto del botón o de idioma de la aplicación, con el fin de que no esté quemado el texto en cada instancia de botón, y se pueda utilizar de manera útil:

**Recursos para mensajes de error:**

Los mensajes de error en una aplicación son los más importantes al momento de indicar al usuario una desconexión al servidor o una excepción al momento de invocar algún servicio, o simplemente un mensaje que indique que no se pudo obtener los resultados de manera correcta, con el fin de evitar que la aplicación entre en un estado de error, y el usuario sepa el proceso en el que se encuentra la misma.

**Recursos para textos de información:**

Podemos hacer uso de los recursos compartidos para presentar el texto informativo en las pantallas de la aplicación, de manera que no se deba escribir los mismo en todos los segmentos de código, si no que se puedan instanciar los recursos y utilizar las propiedades de los mismos, con el fin de que todo el texto informativo que se presenta en pantalla sea común y reutilizable para todas las pantallas donde se los requiera.

**Recursos para rutas y direcciones web:**

También existen configuraciones que se debe realizar para poder hacer la invocación a los servicios para obtener las imágenes correspondientes de cada línea de transporte público, o para definir la ruta de algún servicio extra que se requiera utilizar.

## **Diseño gráfico para la aplicación**

Para que la aplicación tenga el aspecto de un buscador de paradas de bus y que haga referencia a las líneas de buses de la ciudad de Quito, se han incorporado imágenes que sean acorde al tema, y que muestren la suficiente información al usuario que requiere utilizar la aplicación, si bien no profundizaré mucho en el diseño, únicamente indicaré las principales partes que lo conforman, con el fin indicar la manera de como brindar al usuario una experiencia visual agradable al momento de ejecutar la aplicación en su Blackberry.

Para la aplicación se han considerado algunas secciones de flujos de navegación de pantallas para lo cual indicaremos el diseño utilizado en cada una, así como los elementos gráficos personalizados que se incluyen en las mismas.

### **Diseño gráfico del ícono de la aplicación**

En la actualidad, en la ciudad de Quito, hemos visto el logotipo del municipio de Quito en varios lugares como propaganda y en varios diseños, orientados a dar información al público para indicar las obras y trabajos de diferentes empresas como la empresa eléctrica Quito, agua potable y alcantarillado, turismo o empresas de líneas de buses, de manera que los habitantes están familiarizados con este logotipo y saben que hace referencia alguna propaganda del municipio o simplemente de alguna campaña para promover el buen vivir en la ciudad, dado así he tomado como referencia la misma forma y diseño del logotipo para indicar al usuario que se trata de una aplicación referente al distrito metropolitano de Quito. A continuación podemos observar el logotipo, que sin duda se hace familiar inmediatamente ya que lo hemos visto en varias zonas de la ciudad a diario:



**Figura 4. 5 Imagen del ícono de la aplicación**

Este ícono, tal como se puede apreciar contiene dentro los cuatro colores de las líneas de buses principales de la ciudad, amarillo para el corredor central norte, verde para la línea del Trolebus, rojo para indicar que se trata del Ecovía, y azul para indicar la línea del corredor sur en la ciudad, a continuación podemos observar el ícono desde el dispositivo, y cabe indicar que éste ícono representa a la aplicación en su totalidad y es la imagen principal de la misma en términos de marketing, ya que ahora en la actualidad se logra vender en el mercado ecuatoriano una aplicación de éste tipo únicamente impactando al público en general con una imagen corporativa acorde al tema y bien diseñada:



**Figura 4. 6 Imagen del ícono de la aplicación desde dispositivo**

Cabe indicar que de aquí en adelante todas las imágenes de la aplicación poseen varios tamaños según la resolución de la pantalla para re ajustarse al tamaño adecuado según el modelo del dispositivo, a diferencia del ícono de la aplicación que es de un solo tamaño.

### **Diseño gráfico de la pantalla de arranque**

Las imágenes utilizadas para presentar la pantalla de arranque fueron consideradas pensando en el impacto visual que proporciona ver una mezcla de colores entre tonos verdes y azules para brindar visualmente al usuario un ambiente de tranquilidad, conectividad y agilidad al mismo tiempo con la mezcla de éstos colore básicos.

También se muestra en la misma pantalla de arranque en su parte superior el nombre de la aplicación junto con el logotipo de la misma y en su inferior un indicador de progreso de arranque de la aplicación, con el fin de no mostrar el menú directamente ya que visualmente es un poco agresivo ingresar a la aplicación sin pasar por la pantalla de arranque, e inclusive se aprovecha estos pocos segundos que dura la pantalla de arranque para que la aplicación inicialice todas las variables necesarias e invoque a todos los servicios que se requiera:



**Figura 4. 7** Diseño gráfico de la pantalla de arranque de la aplicación

En la pantalla anterior el indicador de progreso es una imagen tipo GIF que mientras se carga la aplicación tiene movimiento en orientación a las manecillas del reloj, éste tipo de movimiento es necesario en todo tipo de aplicaciones móviles para indicar al usuario que se está procesando alguna información o se está invocando algún servicio externo y que demora pocos segundos en responder.

### **Diseño gráfico de la cabecera de la aplicación**

Para el aplicativo se ha considerado poner una cabecera para que sea utilizada en todas las pantallas, ya que indica el nombre de la ciudad donde se están buscando las paradas de buses, con el fin de hacer más global y escalable a la aplicación para otras futuras aplicaciones que pueden funcionar en diferentes ciudades del mundo, la imagen es re ajustada en su tamaño de acuerdo a la resolución de la pantalla según el tipo de dispositivo.



**Figura 4. 8 Imagen de la cabecera de la aplicación**

### **Diseño gráfico del botón Trolebus**

Para que el usuario pueda indicar a la aplicación que desea obtener la distancia a la parada más cercana en audio e imagen de la línea del Trolebus, se ha diseñado la imagen utilizando el logotipo propio de la empresa Quito, la misma que podemos ver a diario en los postes de las paradas del trole o en los propios buses a lo largo de la ciudad, se ha seleccionado ésta imagen con el fin de proporcionar esa información al usuario que requiere buscar paradas de esta línea de bus.



**Figura 4. 9 Imagen de botón para buscador de paradas del Trolebus**

### **Diseño gráfico del botón Metro Bus**

Para que el usuario pueda indicar a la aplicación que desea obtener la distancia a la parada más cercana en audio e imagen de la línea del Metro Bus (corredor central norte), se ha diseñado la imagen utilizando el logotipo propio de la empresa Metro Bus Quito, la misma que podemos ver a diario en los postes de las paradas o en los propios buses a lo largo de la ciudad, se ha seleccionado ésta imagen con el fin de proporcionar esa información al usuario que requiere buscar paradas de esta línea de bus.



**Figura 4. 10 Imagen de botón para buscador de paradas del Metro Bus**

### **Diseño gráfico del botón Ecovía**

Para que el usuario pueda indicar a la aplicación que desea obtener la distancia a la parada más cercana en audio e imagen de la línea Ecovía, se ha diseñado la imagen utilizando el logotipo propio de la empresa Ecovía, la misma que podemos ver a diario en los postes de las paradas o en los propios buses a lo largo de la ciudad, se ha seleccionado ésta imagen con el fin de proporcionar esa información al usuario que requiere buscar paradas de esta línea de bus.



**Figura 4. 11 Imagen de botón para buscador de paradas del Ecovía**

### **Diseño gráfico del botón Metro Quito**

Para que el usuario pueda indicar a la aplicación que desea obtener la distancia a la parada más cercana en audio e imagen del nuevo Metro Quito Subterráneo, se ha diseñado la imagen utilizando el logotipo propio de la línea de bus, la misma que podremos ver luego de la construcción del mismo a lo largo de la ciudad, se ha seleccionado ésta imagen con el fin de proporcionar esa información al usuario que requiere buscar paradas de esta línea de bus.



**Figura 4. 12 Imagen de botón para buscador de paradas del Nuevo Metro Quito Subterráneo**

### **Diseño gráfico del menú de la aplicación**

Para brindar al usuario una aplicación conforme a sus exigencias y expectativas, se ha diseñado la pantalla del menú de manera que sea accesible a todas sus opciones de manera rápida y sencilla, para ello se han distribuido los botones en cuatro secciones de pantalla como un modelo de plano cartesiano, que es de fácil acceso para el no vidente que requiere escuchar en audio la distancia y ubicación de la parada más cercana.

Ésta distribución al parecer es demasiado grande para quien lo pueda visualizar, pero sin duda es de fácil acceso para las personas no videntes, ya que con un simple juego de dedos puede rápidamente ubicar en cuatro partes iguales la pantalla que están tocando, se aplica para pantallas de tipo TouchScreen, y para el resto de pantallas que no sean de éste tipo también se puede acceder a las opciones utilizando el scroll propio del dispositivo.

A continuación podemos observar el diseño implementado para la pantalla del menú principal de la aplicación, el mismo que sirve tanto para videntes como para no videntes ya que se puede escuchar en audio los resultados de la distancia y nombre de la parada más cercana.



**Figura 4. 13** Diseño gráfico de pantalla de menú principal de aplicación

Cabe indicar que el diseño de los botones tienen dos imágenes cada uno, la primera para indicar al usuario que no se está presionando sobre ella, y la segunda para indicar que se está haciendo foco sobre la misma, esto con el fin de simular el paso del scroll por la pantalla o el de nuestros dedos en caso de que sea de tipo TouchScreen, y se queda marcada la posición señalada sobre la cual se quiera presionar.

La única diferencia para lograr éste efecto de perder el foco del botón, es el marco blanco que se dibuja en el botón, el mismo que desaparecerá al momento de enfocar otro botón.

## Diseño para mensajes de dialogo

Para poder configurar la ruta o el tipo de audio, o para volver a reproducir el audio de la parada más cercana o para cualquier otra configuración del sistema, se ha implementado la pantalla de alerta de dialogo propia de Blackberry, la misma que se puede utilizar mediante código utilizando la API y las librerías propias de RIM, la pantalla únicamente se cerrara si el usuario presiona el botón de menú del dispositivo nuevamente, o cuando haya terminado de seleccionar la opción de configuración que se indica.



Figura 4. 14 Diseño de la pantalla para configuraciones de la aplicación

## Diseño de pantalla para mapas

Dado que es una aplicación multimedia, se ha diseñado una pantalla para presentar el resultado de la búsqueda de la parada más cercana en un mapa, que indica la ubicación exacta de la parada de bus, más los nombres de las calles aledañas y adicional un logo del bus con el color representativo que sirve para indicar el punto exacto de la parada a la cual queremos llegar.

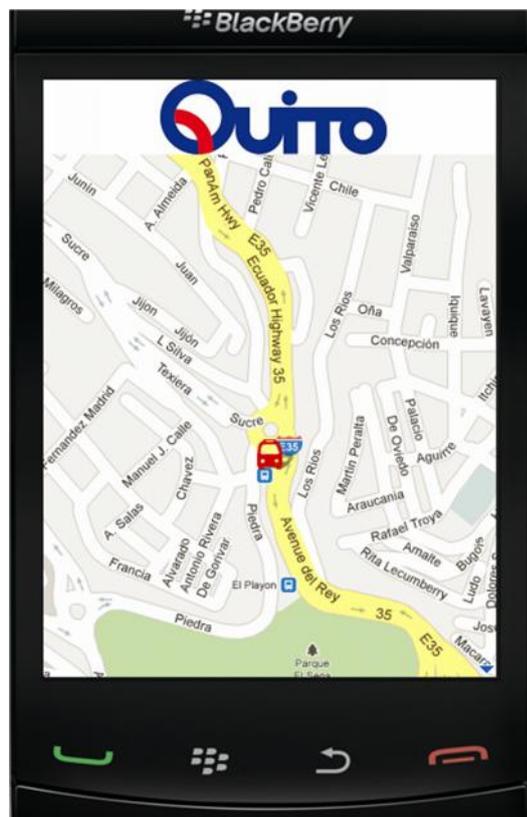


Figura 4. 15 Diseño de pantalla para presentar mapa de parada

## Diseño de pantallas para sub-menús

Como ya hemos indicado la aplicación tiene la capacidad de configurar ciertos parámetros a la medida y gusto del usuario, para lo cual se ha implementado un sub-menú de la aplicación para que se puedan configurar de manera correcta, se presentan las opciones y el usuario puede acceder a cada una de ellas fácilmente.

