



Universidad Central De Venezuela
Facultad De Ciencias
Escuela Computación

**Aplicación Móvil para la Gestión
de Eventos Sísmicos y Prevención en Venezuela**

Trabajo Especial de Grado
Presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por el Bachiller:
Adrián Arturo Suárez Betancourt

Para optar por el título de:
Licenciado en Computación

Tutoras:
Profa. Adriana Liendo
Profa. Yosly Hernández Bieliukas

Caracas, junio de 2016

ACTA

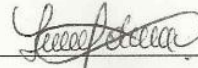
Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por el bachiller Suárez Betancourt, Adrián Arturo, portador de la Cédula de Identidad V-19.684.933, con el título: “**Aplicación Móvil para la Gestión de Eventos Sísmicos y Prevención en Venezuela**”, a los fines de optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Leído como fue, dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado se fijó el día 2 de junio de 2016, a las 11:00 am horas, para que su autor lo defienda en forma pública, lo que hizo en AULA Sala 1 de la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondió las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con la nota de 19 puntos.

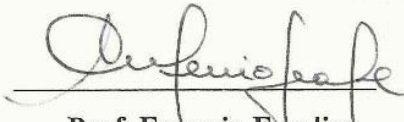
En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas el día 2 de junio de 2016.



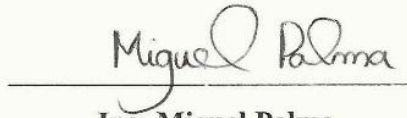
Profa. Yosly Hernández Bieliukas
Tutora



Profa. Adriana Liendo
Tutora



Prof. Eugenio Escalise
Jurado



Ing. Miguel Palma
Jurado



Dedicatoria

A mis padres “Ángela E. Betancourt V.” y “Jaime A. Suarez F.”, por el amor cariño y comprensión que me han dado y siguen dando.

A mi Abuela “María Eufrosia V. A.” que siempre me aconsejaba que echara para adelante diciéndome “eche pa adelante papá y que dios me lo cuide por todos los lados del mundo”.

A mis hermanos por su apoyo incondicional por estar en las buenas y malas, siempre apoyándome a cumplir mis metas y objetivos.

A mis familiares y amigos que han estado aconsejándome y apoyándome en los estudios.

Adrián Suarez

Agradecimientos

A mis padres “Ángela E. Betancourt V.” y “Jaime A. Suarez F.”, por el amor cariñoso y comprensión que me han dado y siguen dando, que me han visto crecer y por el apoyo incondicional por enseñarme los valores primordiales que debería tener cualquier ser humano: respeto, educación, compromiso, responsabilidad, constancia, perseverancia, generosidad, honestidad, honradez, obediencia, sinceridad, superación, tolerancia y sobre todo la humildad. Porque sin el apoyo de ustedes esto no fuera posible.

A mi Abuela María Eufrosia que siempre me aconsejaba que echara para adelante diciéndome “eche pa adelante papá y que dios me lo cuide por todos los lados del mundo”.

A mis hermanos por su apoyo incondicional por estar en las buenas y malas, siempre apoyándome a cumplir mis metas y objetivos.

A mis familiares y amigos que han estado aconsejándome y apoyándome en los estudios.

A la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas por el apoyo para la realización de este Trabajo Especial de Grado.

A los profesores de la Facultad de Ciencias y de la UCV por su labor, compromiso, dedicación y responsabilidad en el arte de Educar. Por ser un instrumento más para la formación de profesionales de alto nivel que día tras día dejan en alto nuestra universidad y nuestro país.

A la Universidad Central de Venezuela por darme una educación de alto nivel, por contribuir con la formación que he recibido durante estos años de estudio. Gracias U.C.V.

Resumen

En Venezuela la actividad sísmica ocurre constantemente producto de la dinámica de las principales fallas activas del país, en este sentido, el ente oficial encargado de divulgar la información de sismicidad es la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis), además se encarga de promover el conocimiento y enseñanza acerca la prevención sísmica mediante mecanismos como Aula Sísmica, Museo Sismológico de Caracas, Centro de Documentación e Información, Pagina Web, Redes Sociales y servicio de información telefónica 0-800-TEMBLOR. Todos estos medios tienen sus desventajas a la hora de informar o prevenir a la población acerca de la sismicidad ya que es difícil llegar a cada rincón del país para compartir los conocimientos mediante los talleres, por la limitante geográfica y el poco alcance de los Centros de Información y Museo, acceder constantemente a internet por computadora o dispositivo móvil para consultar la información y los conocimientos de prevención sísmica. Tomando en cuenta esta situación, el objetivo del presente Trabajo Especial de Grado fue desarrollar una aplicación móvil nativa en Android para la gestión de eventos y prevención sísmica en Venezuela, que permitiera el acceso fácil, sencillo y rápido a la información de esta índole en Venezuela, aportando además un kit de herramientas digitales útiles en caso de emergencia. Se desarrolló utilizando una adaptación de la metodología ágil Scrum ya que es una metodología iterativa e incremental en el que se divide el desarrollo de un producto en iteraciones, mediante una lista de requisitos priorizada y al final de cada ciclo, se realizaban incrementos hasta terminar la aplicación. Además, se emplearon Frameworks y Tecnologías libres entre las cuales se pueden mencionar las siguientes: lenguaje de programación Java junto al kit de desarrollo de Android, PHP como lenguaje del lado del servidor junto con el Framework Slim PHP para los Servicios Web Rest, entre otras.

Palabras Claves: Sismos Venezuela, Aplicación Móvil, Gestión Sísmica, Slim PHP, MySQL, Android, Prevención.

Índice General

Introducción	2
Capítulo 1. Problema de Investigación	4
1.1 Contexto del Problema	4
1.2 Planteamiento del Problema.....	5
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivo General	9
1.5 Objetivos Específicos	9
1.6 Alcance.....	9
1.7 Antecedentes	10
1.8 Metodología de Desarrollo.....	14
Capítulo 2. Marco Conceptual	16
2.1 Gestión de Eventos y Prevención Sísmica en Venezuela	16
2.1.1 Aula Sísmica	16
2.1.2 Centro de Documentación e Información	17
2.1.3 El Museo Sismológico de Caracas.....	18
2.1.4 Página Web y Redes Sociales Funvisis	18
2.1.5 Servicio de Atención Telefónica 0800-Temblor	18
2.1.6 Centro de Sismología de la Universidad de Oriente	19
2.2 Aplicaciones Móviles.....	19
2.2.1 Aplicaciones Nativas	20
2.3 Sistemas Operativos Móviles	21
2.3.1 Sistema Operativo Android	22
2.4 Arquitectura Cliente Servidor	23
2.5 Tecnologías	25
2.5.1 Java	25