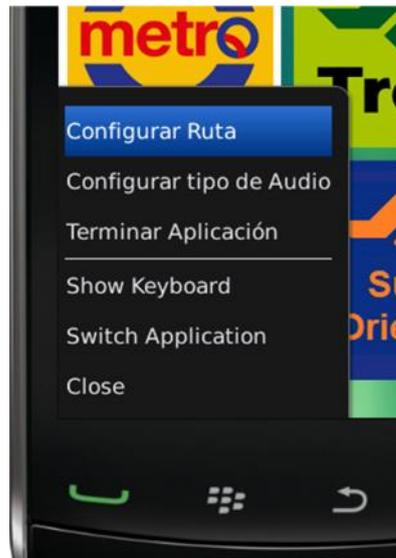


Figura 4. 16 Diseño de pantalla para presentar sub-menús

### 4.2.4 Arquitectura de red para obtener datos vía GPS

Antes de hacer uso de los datos de localización obtenidos mediante código en la Aplicación multimedia de geolocalización de Blackberry primero debemos conocer la forma en que se transportan dichos datos dentro de la arquitectura de red para llegar hasta el dispositivo.

#### MDS (Mobile Data System)

Provee de los datos de comunicación necesarios para que el usuario tenga acceso a los siguientes recursos:

- Mail corporativo que corren en el BES (Blackberry Enterprise Server)
- Encriptación de datos y compresión
- Administración y monitoreo de dispositivos
- Gateway autenticado para acceder a internet desde aplicaciones Java

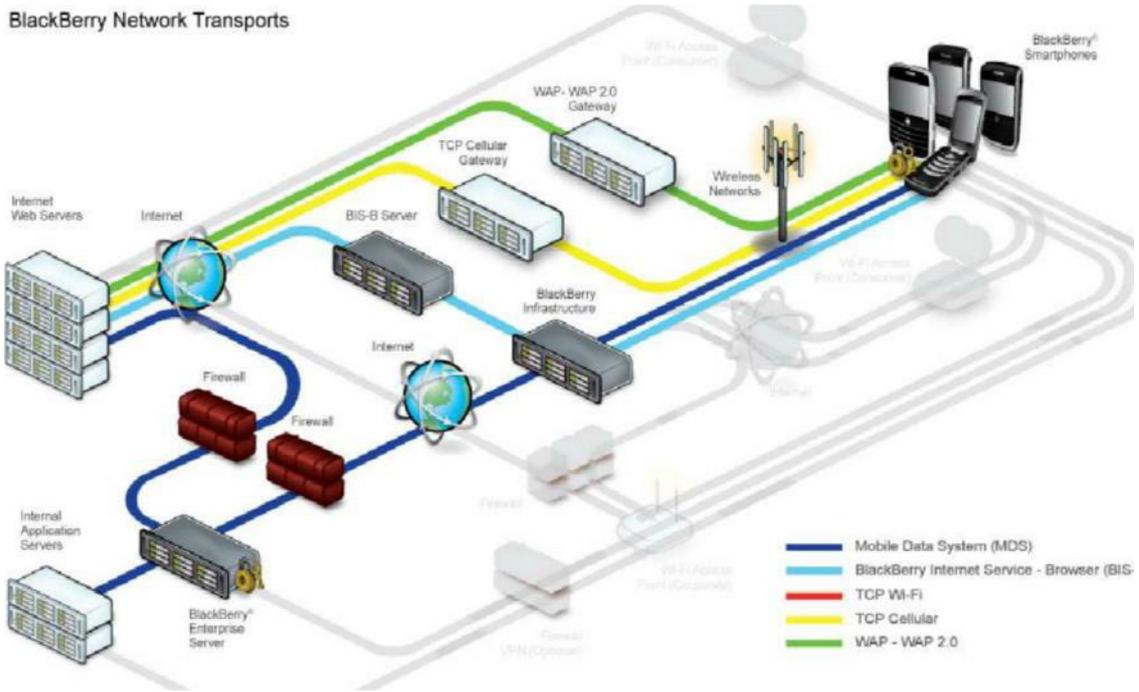


Figura 4. 17 Transporte de datos en la red de Blackberry

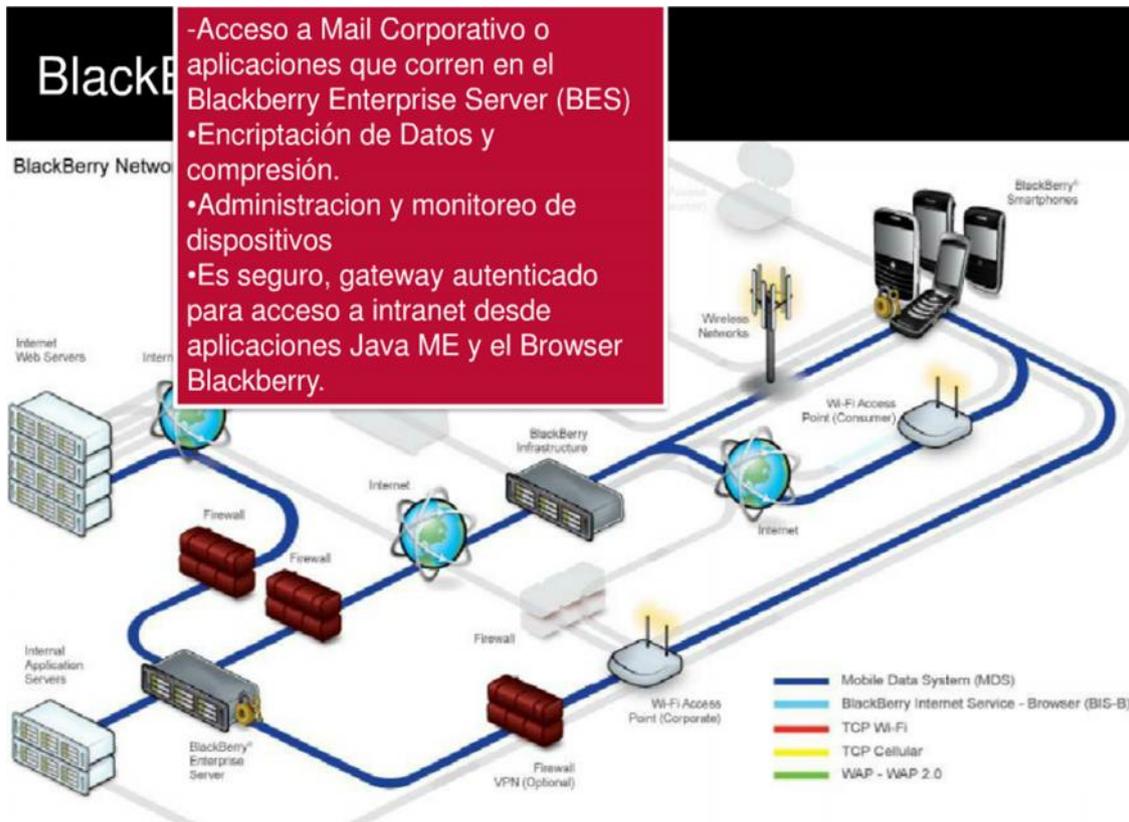
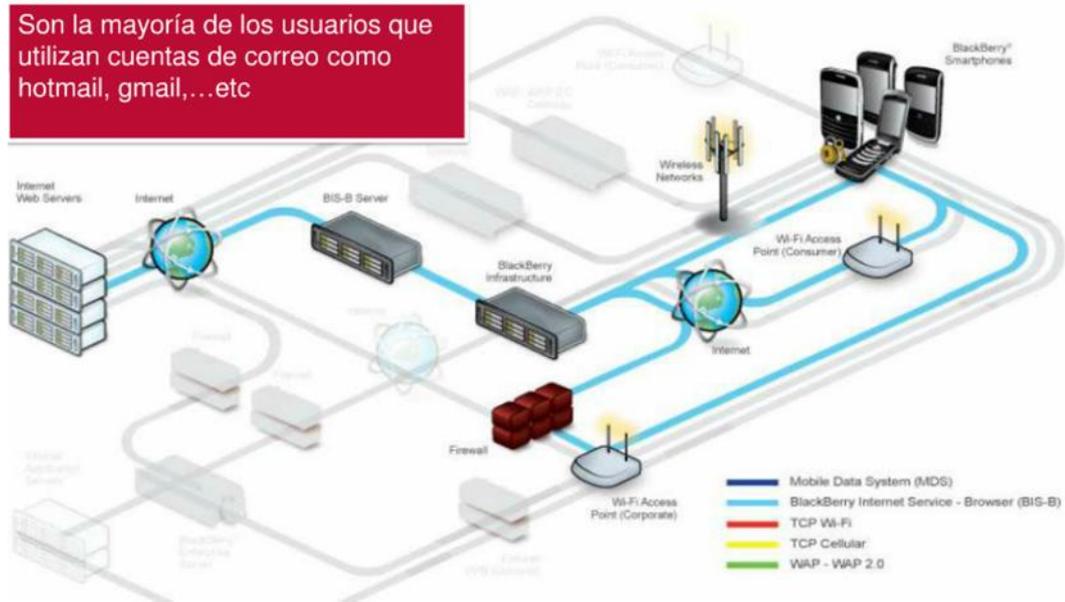


Figura 4. 18 Transporte de datos por MDS

**BIS-S (Blackberry Internet Service - Browser)**

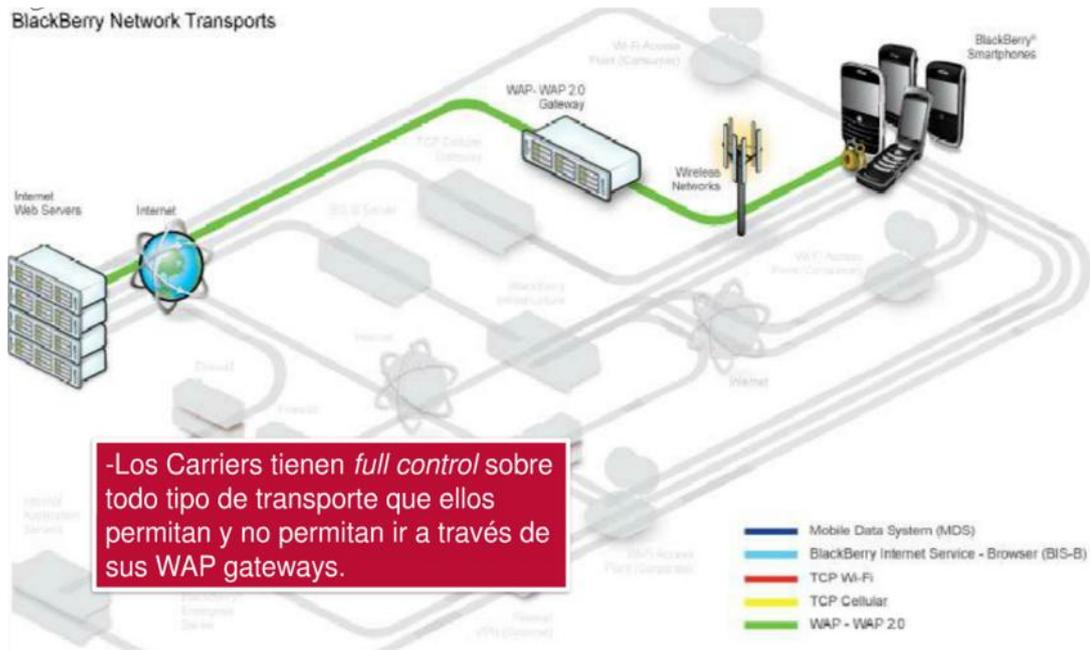
Esta arquitectura de conexiones únicamente provee de datos propios de la infraestructura de servidores de Blackberry.



**Figura 4. 19 Transporte de datos por BIS-B**

**WAP – WAP 2.0**

Es la ruta de transporte donde el flujo de datos son provistos por las operadoras telefónicas y les permite o no acceder a internet mediante sus Gateway's.



**Figura 4. 20 Transporte de datos para WAP**

### TCP Celular

Es la alternativa para no pasar por los Gateway's de WAP ya que tienen limitaciones especialmente en el roaming.

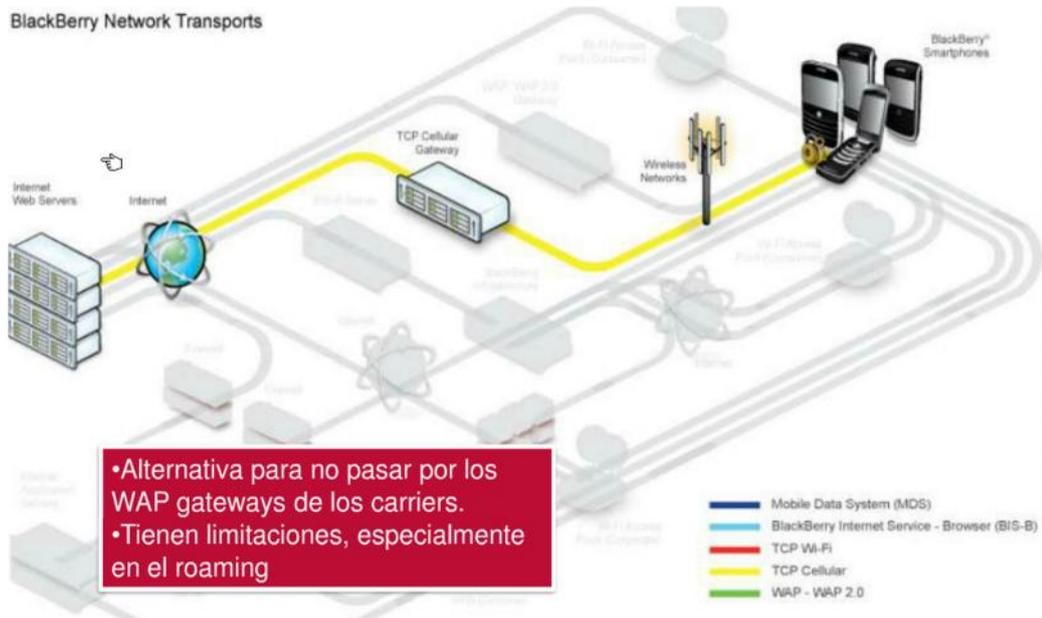


Figura 4. 21 Transporte de datos mediante TCP Celular.

### TCP WIFI

Pasa por alto la infraestructura de Blackberry como la de las operadoras y carriers, y el dispositivo se puede conectar a internet usando sus Access points corporativos

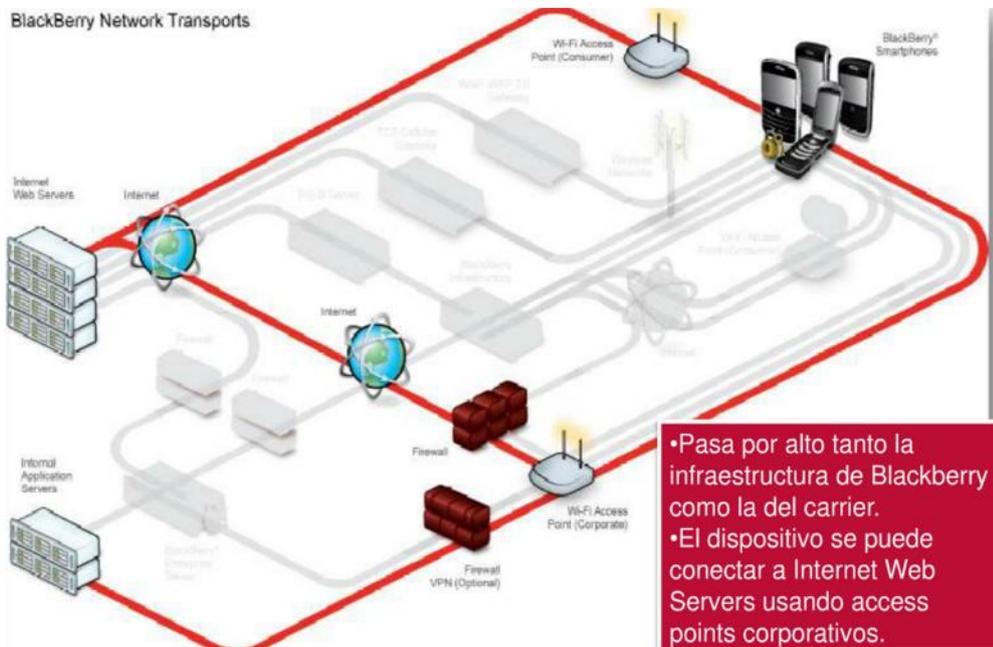


Figura 4. 22 Transporte de datos mediante TCP WIFI

Con estas rutas de acceso y salida de datos hacia internet, el dispositivo Blackberry puede hacer uso de cualquier red de transporte de datos, para obtener la ubicación mediante GPS, ahora sólo depende de la configuración que cada usuario tenga en su dispositivo ya sea que esté con plan de datos, o con plan de redes Blackberry, o si su dispositivo soporta conexiones tipo Wifi para conectarse a internet, entre otros mencionados anteriormente, los cuales no representan ningún impedimento para la obtención de datos en la aplicación nativa sino más bien gracias a ellos podemos invocar a cualquier servicio de internet donde el dispositivo sabrá que red de transporte utilizar.

#### **4.2.5 Implementación de la etapa de obtención de datos vía GPS**

Para indicar al usuario la distancia a la que se encuentra de la parada más cercana a su posición, es necesario obtener las coordenadas de latitud y longitud del dispositivo, las mismas que serán utilizadas, mediante un algoritmo, para obtener la distancia exacta a la que se encuentra la parada más cercana, con el fin de presentar éste dato en pantalla tanto en imagen como en audio.

Las coordenadas de latitud y longitud se las puede obtener mediante el GPS incorporado en el dispositivo, para ello, se ha implementado una etapa en la aplicación que realiza el proceso de conexión con el hardware del dispositivo para verificar si es que posee GPS incorporado o no.

Dado así la primera gran responsabilidad de ésta etapa es reconocer si el dispositivo posee capacidades de GPS para obtener datos de localización, mediante la API de Blackberry se puede preguntar directamente en el código si posee éstas características, y el dispositivo tiene la capacidad de responder a la aplicación con la información necesaria.

Una vez que se determinó la capacidad del dispositivo Blackberry de soportar ubicación por GPS, se puede obtener dicha ubicación por diferentes formas posibles utilizando las tecnologías de localización para móviles que permiten conocer dónde se encuentra el dispositivo en un momento dado (con diferentes grados de exactitud). Estas tecnologías son una combinación de hardware (antenas GPS por ejemplo) y software (cálculo de triangulaciones en función de la señal recibida de distintas antenas GSM).

Cada una de estas tecnologías tiene ciertas ventajas, en términos de exactitud, velocidad de localización y consumo de batería, entre otros.

Existen varias tecnologías para conseguir la localización:

- Ubicación por triangulación de antenas celulares
- Ubicación a partir de la detección de satélites (GPS)
- Ubicación por Identificador de celda (Cell ID)
- Ubicación por WiFi
- Ubicación por posicionamiento híbrido

### **Triangulación de Celdas**

Esta tecnología se basa en los niveles de señal recibidos por el móvil de las torres o celdas cercanas, calculando en función de esto la distancia aproximada a cada una de las torres desde las que se recibe señal.

Por geometría teórica, si se conoce la distancia a tres puntos distintos (de posición conocida), es posible conocer la localización del punto actual. Si se tienen cuatro puntos distintos, la localización mejora. La precisión mejora aún más cuando además de la distancia se conoce la dirección de donde proviene la señal.

En zonas urbanas, donde hay una mayor densidad de torres cercanas, la precisión es de alrededor de 200 metros, en zonas rurales, donde a veces sólo disponemos de la señal de una torre, la precisión empeora considerablemente, llegando a ser del orden de kilómetros.

El principal problema de esta tecnología, además de la precisión en zonas rurales, es que la legislación en muchos países no obliga a las operadoras a informar del nivel de señal de las torres, con lo cual no se puede calcular la distancia a la torre, por este motivo, se utilizan más frecuentemente las demás tecnologías.

### **Navegación GPS**

Esta tecnología es actualmente la más precisa de todas, con valores de 4 metros (como mucho), además esta tecnología es gratuita para el usuario final.

Existen dos variantes de esta tecnología:

- GPS estándar
- A-GPS (GPS asistido)

El GPS estándar utiliza 31 satélites que están orbitando alrededor de la Tierra. La localización del dispositivo se determina calculando las diferencias de las señales de tiempo (reloj) provenientes de diferentes satélites, los receptores GPS reciben y analizan continuamente la señal recibida de los satélites GPS, calculando la distancia a cada uno de los satélites visibles. La distancia se calcula teniendo en cuenta la velocidad del satélite orbitando y el tiempo que tarda su señal en llegar a la Tierra.

Teniendo en cuenta sólo la señal de un satélite, se puede restringir la posición del dispositivo a un área relativamente grande de la superficie terrestre (círculo). Si añadimos la señal proveniente de un segundo satélite, tenemos otro círculo, y podemos reducir el área efectiva a la intersección de los dos círculos. Con un tercer satélite se puede conseguir una posición bastante precisa. Añadiendo la señal de un cuarto satélite se puede conseguir incluso la información de la altura.

Actualmente, los dispositivos reciben señal de 7 o más satélites continuamente, si el receptor no es capaz de recibir la señal de un número mínimo de satélites, entonces no podrá localizar la posición del dispositivo, la principal ventaja del GPS estándar es su precisión: unos 4 metros, con una visión clara del cielo, hasta 40 metros en lugares con poca visibilidad.

Pero tiene una serie de desventajas muy a tener en cuenta: el consumo de batería es muy alto y necesita un tiempo considerable para conseguir la primera localización (aunque una vez localizado, las siguientes localizaciones son rápidas). También tiene el problema en las zonas urbanas de zonas de poca o nula visibilidad del cielo (por ejemplo en túneles).

El GPS asistido (A-GPS) es una solución que mejora la "fiabilidad" del GPS estándar, no existe una definición precisa de A-GPS, ya que depende del fabricante del receptor, el operador, e incluso de la legislación en cada país. Pero básicamente, A-GPS intenta resolver el problema del GPS estándar donde no es posible localizar en lugares difíciles (con poca visibilidad del cielo). El objetivo es ayudar al GPS estándar a conseguir una localización más rápida y/o más precisa en entornos complicados (tales como señal débil del GPS o visibilidad de sólo dos satélites).

En un dispositivo con A-GPS el tiempo de respuesta es mucho más rápido que con GPS estándar ya que las torres de la red móvil tienen un receptor GPS que está continuamente "visualizando" satélites en el cielo. Esta información sobre los satélites visibles en la zona se envía al dispositivo móvil y evita tener que sondear a todos los posibles satélites, centrándose sólo en los que le indica la torre, permitiendo así una respuesta mucho más rápida (y un ahorro considerable de batería del Blackberry).