2.5.2	Herramienta de Desarrollo de Java (JDK).....	26
2.5.3	Herramienta de Desarrollo de Software (SDK).....	27
2.5.4	Interfaz de Programación de Aplicaciones (API).....	27
2.5.4.1	API de Google Maps para Android.....	28
2.5.4.2	API de Google Cloud Messaging.....	29
2.5.4.3	API de Facebook Android.....	29
2.5.4.4	API de Twitter Android	29
2.5.5	Lenguaje Preprocesador de Hipertexto (PHP).....	30
2.5.6	Servicios Web	31
2.5.6.1	Transferencia de Estado Representacional.....	32
2.5.7	Framework Slim	32
2.5.8	Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)	33
2.5.9	MySQL	34
2.5.10	SQLite.....	35
2.6	Licencias Creative Commons.....	36
2.7	Licencia Pública General de GNU (GPL).....	38
Capítulo 3. Marco Aplicativo		40
3.1	Planificación y Diseño	40
3.1.1	Historias de Usuario.....	40
3.1.2	Arquitectura	42
3.1.3	Diseño de Base de Datos	43
3.1.4	Plan de Iteraciones	45
3.2	Desarrollo.....	46
3.2.1	Iteración 1	46
3.2.2	Iteración 2	51
3.2.3	Iteración 3	54
3.2.4	Iteración 4	58

3.3	Finalización	59
Capítulo 4. Resultados		62
4.1	Sección Sismos.....	63
4.1.1	Menú de Sismo	64
4.1.1.1	Funcionalidad Ver Detalles.....	65
4.1.1.2	Funcionalidad Realizar Encuesta	65
4.1.1.3	Funcionalidad Compartir Información Sismo.....	66
4.1.1.4	Funcionalidad Actualizar Sismo	68
4.1.1.5	Funcionalidad Filtrar Sismos	68
4.2	Sección Mapa	69
4.2.1	Funcionalidad Cambiar Tipo de Mapa	70
4.3	Sección Informativa	70
4.4	Sección de Herramientas	72
4.4.1	Herramienta Linterna	72
4.4.2	Herramienta Mensaje a Redes Sociales	73
4.4.3	Herramienta Números de Emergencias	76
4.4.4	Herramienta Mi Localización	76
4.4.5	Herramienta Sonido de Emergencia	77
4.5	Sección de Descargas	78
4.6	Sección Menú de Aplicación.....	78
4.6.1	Información de la Aplicación.....	79
4.6.2	Licencias de la Aplicación	80
4.6.3	Información de Autor.....	81
4.6.4	Ajustes de Aplicación	82
4.6.5	Notificación	82
Conclusiones.....		84
Recomendaciones		86

Referencias.....	87
Anexos	91
Anexo A.....	92
Anexo B	96
Anexo C.....	105

Índice de Figuras

Figura 01. Pantalla del listado de sismos de CsudoSismo. (Google Play Store, 2016)..	10
Figura 02. Pantalla de historial de sismos de Alerta Terremoto. (Google Play Store, 2016).	11
Figura 03. Pantalla del listado de sismos de Earthquake Alert. (Google Play Store, 2016).	11
Figura 04. Pantalla de listado de sismos de EQInfo. (Google Play Store, 2016).....	12
Figura 05. Pantalla del listado de sismos Sky Alert. (Google Play Store, 2016).	13
Figura 06. Arquitectura Cliente Servidor 2 Niveles 3 Capas.	23
Figura 07. Android SDK. (González, 2012).....	26
Figura 08. Arquitectura Sismos Venezuela.	41
Figura 09. Modelo Lógico de la base de datos del Servidor.	42
Figura 10. Modelo Lógico de la base de datos del Cliente.....	43
Figura 11. Servicio Web Rest en Slim PHP.	45
Figura 12. Función de los últimos 50 sismos.	46
Figura 13. Mostrar Filtro.	47
Figura 14. Código de enlace al reporte del sismo.....	49
Figura 15. Código compartir Sismo.	50
Figura 16. Función linterna.	52
Figura 17. Código para llamada a números de emergencia.....	53
Figura 18. Pantalla Principal.	61
Figura 19. Sección de Sismos.....	62
Figura 20. Menú Sismos.....	62
Figura 21. Funcionalidad Ver Detalles.....	63
Figura 22. Funcionalidad Realizar Encuesta.	64
Figura 23. Funcionalidad Compartir Información Sismo.....	65
Figura 24. Funcionalidad Compartir Información de Sismo.....	65
Figura 25. Funcionalidad Actualizar Sismos.....	66
Figura 26. Filtrar Sismos.	67
Figura 27. Sección Mapa.....	67
Figura 28. Funcionalidad Cambiar Tipo de Mapa.....	68

Figura 29. Sección Informativa	69
Figura 30. Sección Informativa.	70
Figura 31. Herramienta Linterna.	71
Figura 32. Herramienta Mensaje a RS.	72
Figura 33. Login Facebook.....	72
Figura 34. Login Twitter.	72
Figura 35. Ingreso a RS	73
Figura 36. Enviar mensaje a RS.	73
Figura 37. Herramienta Números de Emergencias.....	74
Figura 38. Herramienta Mi Localización.	75
Figura 39. Herramienta Sonido de Emergencia.....	75
Figura 40. Sección de Descargas.	76
Figura 41. Sección Menú de Aplicación.	77
Figura 42. Pantalla Información de la Aplicación.	78
Figura 43. Licencia CreativeCommons.	79
Figura 44. Pantalla información del Autor.	79
Figura 45. Ajustes de la Aplicación.	80
Figura 46. Pantalla Notificación.	81

Índice de Tablas

Tabla 01. Lenguajes de programación por plataformas. (IBM, 2012).	18
Tabla 02. Tipos de Licencias Creative Commons. (Creative Commons, 2016).	36
Tabla 03. Historias de Usuario.	39
Tabla 04. Plan de Iteraciones.....	42
Tabla 05. Prueba de aceptación de Iteración Uno.	47
Tabla 06. Prueba de aceptación de Iteración Dos.....	50
Tabla 07. Prueba de aceptación de Iteración Tres.	54
Tabla 08. Prueba de aceptación de Iteración Cuatro.	56
Tabla 09. Resultados de Pruebas de Usabilidad.	57

Introducción

En Venezuela la actividad sísmica ocurre constantemente producto de la dinámica de las principales fallas activas del país, en este sentido, el organismo encargado de informar sobre la sismicidad y prevención sísmica es la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis), ente oficial encargado de divulgar la información de sismicidad a nivel nacional. Por medio de esta institución se promueve el conocimiento y enseñanza acerca la prevención sísmica mediante el programa educativo conocido como “Aula Sísmica” de donde se desprenden talleres realizados a nivel nacional en las instituciones como colegios, ministerios, etc. También existen otros medios de información y prevención sísmica como es el caso del “Museo Sismológico de Caracas”, “Centro de Documentación e Información” ubicado en la sede de Funvisis, Pagina Web, Redes Sociales y servicio de información telefónica 0-800-TEMBLOR. Todos estos medios tienen sus desventajas a la hora de informar o prevenir a la población acerca de la sismicidad consisten en que es difícil llegar a cada rincón del país para compartir los conocimientos mediante los talleres, por la limitante geográfica y el poco alcance de los Centros de Información y Museo, acceder constantemente a internet por computadora o dispositivo móvil para consultar la información y los conocimientos de prevención sísmica.