La desventaja de A-GPS es que depende de que el operador envíe o no estos datos al dispositivo, y además se incurre en una transferencia de datos, con los posibles costes para el usuario. Además, como se puede intuir de estas explicaciones, para que funcione el A-GPS debemos tener activada la red de datos.

### **Cell ID**

Es la indicada si se quiere tener un menor consumo de energía. Se basa en la información sobre la celda o torre a la cual está conectada el dispositivo móvil. La posición de esta torre es conocida. Además, cada celda en el mundo tiene un identificador único e irrepetible (Cell ID). La ITU asigna a cada operador un rango de identificadores que luego éste asigna individualmente a cada celda, evidentemente, la precisión de este método depende del tamaño de la celda a la que estamos conectados, es decir, en zonas urbanas donde hay muchas antenas el tamaño de la celda es pequeño y por tanto, la precisión es mejor. Hay que tener en cuenta que el tamaño de una celda GSM puede llegar a los 18 kilómetros de radio, aunque lo normal es entre 1 y 2 kilómetros.

### **WPS**

El posicionamiento por Wi-Fi es relativamente nuevo, la principal ventaja de WPS es que funciona en lugares cubiertos, donde el GPS no puede funcionar, ya que esta tecnología se basa en que los routers Wi-Fi emiten una señal con su posición, a continuación el dispositivo escanea las redes Wi-Fi cercanas (no es necesario conectarse a ellas, y por tanto, no es necesario conocer la password de acceso a estas redes), inmediatamente calcula la posición del dispositivo utilizando un mecanismo similar a la triangulación por celdas explicado anteriormente, pero con la diferencia de que ahora no dependemos de la emisión de los datos de posición de la celda, ya que los routers Wi-Fi emiten estos datos "gratuitamente" y por lo tanto no existe un alto consumo de la batería del dispositivo Blackberry.

## Posicionamiento Híbrido

El posicionamiento híbrido es una tecnología que combina todas o alguna de las tecnologías descritas anteriormente para localizar el dispositivo intentando una buena precisión, bajo consumo de batería y bajo tiempo de respuesta. Este mecanismo se utiliza habitualmente en los dispositivos Android, iPhone y Blackberry's, a continuación podemos ver de manera gráfica las ventajas y desventajas mencionadas:

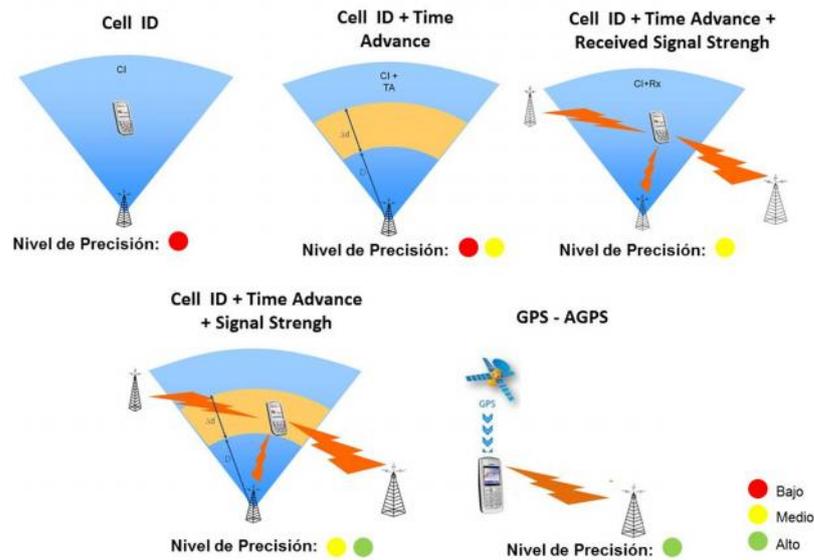


Figura 4. 23 Niveles de precisión para obtención de ubicación mediante Cell-ID, GPS y A-GPS

Cabe indicar que para el desarrollo de esta etapa de obtención de datos de latitud y longitud vía GPS del dispositivo mediante las diferentes formas de tecnologías de localización, se ha implementado mediante código las invocaciones respectivas, que se pueden visualizar en la sección de anexos.

Ahora bien si el dispositivo no soporta detección de las tecnologías mencionadas, o el usuario ha desactivado la opción de detección vía GPS del dispositivo en las configuraciones del Blackberry, la aplicación tiene la capacidad para informar al usuario de ésta situación con un mensaje de alerta en la pantalla donde se encuentre:



Figura 4. 24 Mensaje de alerta para indicar que el dispositivo no soporta GPS

#### 4.2.6 Desarrollo del algoritmo para obtención de distancia más cercana

Para conocer el resultado exacto de la distancia a la que se encuentra la parada de bus más cercana es necesario procesar los datos de latitud y longitud, utilizando un simple concepto básico matemático que es aplicar la distancia entre dos puntos geográficos, bien así, a continuación indicaré la manera de cómo se aplica dicha fórmula para implementar la etapa de obtención de datos informativos de la parada más cercana y presentarlos al usuario como resultado de su consulta en el aplicativo multimedia de geolocalización y los pasos del algoritmo que se implementa.

##### **Coordenadas UTM en forma decimal**

Primero se debe indicar que los datos obtenidos mediante código en la aplicación son datos de coordenadas UTM en su forma decimal que van entre valores de cero a noventa para la latitud y de cero a ciento ochenta para la longitud, con el fin de realizar algunas operaciones matemáticas de manera más rápida y hacer de manera más fácil la conversión de los datos.

### **Cálculo de distancia entre dos puntos de la tierra geodésica**

El algoritmo que se utiliza incluye la fórmula del cálculo de la distancia entre dos puntos geográficos, dicha fórmula utilizada para determinar la distancia más corta entre dos puntos de la tierra (geodésica), se aproxima al geoide de una esfera de radio  $R=372,795477598$  kilómetros (media cuadrática radio), por lo que el cálculo podría tener un error de distancia del 0,3% en los extremos polares únicamente, y para las largas distancias a través de diversos paralelos. Dados dos puntos A y B en la esfera expresadas por latitud (LAT) y Longitud (LON) la fórmula es:

$$\text{Distancia (A, B)} = R * \arccos (\text{sen (LAT(A))} * \text{sen (LAT(B))} + \text{cos (LAT(A))} * \text{cos (LAT(B))} * \text{cos (LON (A)- LON(B))})$$

Los ángulos se expresarán en radianes, dicha conversión entre grados y radianes se obtiene multiplicando el ángulo por PI (3.1416...) y dividido por 180

### **Uso de la fórmula para obtener distancias a todas las paradas**

De ésta manera se obtiene un dato mucho más real de distancia entre dos puntos de la tierra geodésica, una vez obtenido el dato de distancia, ahora debemos conocer los datos de la parada específica, para ello se realiza el proceso de obtención de distancias desde el punto donde se encuentra localizado geográficamente el dispositivo Blackberry hacia todas las paradas según haya seleccionado el usuario desde el menú principal, es decir si el usuario escogió conocer la parada más cercana a su ubicación de la ruta del por ejemplo , entonces el algoritmo conoce ese dato, y empieza a realizar el cálculo inmediatamente de la distancia hacia todas las paradas del TroleBus.

### **Distancia Mínima de todas las obtenidas:**

Una vez obtenidas todas las distancias, y almacenadas en un vector, ahora la aplicación está lista para conocer cuál es la menor de todas ellas, para ello, el algoritmo propio utiliza un método de barrido de objetos, es decir que cada objeto que represente los datos fijos de latitud y longitud de cada uno de los principales corredores viales de buses de la ciudad, será tomado por el algoritmo con el fin de obtener la distancia más corta y conocer la parada que se encuentra más próxima al usuario.

### **Obtención de parada específica mediante distancia mínima:**

Bien ahora la aplicación ya conoce cuál es la distancia mínima de entre todas las distancias obtenidas anteriormente, el algoritmo realiza nuevamente un barrido comparando las distancias del vector con la mínima de todas ellas, y cuando éstas coinciden el algoritmo procesa los datos para obtener la información a la cual pertenece con esa distancia una parada en específico, es decir se realiza un proceso de post barrido con el fin de obtener el objeto específico que dio como resultado de la comparación de la distancia mínima con los valores del vector anteriormente guardados.

### **Almacenamiento y presentación de resultados finales:**

Los datos de nombre, dirección, latitud, longitud, circuitos, horarios e integraciones de la parada más cercana ya se conocen, y la aplicación está lista para almacenar dichos datos en un objeto de resultados y presentarlo en pantalla tanto en el mapa como en audio para el usuario, finalmente la aplicación multimedia para Blackberry está lista para informarle al usuario de la distancia a la parada más cercana desde donde se encuentra localizado geográficamente el dispositivo Blackberry.

Con éste proceso indicado la aplicación multimedia de geolocalización finaliza su etapa más importante de obtención de datos informativos y de la distancia hacia la parada más cercana, siendo el punto central de la aplicación, ya que a partir de aquí se muestra la implementación de la presentación en imagen y en audio de los resultados obtenidos.

#### **4.2.7 Desarrollo de la implementación del audio dinámico**

Esta etapa de la aplicación es una de las más importantes ya que se enfoca en presentar los datos de manera audible para el usuario no vidente, e informarle de la distancia hacia la parada más cercana a la que se encuentra desde su posición actual, ésta característica de la aplicación de la un toque mucho más innovador y tecnológico, ya que no sólo permite obtener el resultado de la parada de bus más cercana en audio si no que le indica el nombre de dicha parada como referencia algún punto específico dentro de la ciudad, con esto el no vidente puede obtener mejores instrumentos con los cuales dirigirse hacia su destino dentro de la ciudad, y sin duda mejora la calidad de vida de quienes hagan uso de la aplicación multimedia de geolocalización para Blackberry.

Para lograr el objetivo principal de presentar en audio los resultados de la obtención de la distancia hacia la parada más cercana se ha implementado una librería para Blackberry que realiza la conexión hacia un servidor externo, procesa los datos de conexiones y configuraciones enviados y devuelve el resultado en un archivo en audio que se reproduce automáticamente en el dispositivo mediante código.

Para ello se ha implementado una librería propia de ISpeech Software que mediante el registro de una cuenta de desarrollador en su página web oficial y la descarga del SDK se puede hacer uso de los métodos provistos por dicha librería para generar audios dinámicos en la aplicación multimedia de Blackberry.

Para hacer uso de la librería se requiere que la aplicación este firmada e instalada en un dispositivo que posea conexión de datos a internet para cumplir con el objetivo principal de esta implementación que es brindar al usuario una respuesta en audio de la distancia y el nombre de la parada más cercana.

Mediante ésta librería se puede introducir en texto el audio que queremos obtener, se lo realiza mediante código, haciendo uso de sus métodos y enviando parámetros de configuraciones como el tipo de voz si queremos femenino o masculino, el idioma en el que queremos escuchar el texto ingresado, entre otras configuraciones.

Una vez obtenido el dato de la distancia en la sección anterior, ahora la aplicación invoca a los servicios de ISpeech para generar el audio, inmediatamente después de que el usuario haya presionado sobre los botones del menú principal, también se puede configurar el tipo de voz con el que se quiere escuchar los resultados desde el sub-menú de la aplicación.

#### **4.2.8 Desarrollo de la generación de mapas**

Para presentar la ubicación de la parada más cercana en un mapa y que sea visualizado en la pantalla del dispositivo, se hace el uso del servidor de Google Maps, para proveer de la imagen estática que muestre la información de los resultados obtenidos.

Primero la aplicación debe conocer de cuál tipo de transporte público el usuario necesita saber la parada más cercana, ya sea TroleBus, Ecovía, MetroBus, o Metro Quito Subterráneo, para obtener la imagen adecuada según el color del bus, y presentar en el mapa un icono con el color representativo de la compañía de buses seleccionado, por ejemplo: Verde para Trole, Rojo para Ecovía, Amarillo para y Azul para el Metro Quito Subterráneo.

Luego se genera un objeto de tipo mapa para representar los datos del mapa indicando parámetros como latitud, longitud, tipo de mapa, ancho del mapa, alto del mapa, dirección url para indicar la imagen de marcador a utilizar en el mapa y el valor del zoom del mapa.

Cada uno de los elementos anteriores se obtiene de manera dinámica según la resolución de la pantalla de cada modelo de dispositivo, y según las coordenadas exactas de la ubicación de la parada más cercana ya obtenida, así como el zoom del mapa que también se lo puede configurar desde la misma pantalla en que se visualiza el mapa haciendo uso de los botones de zoom.

Una vez procesados los datos de la imagen, el servidor de Google Maps envía como respuesta una imagen propia para blackberry para que se pueda visualizar en pantalla mediante código, en este proceso cabe indicar que por baja señal de internet en el dispositivo se puede cargar la imagen o no, de manera que la aplicación tiene el control y la obligación de informar al usuario que su imagen no pudo ser cargada debido alguna falla de conexión hacia el servidor y muestra un mensaje de advertencia para indicarle al usuario lo ocurrido, también le indica que puede volver a generar la imagen haciendo uso de los botones de zoom de la aplicación para presentar el mapa con los resultados obtenidos de la parada más cercana.

## **4.3 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DE LA APLICACIÓN MULTIMEDIA DE GEOLOCALIZACIÓN PARA DISPOSITIVOS BLACKBERRY**

### **4.3.1 Firma de la aplicación y credenciales de desarrollo**

Para que todos los componentes incluidos en la aplicación funcionen correctamente, y para que la aplicación sea instalada correctamente en cada dispositivo Blackberry se debe realizar el proceso de obtención de firmas y de firmado de la aplicación que se desarrolló, para lo cual se había explicado en capítulos anteriores el proceso para solicitud de firmas digitales, ahora bien el tema central es aplicar dichas firmas para nuestra aplicación.

Es muy importante realizar el proceso de firma de la aplicación ya que mediante éste se certifican todos los elementos que integran la aplicación multimedia de geolocalización, como por ejemplo las invocaciones de manera segura hacia los servidores de Google Maps, o a los de ISpeech para generar el audio de la aplicación entre otros importantes que se utilizaron para lograr obtener una aplicación multimedia de clase mundial.

Es un proceso que ya hemos explicado paso a paso, pero ahora podemos observar cómo quedan firmadas todas las credenciales o identificadores de cada uno de los componentes que conforman parte de la aplicación de Blackberry, a continuación podemos ver el resultado del proceso de firmas para aplicaciones de Blackberry, que mediante el uso de Eclipse y el Plugin de Blackberry se puede fácilmente firmar la aplicación que se está desarrollando para ponerla en una etapa de producción, es decir para que pueda ser instalada en los dispositivos sin problema, ya que una aplicación que hace uso de servicios en internet y no está firmada simplemente el dispositivo no la puede ejecutar.



Figura 4. 25 Proceso de firmas de la aplicación para Blackberry

### 4.3.2 Generación del instalable para las distintas versiones de sistema operativo de BlackBerry

Es un proceso en el cual se generan los ejecutables o archivos instalables para los dispositivos BlackBerry desde nuestra herramienta utilizada Eclipse, para lo cual se debe configurar el nivel de compilación para cada una de las versiones de sistema operativo que existe en BlackBerry, es decir se crean todos los archivos necesarios para publicarlos en internet y que sean de fácil acceso para los usuarios de BlackBerry quienes requieran instalar la aplicación en sus dispositivos.

En la herramienta de desarrollo Eclipse se pueden configurar para generar distintas versiones de ejecutables según el sistema operativo de la plataforma de BlackBerry, por ejemplo si se desea instalar la aplicación en un BlackBerry modelo 9550 con versión de sistema operativo 5.0.0.2 entonces se debe crear el instalable propio para esa versión, como se puede apreciar en la siguiente figura:

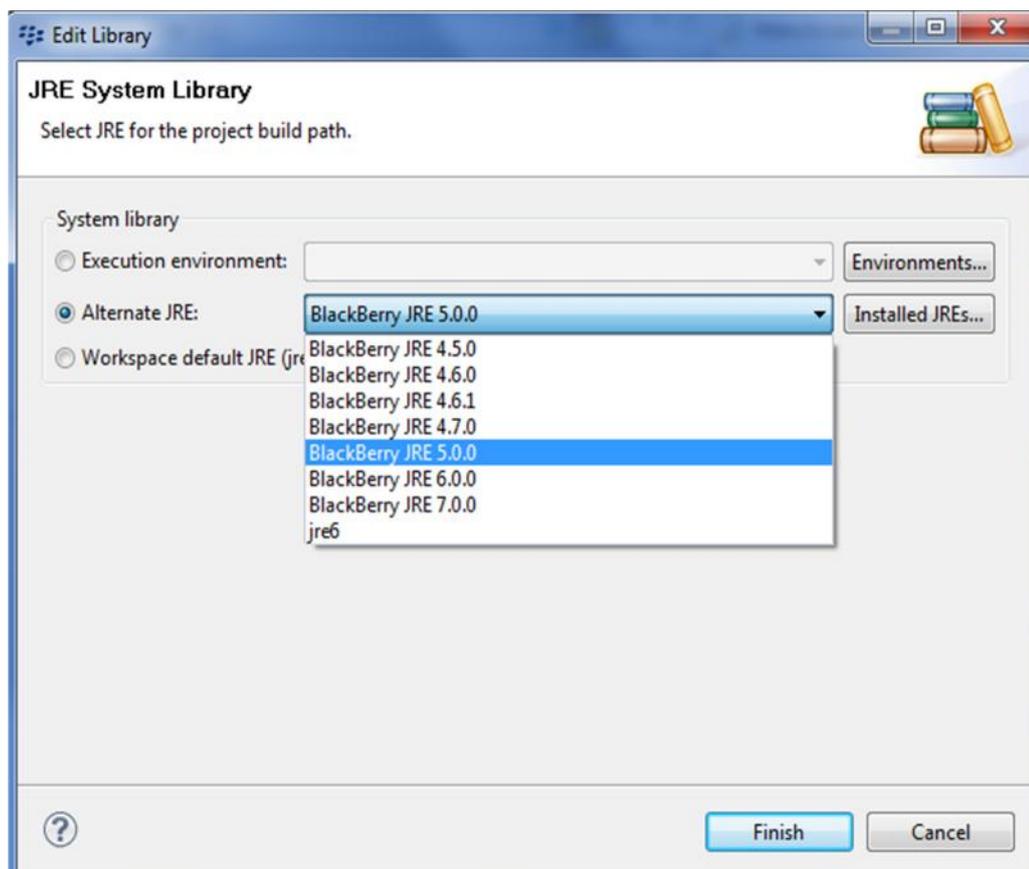


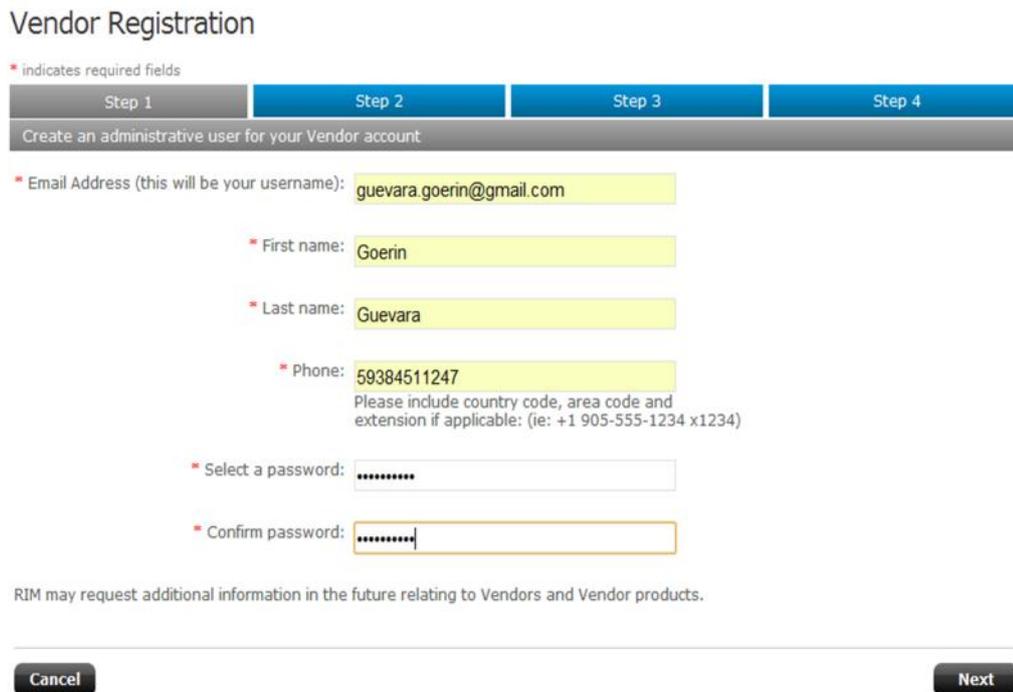
Figura 4. 26 Configuración de versiones de sistema operativo de BlackBerry desde Eclipse

Cabe indicar que para cada versión de sistema operativo de plataforma Blackberry es necesario volver a ejecutar el simulador de pruebas para asegurar de que todo esté en buen funcionamiento y se debe volver a realizar el proceso de firmado de la aplicación, no solo cuando se haya cambiado la versión de compilación si no cuando han sufrido modificaciones en el código base de la aplicación nativa.

### 4.3.3 Generación de la versión para subir a la tienda AppWorld de Blackberry

En el desarrollo de esta tesis no se incluye el proceso de subida de la aplicación a la tienda de APP WORLD de Blackberry, por motivos de costos, sin embargo se detallará el proceso para realizarlo:

Se crea una cuenta de vendedor:



Vendor Registration

\* indicates required fields

Step 1 Step 2 Step 3 Step 4

Create an administrative user for your Vendor account

\* Email Address (this will be your username): guevara.goerin@gmail.com

\* First name: Goerin

\* Last name: Guevara

\* Phone: 59384511247  
Please include country code, area code and extension if applicable: (ie: +1 905-555-1234 x1234)

\* Select a password: [masked]

\* Confirm password: [masked]

RIM may request additional information in the future relating to Vendors and Vendor products.

Cancel Next

Figura 4. 27 Creación de cuenta de vendedor para App World

A continuación llenamos la información de contacto para la cuenta:

### Vendor Registration

\* indicates required fields

Step 1	Step 2	Step 3	Step 4
Create an administrative user for your Vendor account			
Enter your company contact information			

\* Vendor name:   
 This is the name that will be displayed as the vendor name for your products. Please use the full legal name of your company; or, if you are not part of a company, your own full legal name.

Vendor Logo:   
 Vendor Logo should be 480x480 for square images. For non-square, height is to be 480px and width is to be 480px min and 1440px wide max.

\* Legal Status:

\* Street address:

\* City:

\* Country:

State/Province:

\* ZIP / Postal Code:

\* Phone:

Homepage URL:

\* Email:   
 This email will be used for communications between your company and Research In Motion

\* Support Email:   
 This email will be used for communications between your company and Research In Motion

Fax Number:

**Figura 4. 28 Información de contacto para la cuenta de vendedor en App World**

Se confirman datos de la cuenta de PayPal:

### Vendor Registration

Step 1	Step 2	Step 3	Step 4
Create an administrative user for your Vendor account			
Payment Info			

PayPal accounts are used to receive funds from the sales of products on the vendor portal for BlackBerry App World. If your PayPal account details change, you can update those changes using the vendor portal at any time.