Hasta el tercer trimestre del año 2015 a través de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (2015) se indicó que en Venezuela existe un gran auge e incremento de dispositivos móviles inteligentes contando con más del 51 % de teléfonos con sistema operativo Android convirtiéndolo en el líder en el uso de dispositivos con este sistema operativo. Ya que la tendencia con dispositivos móviles inteligentes aumenta cada vez más, surge la necesidad de incluir estas tecnologías para la gestión y prevención sísmica en Venezuela que permitan ofrecer nuevos mecanismos de información y prevención que pueda llegar de manera fácil, rápida y sencilla a más venezolanos. Además de que estos facilitan cada vez más la comunicación e integración entre las personas permitiendo así la transmisión en tiempo real de noticias, eventos sísmicos y sucesos, que pueden informar, prevenir y ayudar a la sociedad en común.

Por los motivos antes mencionados el objetivo general de este Trabajo Especial de Grado fue desarrollar una aplicación móvil nativa en Android para la gestión de eventos y prevención sísmica en Venezuela.

Este documento de trabajo especial de grado se encuentra organizado en 4 (cuatro) capítulos.

- **Capítulo 1:** Problema de Investigación. Describe de forma detallada el contexto de investigación, planteamiento del problema, justificación, objetivo general, objetivos específicos, alcance, antecedentes y metodología de desarrollo utilizada.
- **Capítulo 2:** Marco Conceptual. Se indica la gestión de eventos sísmicos y prevención sísmica en Venezuela, así como también los conceptos básicos referentes a aplicaciones móviles nativas y descripción de las herramientas tecnológicas que se utilizaron para el desarrollo de la aplicación móvil nativa, como el sistema manejador de bases de datos MySQL, SQLite, entre otras tecnologías.
- **Capítulo 3:** Marco Aplicativo. Detalla cada una de las tareas y actividades implicadas durante el proceso de desarrollo, así como las iteraciones realizadas siguiendo la metodología Scrum utilizada.
- **Capítulo 4:** Resultados. Muestra los resultados obtenidos una vez finalizado la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela, describiendo cada una de las funcionalidades e interfaces de la aplicación.

Capítulo 1. Problema de Investigación

Este capítulo se centra en presentar el contexto del problema, el objetivo general, los objetivos específicos, el alcance, los antecedentes y la metodología de trabajo utilizada en este Trabajo Especial de Grado.

1.1 Contexto del Problema

La Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis), adscrita al Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología, es una institución que promueve de forma permanente investigaciones y estudios especializados en sismología, ciencias geológicas e ingeniería sísmica, con el propósito de contribuir a la reducción de la vulnerabilidad del país (Funvisis, 2005).

La misión de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas es ejecutar y promover, permanentemente, investigaciones y estudios sismológicos destinados a atender la demanda de seguridad en la población ante la amenaza sísmica en el territorio nacional, la formación de personal especializado y divulgar los nuevos conocimientos de las ciencias (Funvisis, 2005).

Asimismo, Funvisis, se encarga de divulgar el conocimiento relacionado con las técnicas de prevención a través del programa Aula Sísmica, promueve la formación de personal especializado en el área sismológica y es el ente encargado de instalar, operar y mantener la Red Sismológica y la Red Acelerográfica Nacional (Funvisis, 2005).

El Aula Sísmica de Funvisis es un programa educativo que permite formar a los organismos e instituciones en términos de prevención sísmica a través de profesionales de investigación y educadores que promueven y socializan el conocimiento con las comunidades, estudiantes, multiplicadores, etc. De esta forma se trata de contribuir con la prevención sísmica a nivel nacional, lo cual es una tarea muy difícil poder llegar a cada rincón de Venezuela para compartir los conocimientos en prevención sísmica.

Además del Aula Sísmica existen otros mecanismos de información y prevención sísmica proporcionados por Funvisis como son: Centro de Documentación e Información

(CEDI), que se encuentra ubicado en la sede de Funvisis y por ende dificulta y limita el acceso de la información a la mayoría de las personas al igual que el Museo Sismológico de Caracas, Pagina Web, Redes Sociales y servicio de información telefónica 0-800-TEMBLOR.

En las zonas de mayor riesgo sísmico en Venezuela, es importante compartir los conocimientos de prevención sísmica, ya que estos ayudan a la población a estar preparados ante estos eventos. Además, es importante que en estas zonas las personas puedan tener un acceso rápido de la información sísmica que ocurre en un momento dado, es decir, Reporte Sismológico Preliminar proporcionado por Funvisis, de manera tal que pueda ser de vital importancia para las personas que están en áreas de riesgo.

1.2 Planteamiento del Problema

Mediante Funvisis (2005) se puede mencionar que los eventos sísmicos representan uno de los mayores riesgos potenciales en Venezuela en cuanto a pérdidas humanas y económicas, ya que hasta el año 2016 aproximadamente un 80% de la población vive en zonas de alta amenaza sísmica, variable que aumenta el nivel de riesgo, haciéndolo cada vez mayor a medida que se eleva el índice demográfico y las inversiones en infraestructura.

Desde la fundación de los primeros asentamientos coloniales en el Siglo XVI, el país ha sufrido los efectos de los terremotos. Su historia sísmica revela que durante el período 1530-2004, han ocurrido más de ciento treinta eventos sísmicos, los cuales han provocado algún tipo de daño en varias poblaciones venezolanas (Funvisis, 2005). Datos que reafirman la alta amenaza sísmica en Venezuela además de indicar según Funvisis (2005) que la zona de mayor actividad sísmica corresponde a una franja de unos 100 km de ancho, definida a lo largo de los sistemas montañosos de Los Andes, la Cordillera Central y la Cordillera Oriental, lugares en los que se ubican los principales sistemas de fallas sismogénicas del país: Boconó, San Sebastián y El Pilar, respectivamente.

Funvisis representa el ente oficial encargado de la distribución de información en tiempo real mediante Twitter y página web. Además, se puede consultar el servicio de

información telefónica 0-800-TEMBLOR. Sin embargo, para poder acceder a la información de eventos sísmicos es necesario el uso de internet mediante una computadora o algún dispositivo móvil como teléfono inteligente o tableta. Además de que la página web de Funvisis no está diseñada para dispositivos móviles generando dificultad para visualizar la información y también implica un conjunto de pasos como acceder a un navegador y buscar la página web de Funvisis con los eventos sísmicos más recientes.