Click on the "Check out with PayPal" logo below to continue. This will redirect you to the PayPal web site to log in. Once you are logged in, you will be returned to this web site.

PayPal Account:  
 Please sign into PayPal to associate your account.

You may skip this step at this time, but you will only be able to create free products until supplying payment information. You can associate payment information later by modifying your account details.

**Figura 4. 29 Confirmación de datos de la cuenta de PayPal para vendedores en App World**

Y finalmente se termina el proceso de suscripción, ahora se debe esperar recibir un correo de parte de RIM indicando las instrucciones a seguir para el proceso de subir la aplicación a la tienda virtual de App World.

#### **4.3.4 Generación de la versión de terceros para descargar la aplicación gratuita**

A diferencia de la versión de subida a la tienda App World, ésta se realiza de una manera externa, y sin utilizar la cuenta de desarrollador oficial de Blackberry, para lo cual indicaré los pasos a seguir en el proceso que consolidó dicha generación del instalable de la aplicación, el mismo que se ha implementado en el desarrollo de la tesis, debido a que es gratuita y libre para cualquier usuario que requiera descargarla e instalarla en su dispositivo Blackberry.

Se necesitan algunas herramientas necesarias para la generación de la versión de descarga gratuita de la aplicación, como tener:

- Una cuenta en DropBox activa,
- Tener instalado el Software de DropBox en la máquina de desarrollo
- Instalar OTA-Downloader
- Descargar e instalar BBSAK

Con el Software indicado anteriormente, accedemos a nuestra cuenta de DropBox, se crea un nuevo repositorio dentro de la carpeta de almacenamiento público que lleve el nombre de la aplicación que queremos publicar, conectamos el dispositivo Blackberry a la máquina de desarrollo, respaldamos todas las aplicaciones instaladas en el dispositivo haciendo uso del OTA-Downloader y generamos el “JAD” utilizando los .COD respaldados desde el BBSAK para cada versión de sistema operativo de plataforma de Blackberry y a continuación los subimos a la carpeta creada anteriormente, ahora damos clic derecho sobre el archivo publicado y seleccionamos en “Copiar link público”.

El siguiente paso es reducir el espacio de caracteres del link público obtenido, para lo cual se hizo uso del servidor de Bitly, el mismo que realiza el proceso de reducción de caracteres de links demasiado largos y grandes en tamaño, los codifica y crea un nuevo link más corto, como por ejemplo: “<http://dl.dropbox.com/u/84778251/jad/Metro-Q.zip>” a una corta: “<http://bit.ly/LWCmvM>”.

### 4.3.5 Proceso de instalación en dispositivos

La aplicación multimedia de geolocalización para Blackberry es diseñada para los dispositivos que cumplan con los siguientes requisitos:

- Blackberry sistema operativo desde la versión 4.6 en adelante
- Soporte de localización GPS incorporado
- Pantalla TouchScreen o con Scroll
- Conexión a internet (plan de datos, Wifi, proxy, etc...)

Con la versión generada anteriormente para la descarga gratuita, podemos hacer uso del BlackBerry Desktop Software para sincronizar el dispositivo con una máquina personal.



Figura 4. 30 Blackberry Desktop Software

Esperamos a que el programa realice el proceso de conexión y de sincronización del dispositivo conectado, y veremos la siguiente pantalla:

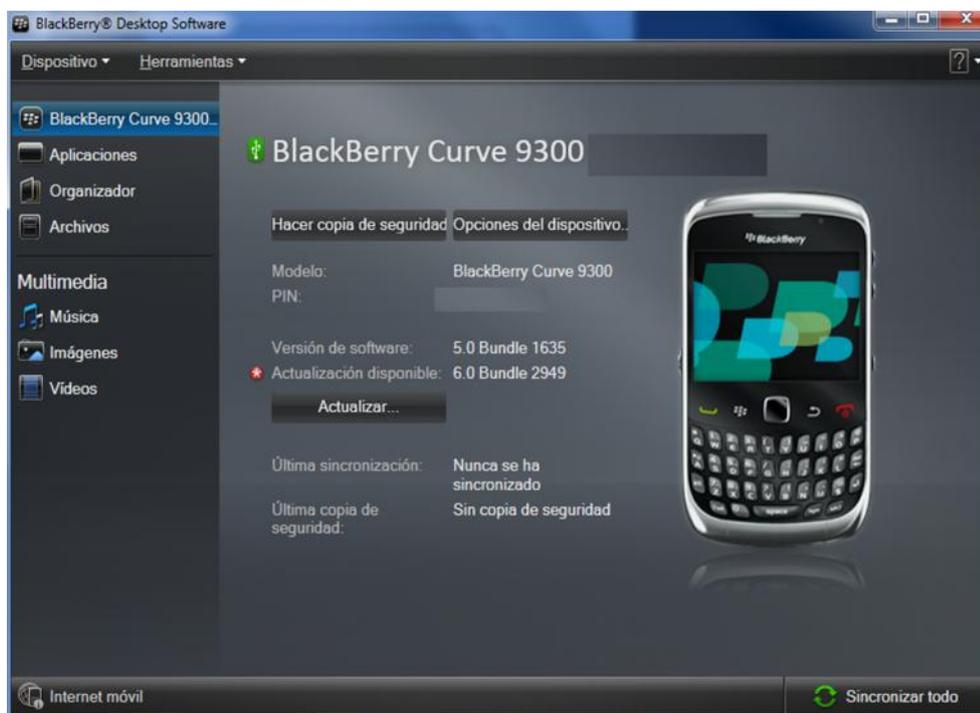


Figura 4. 31 Pantalla de Bienvenida del Blackberry Desktop Software

A continuación seleccionamos ver las aplicaciones instaladas en nuestro dispositivo Blackberry para instalar una nueva:

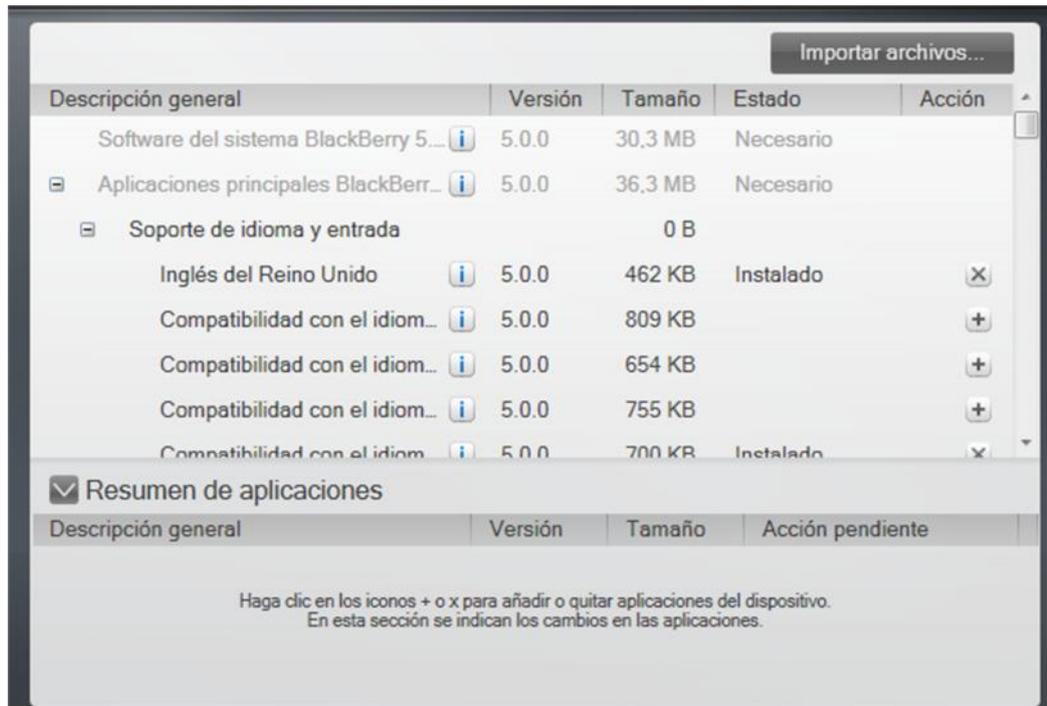


Figura 4. 32 Pantalla de Aplicaciones en el Blackberry Desktop Software

Podemos dar clic en el botón de “Importar archivos” para seleccionar el archivo descargado anteriormente de la dirección pública, y una vez que hayamos almacenado dicho archivo en nuestra máquina personal, ahora podemos añadir a la pantalla de aplicaciones el instalable de la aplicación:

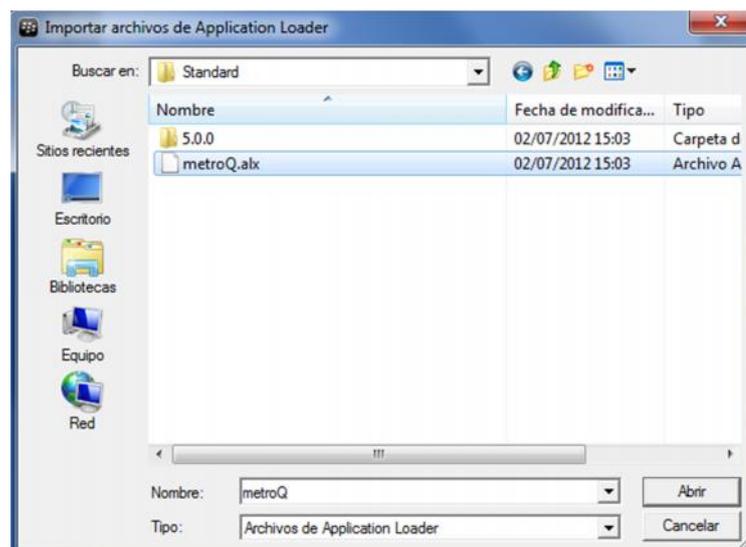


Figura 4. 33 Pantalla de selección del instalable de la aplicación

Veremos cómo se carga el archivo, y a continuación verificamos que se haya cargado la aplicación en la pantalla de aplicaciones correctamente, y seleccionamos el botón con el signo más para indicar que se debe instalar la aplicación, tal como se muestra en la siguiente figura:

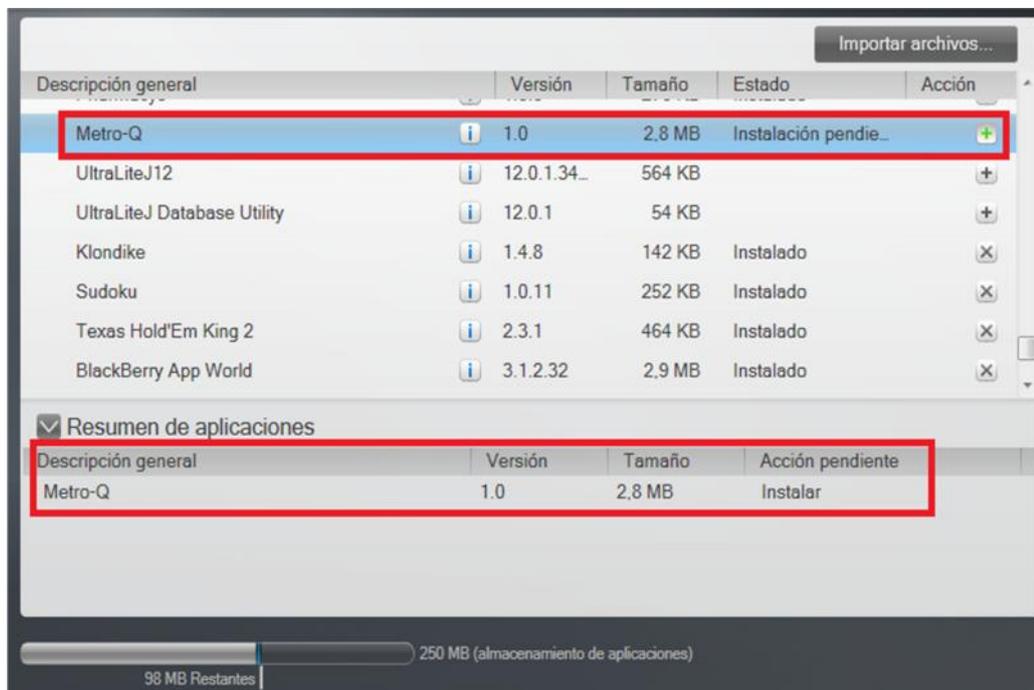


Figura 4. 34 Pantalla de selección de aplicación para instalar en dispositivo

Damos clic en el botón “Aplicar” y el programa comenzará a instalar los módulos necesarios que se requieran para completar el proceso de instalación en el dispositivo:



Figura 4. 35 Pantalla de progreso de instalación de aplicación en dispositivo Blackberry

Ahora ya podemos hacer uso de la aplicación cuyo nombre comercial es Buscador Metro Quito, y así mismo verificamos que ya se encuentre constando dentro de la lista de aplicaciones importantes instaladas en nuestro dispositivo Blackberry:

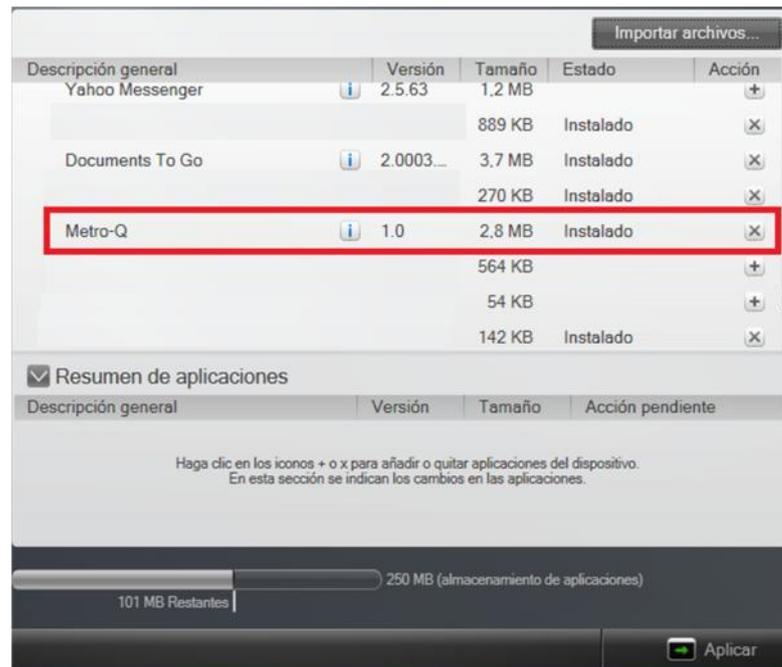


Figura 4. 36 Pantalla de confirmación de aplicación instalada

Finalmente esperamos a que el dispositivo se termine de reiniciar, ya que el programa ejecuta el reinicio del dispositivo automáticamente, y accedemos a la carpeta de descargas de nuestro dispositivo Blackberry y verificamos que la aplicación se ha instalado satisfactoriamente, una vez que le damos clic en la aplicación desde el dispositivo, nos pedirá otorgarle ciertos permisos y un nivel de confianza para la aplicación, de esta manera queda terminado el proceso de instalación en el dispositivo y ahora a disfrutar de la nueva aplicación multimedia de geolocalización Buscador Metro Quito.

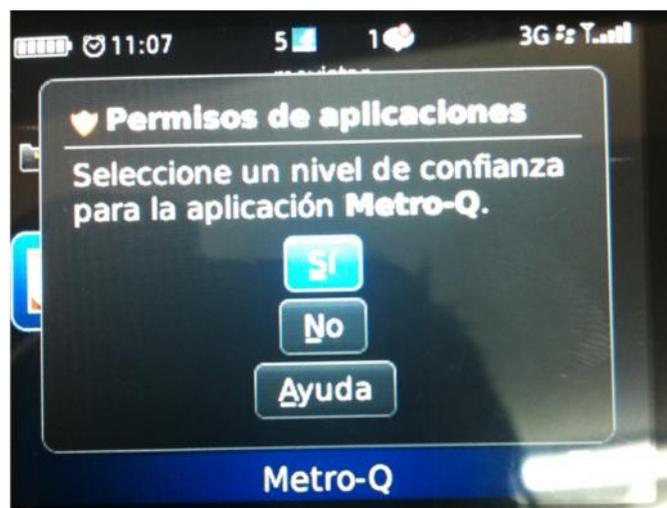


Figura 4. 37 Pantalla de permisos de aplicación en dispositivo

## 4.4 PRUEBAS Y ANALISIS DE DESEMPEÑO

### 4.4.1 Pruebas de funcionamiento de la aplicación

Para realizar las pruebas de funcionamiento de la aplicación se hizo uso de los simuladores propios del Plugin instalado en Eclipse, con los cuales se probó tanto la correcta presentación en pantalla y la distribución adecuada de los elementos gráficos así como la velocidad de respuesta para la obtención de localización del dispositivo y la carga del mapa de ubicación de la parada más cercana, incluyendo las pruebas de audio de la aplicación, y reconocimiento de las configuraciones que se pueden realizar en la misma.

Para realizar dichas pruebas se generaron las versiones de la aplicación para cada una de las versiones de sistema operativo desde la versión 4.6 en adelante, a continuación podemos ver los resultados de dichas pruebas en cada uno de los simuladores:

#### Blackberry OS versión 4.6

- Modelo 9000



Figura 4. 38 Pruebas ejecutadas en simulador de blackberry modelo 9000

### Blackberry OS versión 4.6.1

- Modelo 8900



Figura 4. 39 Pruebas ejecutadas en simulador de blackberry modelo 8900

### Blackberry OS versión 4.6.1

- Modelo 9500



Figura 4. 40 Pruebas ejecutadas en simulador de blackberry modelo 9500

- **Modelo 9530**



Figura 4. 41 Pruebas ejecutadas en simulador de blackberry modelo 9530

### Blackberry OS versión 4.7.0 y versión 5.0.0

- **Modelo 8520**



Figura 4. 42 Pruebas ejecutadas en simulador de blackberry modelo 8520

- **Modelo 9630**



Figura 4. 43 Pruebas ejecutadas en simulador de blackberry modelo 9630

- **Modelo 9550**



Figura 4. 44 Pruebas ejecutadas en simulador de blackberry modelo 9550

- **Modelo 9700**



Figura 4. 45 Pruebas ejecutadas en simulador de blackberry modelo 9700

### Blackberry OS versión 6.0.0

- **Modelo 9800**



Figura 4. 46 Pruebas ejecutadas en simulador de blackberry modelo 9800

Cabe indicar que las pruebas reales de funcionamiento fueron realizadas también en dispositivos físicos reales, donde se pudo comprobar la rapidez de respuesta de la obtención de datos, la carga del mapa en tiempo real y la velocidad con la que la aplicación reproduce el audio de la distancia hacia la parada más cercana, dichas pruebas obviamente no se pueden incluir en el escrito ya que son pruebas que se ejecutaron utilizando los equipos físicos, pero se incluyen las tablas de resultados de los distintos escenarios comprobados cuando el dispositivo está:

- Conectado a redes wifi para acceso a internet,
- Cuando el dispositivo utiliza su plan de datos activado para acceso a internet
- Cuando el dispositivo se encuentra en movimiento conectado a su red GSM para acceso a internet móvil.

Cada tipo es evaluado en función de la velocidad de respuesta en tiempo, para cada uno de los diferentes modelos contemplados en el alcance, y se miden escenarios como:

- Carga de elementos gráficos e imágenes
- Obtención de datos de localización vía GPS
- Carga de imagen de Google Maps de ubicación de parada
- Obtención de distancia hacia la parada más cercana en texto
- Reproducción del audio dinámico de la distancia y nombre de parada
- Controles de zoom y configuración de tipo de mapa

**Tabla 4.5 Carga de elementos gráficos e imágenes**

Modelo	Conexión Wifi (seg)	Red GSM (seg)	Movilidad (seg)
Blackberry 8520	1.5	1	3
Blackberry 8900	1.5	1	2
Blackberry 9000	1.5	1	2
Blackberry 9500	1.5	1	3
Blackberry 9530	1	0.5	1.5
Blackberry 9550	1	0.5	2
Blackberry 9630	1	0.5	1.5
Blackberry 9700	0.5	0.5	1
Blackberry 9800	0.5	0.5	1

**Tabla 4. 2 Obtención de datos de localización vía GPS**

Modelo	Conexión Wifi	Red GSM	Movilidad
Blackberry 8520	2	1.5	3
Blackberry 8900	2	1.5	3
Blackberry 9000	2	1.5	3
Blackberry 9500	1.5	1	2.5
Blackberry 9530	1.5	1	2.5
Blackberry 9550	1	0.5	2
Blackberry 9630	1	0.5	2
Blackberry 9700	1	0.5	1
Blackberry 9800	1	0.5	1

**Tabla 4. 3 Carga de imagen de Google Maps de ubicación de parada**

Modelo	Conexión Wifi	Red GSM	Movilidad
Blackberry 8520	3	2	4
Blackberry 8900	3	2	4
Blackberry 9000	3	2	4
Blackberry 9500	3	2	4
Blackberry 9530	2	1	3
Blackberry 9550	2	1	3
Blackberry 9630	1	0.5	2
Blackberry 9700	1	0.5	2
Blackberry 9800	1	0.5	2

**Tabla 4. 4 Obtención de distancia hacia la parada más cercana en texto**

Modelo	Conexión Wifi	Red GSM	Movilidad
Blackberry 8520	1	0.5	2
Blackberry 8900	1	0.5	2
Blackberry 9000	1	0.5	2
Blackberry 9500	1	0.5	2
Blackberry 9530	0.5	0.5	1
Blackberry 9550	0.5	0.5	1
Blackberry 9630	0.5	0.5	0.5
Blackberry 9700	0.5	0.5	0.5
Blackberry 9800	0.5	0.5	0.5

**Tabla 4. 5 Reproducción del audio dinámico de la distancia y nombre de parada**

Modelo	Conexión Wifi	Red GSM	Movilidad
Blackberry 8520	2	1	4
Blackberry 8900	2	1	4
Blackberry 9000	2	1	4
Blackberry 9500	1.5	1	2
Blackberry 9530	1.5	1	2
Blackberry 9550	1	0.5	1
Blackberry 9630	1	0.5	1
Blackberry 9700	0.5	0.5	1
Blackberry 9800	0.5	0.5	1

**Tabla 4. 6 Controles de zoom y configuración de tipo de mapa**

Modelo	Conexión Wifi	Red GSM	Movilidad
Blackberry 8520	3	2	4
Blackberry 8900	2.5	1.5	3.5
Blackberry 9000	2.5	1.5	3.5
Blackberry 9500	2.5	1.5	3.5
Blackberry 9530	2	1	3
Blackberry 9550	2	1	3
Blackberry 9630	1	0.5	2.5
Blackberry 9700	1	0.5	2.5
Blackberry 9800	1	0.5	2.5

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- El desarrollo de aplicaciones para Blackberry se ha convertido en una herramienta de posicionamiento a nivel corporativo primordial a la hora de realizar aplicaciones personalizadas que brinden soluciones corporativas de impacto social e integración de los sistemas construidos en diferentes plataformas hacia la vía móvil.
- La principal ventaja de realizar aplicaciones nativas personalizadas en la plataforma de desarrollo de Blackberry es brindara al usuario final un gran porcentaje de confort y experiencia de navegación acorde con las necesidades y exigencias de los usuarios, ya que en otras plataformas se tiene inconvenientes por la parte gráfica o los costos del desarrollo pueden incrementar de manera exagerada ya que por ejemplo para programar aplicaciones en otros dispositivos se necesita de APIS pagadas o licencias de software, cuyos precios son inalcanzables para el desarrollo de una tesis investigativa o de implementación.
- El sistema de geolocalización brinda la facilidad de localizar un dispositivo móvil y obtener sus coordenadas de latitud y longitud, mediante la conexión a los servicios de GPS vía internet para blackberry, lo cual permite hacer no sólo georeferenciación de lugares específicos si no también búsquedas satelitales más sofisticadas para detección de dispositivos perdidos, o incluso hacer reconocimiento del destino al que el usuario desea llegar, haciendo uso de la ubicación geográfica dentro de una ciudad, como es el caso del aplicativo multimedia de detección de la parada más cercana.