Para la prevención sísmica en Venezuela se presentan varias alternativas a través de Funvisis como el programa de Aula Sísmica que es un programa educativo que permite formar a los organismos e instituciones en términos de prevención sísmica a través de profesionales de investigación y educadores que promueven y socializan el conocimiento con las comunidades, estudiantes, multiplicadores, etc. lo cual representa una tarea ardua ya que esto conlleva a recorrer cada parte del país para dictar los talleres y así es difícil llegar a toda la población.

Además, se presentan otras alternativas de información y educación como la página web que posee material informativo de prevención sísmica, el Centro de Documentación e Información (CEDI) y el Museo Sismológico de Caracas. En estos centros se puede obtener información de prevención sísmica, pero con la limitación que estos representan para las personas en términos de movilización hacia estos centros.

Los eventos sísmicos pueden ocurrir en cualquier momento por eso es necesario saber qué hacer en caso de emergencias ante estos eventos y a veces por descuido o por no estar preparados no se sabe que hacer o no se tienen herramientas necesarias al alcance de la mano que permitan ayudar en estos casos.

Hasta el tercer trimestre del año 2015 mediante Conatel (2015) se indicó un gran auge con los teléfonos inteligentes, ya que estos representan un total de 12,58 millones de dispositivos. Resultaría de gran utilidad poder informar la sismicidad reciente del país y ayudar con herramientas útiles mediante el uso de estos dispositivos inteligentes ya que representan cada vez más un gran número de usuarios.

Además, se informó que el 51,79 % de los dispositivos inteligentes tienen sistema operativo Android y mediante la tienda de aplicaciones de Google Play Store se observó que hasta el año 2016 existen aplicaciones a nivel mundial, que permiten informar sobre los movimientos sísmicos de diferentes regiones del mundo, como son: Alerta Terremoto, Earthquake Alert, EQinfo y Sky Alert, estas aplicaciones pueden mostrar algún sismo que pueda ocurrir en Venezuela pero sin mucha precisión ni tanto detalle a nivel nacional, como pudiera ser la información de Funvisis que permite recolectar datos de los sismos ocurridos en todo el país además de que en algunos casos no se puede acceder a la aplicación sin internet la cual no permite mostrar material informativo. Además de estas aplicaciones, en Venezuela existe una aplicación llamada CsudoSismo de la Universidad de Oriente (UDO) que solo informa sobre sismos de la región Nor-Oriental de Venezuela, pero sin mayor detalle a nivel nacional.

Considerando los problemas anteriormente mencionados con relación a los eventos sísmicos y prevención sísmica, surge la siguiente interrogante:

¿Qué mecanismo permite gestionar la información de eventos sísmicos y tener un kit digital de prevención?

1.3 Justificación

Tomando en cuenta la problemática mencionada, la creación de una aplicación móvil nativa para dispositivos inteligentes puede dar información muy valiosa que podría ayudar a las personas para evitar el mayor daño posible ante los eventos sísmicos, sobre todo en las áreas de mayor sismicidad en el país. Esta aplicación permitiría la gestión de eventos sísmicos para que las personas puedan obtener sobre información donde ocurrió, la magnitud, profundidad, etc.

Además, que la aplicación muestre información necesaria en materia de prevención sísmica como qué hacer antes, durante y después de un sismo, al alcance de las personas de forma sencilla, fácil y rápida puede ayudar a la población a saber qué hacer y así prevenir mayores desastres y pérdidas humanas, también que permita el acceso a herramientas útiles en caso de emergencia como una linterna, números de emergencias,

sonidos de emergencia, localización y envío de mensajes a redes sociales. Además, que la aplicación móvil nativa pueda aportar la información de ayuda necesaria sin el uso de internet mejorando así en los dispositivos móviles inteligentes menos consumo de datos y que pueda tener mayor disponibilidad para las personas en cualquier momento que se requiera como también se representaría en el manejo de las herramientas que no dependan del uso de internet.

Como indicó Conatel (2015) hasta el último trimestre del año 2015 los dispositivos móviles inteligentes tienen un gran auge cada vez más ya que pueden ofrecer muchas herramientas a las personas como es el caso de emergencias, herramientas que pueden ayudar a salvar vidas humanas y a veces no se tiene a disposición de una aplicación en el dispositivo móvil que integre y facilite el acceso a un conjunto de herramientas útiles y necesarias para poder enfrentar las emergencias que pudieran ocurrir ante los eventos sísmicos, de manera tal que contar con una aplicación móvil nativa que integre este conjunto de herramientas útiles en caso de eventos sismológicos sería de gran ayuda, práctico, fácil y sencillo para que las personas puedan obtener todas las herramientas en un mismo lugar.

También es importante destacar que la información sobre la sismicidad reciente del país mediante Funvisis garantiza que la información sea confiable, actualizada y representada por la actividad sísmica de todo el territorio nacional.

Mediante el desarrollo de esta aplicación móvil nativa permitirá ayudar y colaborar con la población venezolana mediante información y prevención sobre los eventos sísmicos del país, ya que se podrá llegar con mayor alcance a nivel nacional y en las zonas de mayor riesgo sísmico.

1.4 Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil nativa en Android para la gestión de eventos y prevención sísmica en Venezuela.

1.5 Objetivos Específicos

Para lograr el objetivo general planteado se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar algunas de las aplicaciones móviles existentes sobre reportes de eventos sísmicos para hacer uso de las mejores prácticas y tendencias.
- Determinar la arquitectura de la solución de la aplicación móvil nativa.
- Diseñar el modelo lógico y físico de la base de datos.
- Realizar una interfaz usable, para la visualización de los eventos sísmicos, el material informativo y las herramientas útiles en caso de emergencias.
- Desarrollar las funcionalidades de la aplicación móvil nativa.
- Aplicar pruebas de usabilidad y aceptación de la aplicación móvil a desarrollar.

1.6 Alcance

El alcance principal de esta investigación es desarrollar una aplicación móvil nativa para dispositivos móviles inteligentes con sistema Android, que permita la gestión de información de los eventos sísmicos, que ofrezca material de prevención y un kit de herramientas digitales.

Además del alcance principal se pueden mencionar los siguientes:

- La aplicación estará disponible para sistema operativo Android con versión mayor a 2.3 hasta 5.1.
- La aplicación móvil nativa debe estar en capacidad de trabajar aun cuando el dispositivo no posea conexión a internet, como por ejemplo las herramientas de linterna, localización, llamadas a emergencias, la visualización de información de prevención.

- Las herramientas dependerán de las características del dispositivo móvil, en el caso de la linterna se encenderá el flash si el dispositivo lo posee, sino se mostrará la pantalla en blanco.
- La herramienta de llamadas a emergencias incluirá solo números telefónicos de forma general a nivel nacional.
- La herramienta de integración con redes sociales solo será con Facebook y Twitter.
- La respuesta de la consulta de información de los eventos sísmicos será almacenada del lado del cliente con un número máximo de registros.

1.7 Antecedentes

Hasta el principio de año del 2016 en Venezuela existe una sola aplicación móvil que muestra los eventos sísmicos ocurridos solamente en la región Nor-Oriental del país llamada CsudoSismo, la información desplegada en esta aplicación corresponde a informes oficiales emitidos por el Centro de Sismología de la Universidad de Oriente (CSUDO). El tiempo de publicación de un evento sísmico depende del tiempo que demore en ser emitido por el CSUDO. Los sismos mostrados son los eventos de los últimos treinta días (Google Play Store, 2016).

En la Figura 1 se puede observar la pantalla del listado de sismos de la aplicación CsudoSismo:

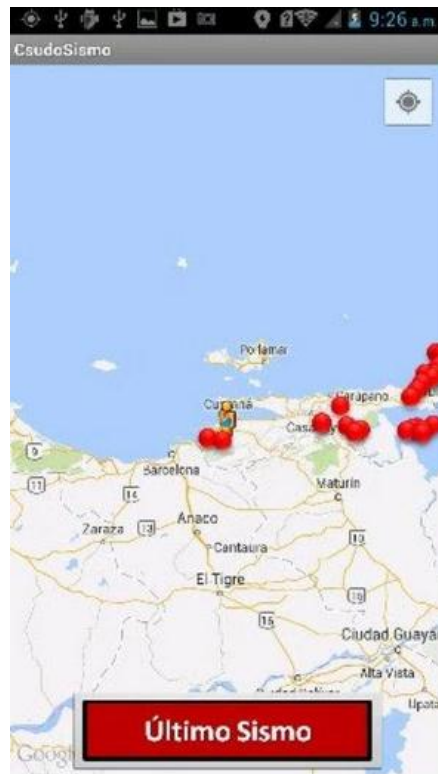


Figura 1. Pantalla del listado de sismos de CsudoSismo. (Google Play Store, 2016).

Otra aplicación que se puede nombrar como indica Adeva (2015) es Alerta Terremoto que permite saber cuándo se produce un terremoto en todo el mundo a través de una interfaz con tres temas distintos a elegir. Alertas terremoto enviará una notificación cuando se produzca un terremoto basándose en la frecuencia y magnitud que se configure. Además, tiene un historial de los últimos terremotos de todo el mundo.

En la Figura 2 se puede observar la pantalla del historial de sismos de la aplicación Alerta Terremoto:



Figura 2. Pantalla de historial de sismos de Alerta Terremoto. (Google Play Store, 2016).

Mientras que Earthquake Alert es una aplicación gratuita que además de permitir configurar alertas y notificaciones *push* para estar informados de los posibles movimientos sísmicos, tiene información de los últimos terremotos que se han producido en todo el mundo, da la posibilidad de ver el terremoto en el mapa, mostrar las magnitudes, etc. (Adeva, 2015).

Además, permite realizar filtro de lo que se quiere, dispone de una vista satélite del mapa y permite compartir información con los medios sociales.

En la Figura 3 se puede observar la pantalla del listado de sismos la aplicación Earthquake Alert:

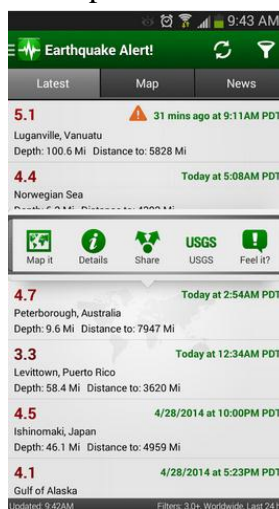


Figura 3. Pantalla del listado de sismos de Earthquake Alert. (Google Play Store, 2016).

También se menciona EQinfo que utiliza la información de diferentes agencias y da la posibilidad de realizar diferentes filtros para obtener la información que más le interese al usuario. Con EQInfo es posible ver la lista de los últimos terremotos y su magnitud, región afectada, distancia al epicentro, agencia que lo ha detectado y saber hace cuánto tiempo se ha producido (Adeva, 2015).

Ofrece detalles del terremoto incluyendo un mapa general y permite a los usuarios tener un control total para definir qué agencias tienen mayor o menor preferencia y las regiones, magnitudes tiempo y profundidad de las que se quieren recibir las notificaciones (Adeva, 2015).

En la Figura 4 se puede observar la pantalla del listado de sismos de la aplicación EQinfo:



Figura 4. Pantalla de listado de sismos de EQInfo. (Google Play Store, 2016).

Además, se menciona Sky Alert que trata de una red social de emergencias que recibe la alerta sísmica hasta sesenta segundos antes (donde esté disponible) de que llegue un movimiento del temblor a la localidad del usuario (esto depende de la localización del evento y la ubicación del usuario, debido a la velocidad de la onda y su propagación). En ella se agregan contactos y se puede enterar de cualquier emergencia que se tenga. Los números de emergencia están precargados dependiendo la localidad en la que se encuentre el usuario. También permite consultar los sismos de México y de todo el mundo (El Universal, 2014). En la Figura 5 se puede observar la pantalla del listado de sismos de la aplicación Sky Alert:



Figura 5. Pantalla del listado de sismos Sky Alert. (Google Play Store, 2016).

Existen muchas aplicaciones móviles con sistema operativo Android que permiten la gestión y prevención de eventos sísmicos y se puede observar mediante la tienda de aplicaciones de Google Play Store y algunas no ofrecen el uso de la aplicación sin internet, otras no muestran material de prevención y la mayoría no integra un kit de herramientas digitales de prevención.

1.8 Metodología de Desarrollo

Para la construcción de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela se utilizará una adaptación de la metodología Scrum donde la creación de la aplicación se lleva a cabo por iteraciones de producción dentro de un desarrollo iterativo e incremental según Gimson (2012). Se elige esta metodología ágil ya que esta permite realizar cualquier cambio o mejora durante el desarrollo del software y esto se logra ya que esta metodología permite aumentar la comunicación con todos los miembros involucrados.

Esta metodología, Scrum como explica Gimson (2012), se centra en la gestión del proyecto y puede aplicarse a otros proyectos que no tienen que ver con el desarrollo de software. Busca el trabajo cooperativo de equipos multidisciplinarios altamente productivos. Define iteraciones de duración fija y determina una serie de reuniones a realizar a lo largo del proyecto. Como resultado de cada iteración se entrega un incremento. Plantea realizar un monitoreo del proceso y una adaptación constante.

El desarrollo se realiza mediante una adaptación de lo indicado por Gimson (2012) y Scrum Manager (2013) las cuales constan de tres fases:

- **Planificación y Diseño:** En esta fase se determinan los requerimientos, planificación de tareas y actividades a desarrollar mediante:
 - Historias de Usuario o Product Backlog: Se determinan en un lenguaje comprensible el levantamiento de información para así poder determinar los requerimientos de la aplicación. Estas historias de usuario están estructuradas mediante un número de identificación y la descripción.
 - Arquitectura de la Aplicación: se realiza el diseño de la arquitectura de la aplicación donde se especifica los componentes generales de la aplicación móvil. Además, se realizan esquemas de los diseños lógicos de las bases de datos que muestran las tablas y relaciones necesarias para la aplicación.
 - Creación del plan de iteraciones a realizar estableciendo fechas de inicio y fin por cada iteración que involucra una o varias especificaciones de las historias de usuario.
- **Desarrollo:** esta fase es un ciclo de trabajo repetitivo ya que consta de la realización de las iteraciones se realiza un incremento de la aplicación y se realizan reuniones con usuarios de Funvisis para las revisiones y retrospectivas del progreso de cada iteración realizando a su vez las pruebas de aceptación.
- **Finalización:** en esta fase se realizan pruebas de usabilidad, para medir la efectividad, eficiencia y satisfacción de la aplicación, mediante usuarios de Funvisis.

En este capítulo se explicó el problema de investigación describiendo los elementos y detalles involucrados para así determinar la justificación del porqué de este Trabajo Especial de grado que permitieron definir los objetivos planteados y su alcance, mostrando e indicando los antecedentes del mismo junto con la metodología a usar.

Capítulo 2. Marco Conceptual

En este capítulo se detallan las bases conceptuales sobre las cuales se desarrolla la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela, describiendo los elementos y tecnologías utilizadas durante el proceso de desarrollo.

2.1 Gestión de Eventos y Prevención Sísmica en Venezuela

Hasta principios de 2016 los mecanismos de información y prevención sísmica en Venezuela están conformados por distintos medios que facilitan la comunicación y acceso a la información y conocimientos generales sobre los eventos y prevención sísmica como lo son: El Aula Sísmica, El Centro de Documentación e Información, El Museo Sismológico de Caracas, Pagina Web y Servicio de Atención Telefónica 0800-Temblor. Estos medios de información son un aporte más de Funvisis a la población venezolana. Además de estos mecanismos existe otra institución que se encarga de suministrar el apoyo e información sísmica pero solo para la región Nor-Oriental de Venezuela como es el caso de la Universidad de Oriente mediante su Centro de Sismología.

2.1.1 Aula Sísmica

El proyecto educativo experimental Aula Sísmica, se concibió como un laboratorio socio-educativo, donde todos los profesionales de investigación de Funvisis a través de los instructores (equipo docente), vuelcan toda su pericia, sapiencia y conocimiento con el fin de atender las necesidades de información en prevención sísmica solicitadas por la comunidad en general, especialmente aquellos grupos organizados que manifestaban la necesidad de información, asesorías, adiestramiento, etc. en el tema sísmico (Funvisis, 2005).

El método se inicia con la atención institucional o grupal de la siguiente manera: en las unidades educativas el taller va dirigido a docentes, directivos y miembros de la comunidad educativa, no así los alumnos y estudiantes. La idea es formar a los docentes

y éstos, posteriormente, divulgarán el conocimiento y el mensaje preventivo a todos los alumnos de la unidad educativa desde su aula de clase cada año, a través de estrategias didácticas, modelos, mapas, juegos, canciones, etc., suministrados por Funvisis. La unidad educativa firma un acta compromiso donde se certifica que la institución fue atendida, dotada y a la vez se comprometen a utilizar el material con las orientaciones ofrecidas por el instructor(a) de Funvisis y a fomentar y elaborar planes de emergencia y simulacros en su escuela (Funvisis, 2005).

La misma metodología, con algunas variantes, se aplica con las universidades, Protección Civil, Bomberos, Empresas, Ministerios, etc. Se deja claro cuando se realiza la atención, que Funvisis da por atendida a la institución al dictar el taller, entregar el material y Funvisis se compromete a realizar una nueva visita siempre y cuando se haya realizado un plan de emergencia, para asesorar o validar el plan, para simulacros, etc. El propósito de este método es no repetir cíclicamente las visitas y atenciones a las mismas instituciones, ya que esto repercute en la atención que se debe brindar a otras instituciones a las que nunca se ha atendido en el país (Funvisis, 2005).

2.1.2 Centro de Documentación e Información

A través de este espacio, Funvisis ofrece al público en general productos y servicios de información especializados y actualizados en el área de geología de los terremotos, Sismología, Geofísica Aplicada, Ingeniería Sísmica, Amenaza Sísmica y Prevención Sísmica (Funvisis, 2005).

El CEDI es la unidad responsable de la eficiente y oportuna selección, adquisición, organización y recuperación de información científica y técnica cónsona con los programas de investigación ejecutados en la fundación (Funvisis, 2005).

Desde su creación, el CEDI ha cumplido la misión de servir de referencia documental nacional en su área de competencia y hoy por hoy se ha convertido en una fuente única de información técnica y científica, cuya visión es masificar el acceso y uso de la información disponible a través de las tecnologías de la información y comunicación (Funvisis, 2005).

El propósito principal de este centro de información especializada es impactar a la sociedad al convertir el conocimiento producido en Funvisis un bien común para los venezolanos (Funvisis, 2005).

2.1.3 El Museo Sismológico de Caracas

El Museo Sismológico de Caracas es un proyecto del Gobierno Bolivariano, donde el conocimiento y la acción preventiva se unen, para brindar a los venezolanos y venezolanas cultura para la vida, conducido desde sus inicios por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis, 2005).

El museo surge de la necesidad de masificar el conocimiento científico en las áreas de Sismología, Ciencias de la Tierra e Ingeniería Sísmica, teniendo como objeto reducir la vulnerabilidad de la población venezolana ante la ocurrencia de terremotos. De igual forma, el proyecto del Museo Sismológico pretende promover el desarrollo de la cultura preventiva a actuar acertadamente antes, durante y después de la ocurrencia de un sismo y sus consecuencias (Funvisis, 2005).

2.1.4 Página Web y Redes Sociales Funvisis

A través de la página web de Funvisis se puede obtener información de la gestión de eventos sísmicos, material de descarga, e información de prevención para visualizar. Además de esto Funvisis a través de Twitter publica en tiempo real cuando ocurre algún evento sísmico.

2.1.5 Servicio de Atención Telefónica 0800-Temblor

El Centro de atención telefónica de Funvisis 0800-Temblor permite saber sobre los eventos sísmicos ocurridos las 24 horas del día.

2.1.6 Centro de Sismología de la Universidad de Oriente

El Centro de Sismología es el organismo encargado de registrar, analizar y estudiar la sismicidad y sus conexos en la región Nor-Oriental de Venezuela donde la Universidad de Oriente tiene su influencia, por ser ella institución al servicio de la república, que debe colaborar a la orientación de la vida del país mediante su contribución doctrinaria e investigativa en el esclarecimiento de los problemas de las regiones Nor-Oriental y Guayana (CSUDO, 2012).

Las actividades que realiza el Centro de Sismología de la Universidad de Oriente son:

- Elaboración de boletín diario sobre la sismicidad de la Región para los medios de comunicación, Defensa Civil de los diferentes Estados, Organismos de Seguridad y otras Instituciones de la Región Nor-oriental.
- Promoción y ejecución de Talleres de prevención sísmica a las comunidades y Unidades Educativas del Estado Sucre y Región Nor-Oriental.
- Análisis de riesgo sísmico en la Región Nor-Oriental.
- Asesoría a los Organismo de Seguridad del Estado sobre planes de contingencia para la prevención de desastres.
- Asesoría y capacitación a los estudiantes, comunidad e Instituciones interesadas en conocer la sismicidad en la Región.
- Realizar Investigación en las áreas de Sismología, Ingeniería y Prevención.

2.2 Aplicaciones Móviles

La MMA (Mobile Marketing Association, 2011) indica que una aplicación móvil consiste en un software que funciona en un dispositivo móvil (teléfonos y tabletas) y ejecuta ciertas tareas para el usuario. Estas aplicaciones se pueden encontrar disponibles en las principales tiendas de aplicaciones tales como: App Store, Google Play y Windows Phone Store, en distintas formas gratis o pagas.

Según Cuello y Vittone (2013) desde el inicio de teléfonos Nokia y BlackBerry ya se venían implementando las aplicaciones móviles las cuales realizaban un conjunto de tareas como alarmas, calendarios, calculadoras y clientes de correo. Hasta que la llegada de los teléfonos inteligentes y en especial con el lanzamiento del iPhone en 2007 se

generaron nuevos modelos de negocio que hicieron de las aplicaciones algo rentable tanto para desarrolladores como para los mercados de aplicaciones según la MMA (Mobile Marketing Association, 2011) y Cuello y Vittone (2013).

Las aplicaciones móviles pueden ser de varios tipos siendo estas aplicaciones web móviles, nativas e híbridas según Cuello y Vittone (2013) y para esta investigación se tomó nativa para Android ya que estas permiten utilizar los recursos del sistema como del hardware, pueden funcionar sin internet y pueden ser publicadas en la tienda de aplicaciones como Google Play Store ya que además como indico Conatel (2015) hasta el último trimestre del año 2015 los dispositivos móviles inteligentes tienen un gran auge cada vez más, la cual más del 50% son dispositivos con sistema operativo Android.

A continuación, se mencionará con más detalle las aplicaciones nativas, la definición de sistema operativo móvil y sistema operativo Android.

2.2.1 Aplicaciones Nativas

Las aplicaciones nativas como explican Cuello y Vittone (2013) se pueden decir que son aquellas que han sido desarrolladas con el software que ofrece cada sistema operativo a los programadores, llamado genéricamente Software Development Kit o SDK. Así, Android, iOS y Windows Phone tienen uno diferente y las aplicaciones nativas se diseñan y programan específicamente para cada plataforma, en el lenguaje utilizado por el SDK. Además, se pueden mencionar los lenguajes de programación usados por cada plataforma:

Tabla 1. *Lenguajes de programación por plataformas.* (IBM, 2012).

Plataforma	Lenguaje
Apple iOS	Objective-C, C, Swift, C++
Android	Java (algunos C, C++)
Blackberry OS	Java
Windows Phone	C#, VB.NET, etc.

Además, se puede indicar también mediante Cuello y Vittone (2013) que las aplicaciones móviles nativas no requieren Internet para funcionar, por lo que ofrecen una experiencia de uso más fluida y están realmente integradas al teléfono, además permiten utilizar todas las características de hardware del teléfono, como la cámara y los sensores (sistema de posicionamiento global o GPS, acelerómetro, giróscopo, entre otros). Característica muy importante que les permite a los usuarios acceder a las aplicaciones móviles nativas en cualquier momento disponiendo también de todas las características del teléfono.

A nivel de diseño según Cuello y Vittone (2013), esta clase de aplicaciones tiene una interfaz basada en las guías de cada sistema operativo, logrando mayor coherencia y consistencia con el resto de aplicaciones y con el propio SO, esta característica favorece la usabilidad y beneficia directamente al usuario que encuentra interfaces familiares.

Además, se pueden hacer uso de notificaciones *push*, mediante las cuales se transmite un mensaje desde servidores hacia los dispositivos móviles de manera de interactuar con los usuarios de la aplicación.

2.3 Sistemas Operativos Móviles

Los sistemas operativos móviles según Ramírez (2013) están enfocados en la movilidad, la conectividad inalámbrica y en la administración de forma óptima del procesamiento, almacenamiento, el consumo de la energía. Además, se puede resaltar que cuentan con capas específicas como son:

- La Capa del Kernel o núcleo del sistema operativo encargado administrar todos los elementos de hardware del dispositivo móvil,
- La Capa del Middleware o intermediador de aplicaciones del sistema operativo, son diferentes programas o módulos que permiten el uso de aplicaciones, librerías, entre otras para el funcionamiento del dispositivo móvil,
- La Capa de Administración de Aplicaciones que es la encargada de la ejecución, detención y finalización de las aplicaciones del sistema operativo

- La Capa Interfaz es la encargada de administrar el uso que le da el usuario al dispositivo móvil ya sea de pantalla táctil o touch y los dispositivos con teclados QWERTY.

2.3.1 Sistema Operativo Android

El sistema operativo Android como Mejía (2011) indica que está basado en el kernel de Linux desarrollado inicialmente para teléfonos luego estaba disponible para computadoras, tabletas, tv, reloj, vehículo. Inicialmente desarrollado por Android Inc. hasta que Google en el 2005 compro a la compañía. Entre las características principales se pueden nombrar las siguientes:

- Código abierto.
- Núcleo basado en el Kernel de Linux.
- Adaptable a muchas pantallas y resoluciones.
- Utiliza SQLite para el almacenamiento de datos.
- Navegador web basado en WebKit incluido.
- Soporte de gráficos 2D y 3D mediante OpenGL
- Soporte de Java y muchos formatos multimedia.
- Soporte de HTML, HTML5, Adobe Flash Player, etc.
- Incluye un emulador de dispositivos, herramientas para depuración de memoria y análisis del rendimiento del software.
- Catálogo de aplicaciones gratuitas o pagas en el que pueden ser descargadas e instaladas (Google Play Store).
- Bluetooth, GPS.
- Sensores como acelerómetro, giroscopio, luminosidad, campo magnético, brújula, presión, proximidad, temperatura, etc.
- Multitarea real de aplicaciones.

Las aplicaciones para el sistema operativo Android están desarrolladas bajo el lenguaje de programación Java o algunos casos en C/C++ como además indica Mejía (2011).

Mediante las características antes mencionadas se puede decir que el sistema operativo Android tiene amplias capacidades y funcionalidades para los dispositivos

móviles permitiendo así el incremento cada vez más del uso de dispositivos con Android como se indicó en el último trimestre por Conatel (2015).

2.4 Arquitectura Cliente Servidor

Como indica Luján (2002) la arquitectura Cliente Servidor se basa en que cada computadora o proceso en la red es cliente o servidor, los clientes solicitan servicios y los servidores responden a estos servicios y estos pueden ejecutarse en un mismo procesador o en distintos. Una de las principales ventajas más importantes que surgen con esta arquitectura es que permiten realizar aplicaciones distribuidas.

Una de las principales ventajas de esta arquitectura es que facilita la separación de las funciones según su servicio, permitiendo situar cada función en la plataforma más adecuada para su ejecución. (Luján, 2002).

Además, se pueden nombrar las siguientes ventajas que ofrece la arquitectura Cliente Servidor como indica (Luján, 2002):

- Las redes de computadoras permiten que múltiples procesadores puedan ejecutar partes distribuidas de una misma aplicación, logrando concurrencia de procesos.
- Existe la posibilidad de migrar aplicaciones de un procesador a otro con modificaciones mínimas en los programas.
- Se obtiene una escalabilidad de la aplicación. Permite la ampliación horizontal o vertical de las aplicaciones. La escalabilidad horizontal se refiere a la capacidad de añadir o suprimir estaciones de trabajo que hagan uso de la aplicación (clientes), sin que afecte sustancialmente al rendimiento general. La escalabilidad vertical se refiere a la capacidad de migrar hacia servidores de mayor capacidad o velocidad, o de un tipo distinto de arquitectura sin que afecte a los clientes.
- Posibilita el acceso a los datos independientemente de donde se encuentre el usuario.

Sin embargo, se pueden mencionar varias desventajas de la arquitectura Cliente Servidor como indica Falgueras (2003):

- El servidor puede ser un cuello de botella, ya que recibe una cantidad de peticiones procesadas por un límite de servidores.
- El software distribuido es más complejo que el no distribuido, también es más difícil probarlo y depurar errores en él. La administración y la problemática de la seguridad son más complejas.
- Cualquier sistema distribuido tiende a fallar con más frecuencia que un sistema centralizado, ya que tiene más componentes que pueden fallar independientemente.

En la arquitectura Cliente Servidor la división lógica de componentes y funcionalidades se denominan Capas las cuales como indica Luján (2002) son:

- **Capa Presentación:** se encarga de la entrada y salida de la aplicación con el usuario. Sus principales tareas son: obtener información del usuario, enviar la información del usuario a la lógica de negocio para su procesamiento, recibir los resultados del procesamiento de la lógica de negocio y presentar estos resultados al usuario.
- **Capa Lógica Negocio:** Se encarga de gestionar los datos a nivel de procesamiento. Actúa de puente entre el usuario y los datos. Sus principales tareas son: recibir la entrada del nivel de presentación, interactuar con la lógica de datos para ejecutar las reglas de negocio que tiene que cumplir la aplicación (facturación, cálculo, etc.) y enviar el resultado a nivel de presentación
- **Capa de Datos:** se encarga de gestionar los datos a nivel de almacenamiento. Sus principales tareas son: almacenar los datos, recuperar los datos, mantener los datos y asegurar la integridad de los datos.

La distribución física de componentes y funcionalidades en los servidores es lo que se denomina Niveles. Como ejemplo en la Figura 6 una arquitectura Cliente Servidor de 2 niveles, con Nivel Cliente y Nivele Servidor 1, y 3 Capas Capa Presentación, Capa Lógica de Negocio y Capa de Datos.

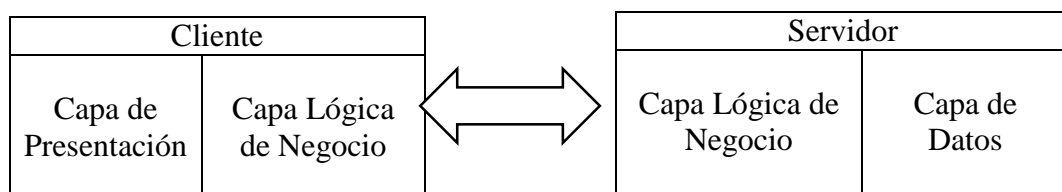


Figura 6. Arquitectura Cliente Servidor 2 Niveles 3 Capas.

En la arquitectura Cliente Servidor la capa de lógica de negocio puede estar representada directamente por una capa de servicios web que actuarían como la capa controladora entre la capa de presentación y capa de datos encargándose de procesar las solicitudes de los clientes y generar las respuestas mediante esta capa.

2.5 Tecnologías

Las tecnologías asociadas a este Trabajo Especial de Grado se basan en el desarrollo de aplicaciones móviles nativas para Android y con relación a la arquitectura cliente servidor las cuales se describen con mayor detalle a lo largo de este capítulo las cuales son: el lenguaje de programación Java junto al kit de desarrollo de java, además del kit de desarrollo de software y las interfaces de programación de aplicaciones para Android, se usaron estas tecnologías ya que son prescindibles para el desarrollo de aplicaciones nativas para Android.

Además de mencionar el lenguaje de programación PHP usado del lado del servidor ya que es robusto y fácil de usar, además la descripción de los servicios web basados en la arquitectura Rest ya que esta es más sencilla y rápida para la transmisión de datos, junto al marco de trabajo (Framework) Slim de PHP ya que está dedicado para los servicios web Rest. Además de estas tecnologías se describe los sistemas manejadores de base de datos utilizados tanto del lado del cliente como del lado del servidor las cuales son SQLite ya que es la utilizada para Android y MySQL porque es un motor de base de datos robusto.

2.5.1 Java

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java instalado y cada día se crean más. Java es rápido, seguro y fiable. Desde portátiles hasta centros de datos, desde consolas para juegos hasta súper computadoras, desde teléfonos móviles hasta Internet, Java está en todas partes (Java, 2014).

La principal característica de Java es la de ser un lenguaje compilado e interpretado. Todo programa en Java ha de compilarse y el código que se genera bytecodes es interpretado por una máquina virtual. De este modo se consigue la independencia de la máquina, el código compilado se ejecuta en máquinas virtuales que si son dependientes de la plataforma (Belmonte, 2005).

Java es un lenguaje orientado a objetos de propósito general. Java puede a su vez ser un lenguaje de programación de applets que se ejecutan en el entorno de un navegador web, se puede utilizar para construir cualquier tipo de proyecto. Su sintaxis es muy parecida a la de C y C++ pero hasta ahí llega el parecido. Java no es una evolución ni de C