- Las etapas de presentación de los resultados es sin duda la parte más importante dentro del desarrollo de una aplicación multimedia para Blackberry ya que dependiendo de esta interface se puede tener un mayor impacto visual y auditivo en el uso de la aplicación y navegación de la misma, debido a esto, el aplicativo cuenta con la reproducción en audio de la distancia a la que se encuentra de la parada más cercana, incluso le indica el nombre de la parada y es configurable para cambiar el tipo de voz masculino o femenino y el idioma en el que se requiere escuchar, siendo así una aplicación que se encuentra a la vanguardia de la innovación tecnológica para móviles en el país debido a que la mayoría de las aplicaciones sólo están orientadas a personas videntes y se esfuerzan más en el diseño visual que en el entorno de una solución de impacto social, y no brindan una opción más personalizada como para personas no videntes.
- El desarrollo de aplicaciones personalizadas para Blackberry en el Ecuador ha ido incrementando en los últimos años y aún más cuando las firmas de aplicaciones se convirtieron en herramientas de acceso gratuito a todos los desarrolladores, y dado que el 70% del mercado de celulares en el país es de la marca RIM, se tiene una mejor distribución de aplicaciones propias de Blackberry en los dispositivos, se realizan más descargas a diario siendo estas el único canal para brindar al usuario según sus exigencias tecnológicas y de diseño una aplicación multimedia de clase mundial que realiza georeferenciación de lugares específicos dentro de la ciudad de Quito.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- La conexión de datos tipo GSM desde el dispositivo móvil hacia la red celular, es la mejor manera de tener una conexión estable, con poca pérdida de señal y bajo BER, dado así la aplicación multimedia de geolocalización puede llegar a tiempos de respuesta inferiores a la unidad de segundo, ya que se conecta automáticamente a la red de datos celular y puede hacer uso de los servicios GPS integrados en el dispositivo, para obtener una conexión correcta desde las antenas hacia los satélites y conocer en los resultados la ubicación exacta del dispositivo.
- Se recomienda también utilizar herramientas de programación de fácil configuración ya que para diferentes marcas como Android se debe realizar un proceso distinto para obtener todas las librerías y plugins correspondientes a la marca, en este caso, para la marca Blackberry, se han seguido los pasos necesarios para dejar configurando el ambiente de desarrollo correcto.
- Cuando se ejecuten las pruebas pertinentes con el desarrollo de una aplicación Blackberry es muy importante tener al alcance todas las versiones de dispositivos posibles para realizar pruebas ya que en los simuladores puede haber variantes en cuanto a las características técnicas y funcionales de cada modelo de dispositivos Blackberry.
- Se recomienda También tener en cuenta todo el impacto de ambiente social, que podría representar la aplicación, dado así es necesario realizar estudios de alcance social, y verificar cuantos usuarios pueden tener acceso a los dispositivos y más aún a la descarga final de la aplicación.
- Se recomienda no utilizar coordenadas geográficas de herramientas gratuitas como GoogleMaps, aunque para la presentación de imágenes es una excelente herramienta no obstante para los datos de longitud y latitud de algún lugar determinado distan en algunos metros de la realidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] INEC “Instituto Nacional de Estadísticas y Censos” 2012, <http://www.inec.gov.ec/estadisticas/>, consultado el 19 de Septiembre del 2011.
- [2] CONADIS, “Consejo Nacional de Discapacidades”, <http://www.conadis.gob.ec/estadisticas.htm#estadis>, consultado el 19 de diciembre del 2011.
- [3] EL TIEMPO, <http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/52333-ecuatorianos-optan-por-los-smartphones/>, 2010-10-27, consultado el 01 de Marzo de 2012.
- [4] TROLEBUS-Q, [http://www.trolebus.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=114&Itemid=164](http://www.trolebus.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=114&Itemid=164), consultado el 19 de diciembre del 2011.
- [5] LOCATION WORLD <http://www.location-world.com/>, 10 de Diciembre de 2010, consultado el 01 de Marzo de 2012.
- [6] Revista LIDERES, <http://www.revistalideres.ec> 22/02/2012, consultado el 06 de Marzo de 2012.
- [7] ADVANCE CONSULTORA <http://www.advance.ec/>, Consultado el 14 de Enero de 2012
- [8] Texto e ilustraciones José Antonio E. García Álvarez <http://www.asifunciona.com> consultado el 08 de Marzo de 2012.

[9] Blackberry funciones GPS <http://mx.blackberry.com>, Consultado el 21 de Marzo del 2012

[10] A.Pozo-Ruz, A.Ribeiro, M.C.García-Alegre, L.García, D.Guinea, F.Sandoval, “SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS): DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS DE ERRORES, APLICACIONES Y FUTURO”, <http://www.iai.csic.es/users/gpa/postscript/Pozo-Ruz00a.pdf>, consultado el 24 de Febrero de 2012.

[11] Informática Hoy: “El GPS en los teléfonos celulares”, <http://www.informatica-hoy.com.ar/soluciones-moviles/El-GPS-en-los-telefonos-celulares.php>, consultado el 21 de Marzo de 2012.

[12] Andrade, José, [La gran comparación de los sistemas operativos móviles](http://es.engadget.com/2009/03/19/lagrancomparacion-de-los-sistemas-operativos-moviles), <http://es.engadget.com/2009/03/19/lagrancomparacion-de-los-sistemas-operativos-moviles>, 19 de Marzo de 2009, consultado el 18 de Febrero de 2012.

[13] Frost & Sullivan, Soluciones Corporativas para Smartphones, [http://mx.blackberry.com/services/business/smb/F&S%20White%20Paper%20RIM 2007 2010 ESP.pdf](http://mx.blackberry.com/services/business/smb/F&S%20White%20Paper%20RIM%202007%20ESP.pdf), 2010, consultado el 06 de Marzo de 2011.

[14] Christian Pérez , “BlackBerry App World alcanza las 10.000 aplicaciones”, 9 de septiembre de 2010 <http://www.xatakamovil.com>, consultado el 04 de Marzo de 2012.

[15] Josep Maria “BlackBerry App World llega a los 1.000 millones de descargas” Mayo del 2011, <http://www.miblackberry.com>, consultado el 07 de Marzo del 2012.

[16] La Historia de BlackBerry : El Comienzo de la Evolución, 06 de Septiembre 2010 <http://www.bb-pr.net>, 2010, consultado el 20 de Marzo de 2012.

- [17] Ronald Matamoros, Carlos Ruiz y José Cáceres, “Los Sistemas Operativos Móviles: Alianzas, obstáculos y competencia”, <http://blog.pucp.edu.pe>, 2011, consultado el 07 de enero de 2012.
- [18] Blackberry, “Servicios para desarrolladores”, <http://es.blackberry.com>, 2012, consultado el 23 de Marzo de 2012.
- [19] Blackberry Developer, <https://bdsc.webapps.blackberry.com/devzone/whyblackberry/>, Consultado el 23 de Marzo del 2012
- [20] Rapid Development Group, “Cómo configurar Simuladores de BlackBerry MDS y en Windows 7 x64”, Miércoles, 28 de septiembre 2011, Consultado el 28 de Marzo del 2012
- [21] Android, Developers, Features, <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>, 2011, consultado el 10 de Julio de 2011.
- [22] Android, Developers, Android 1.5 Platform, <http://developer.android.com/sdk/android-1.5-highlights.html#features>, 2011, consultado el 13 de Julio de 2011.
- [23] Android, Developers, Android 1.6 Platform Highlights, <http://developer.android.com/sdk/android-1.6-highlights.html#UserFeatures>, 2011, consultado el 13 de Julio de 2011.
- [24] Android, Developers, Android 2.0, Release 1, <http://developer.android.com/sdk/android-2.0.html>, 2011, consultado el 14 de Julio de 2011.
- [25] Android, Developers, Android 2.0.1, Release 1, <http://developer.android.com/sdk/android-2.0.1.html>, 2011, consultado el 18 de Julio de 2011.
- [26] Android, Developers, Android 2.1 Platform, <http://developer.android.com/sdk/android-2.1.html>, 2011, consultado el 18 de Abril de 2011.

- [27] Android, Developers, Android 2.2 Platform Highlights, <http://developer.android.com/sdk/android-2.2-highlights.html>, 2011, consultado el 18 de Julio de 2011.
- [28] Android, Developers, Android 2.3 Platform Highlights, <http://developer.android.com/sdk/android-2.3-highlights.html#UserFeatures>, 2011, consultado el 19 de Abril de 2011.
- [29] Android, Developers, Developers, Android 3.0 Platform Highlights <http://developer.android.com/sdk/android-3.0-highlights.html>, 2011, consultado el 19 de Abril de 2011.
- [30] Android, Platform Versions, <http://developer.android.com/resources/dashboard/platform-versions.html>, 2011, consultado el 19 de Julio de 2011.
- [31] Android, Developers, Android API Levels, <http://developer.android.com/guide/appendix/api-levels.html>, 2011, consultado el 19 de Julio de 2011.
- [32] Google Phone Galery, <http://www.google.com/phone>, 2011, consultado el 19 de Julio de 2011.
- [33] MEIER, Reto, “*Professional Android™ 2 Application Development*”, 2010.
- [34] GRAMLICH, Nicolas, “Andbook”, release.002, *Android Programming with Tutorials from the anddev.org-Community*, <http://andbook.anddev.org>.
- [35] R. González and R. Woods, *Digital Image Processing*, Prentice Hall, 2002.
- [36] J. E. Jackson. A User’s Guide To Principal Components. John Wiley and Sons, New York, 1991.

- [37] SIGMUR, Apuntes de la asignatura teledetección en Geografía, Tema 6 “Técnicas de Filtrado”, <http://www.um.es/geograf/sigmur/teledet/tema06.pdf>, Junio de 2005, consultado el 02 de Agosto de 2011.
- [38] Procesamiento de imágenes, “Técnicas de realce de imágenes”, [http://arantxa.ii.uam.es/~tacc1/mm\\_05/Slides/2per\\_page\\_pdf/J/07.pdf](http://arantxa.ii.uam.es/~tacc1/mm_05/Slides/2per_page_pdf/J/07.pdf), consultado el 04 de Agosto de 2011.
- [39] M. Turk and A. Pentland. Eigenfaces for recognition. Journal of Cognitive Neuroscience, 3:71–86, MIT Press, 1991.
- [40] Comenzando el desarrollo de web apps para Blackberry octubre 5 de 2010 Juan Anzaldo, <http://janzaldo.wordpress.com/tag/resoluciones-de-pantalla-de-blackberry/>, Consultado el 19 de Junio del 2012

## **FECHA DE ETREGA**

El proyecto fue entregado al Departamento de Eléctrica y Electrónica y reposa en la Escuela Politécnica del Ejército desde:

Sangolquí, a \_\_\_\_\_

### **ELABORADO POR:**

\_\_\_\_\_  
GOERIN MARCELO GUEVARA RIVADENEIRA

CI: 1715248694

### **AUTORIDADES:**

\_\_\_\_\_  
Ing. Darío Duque

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES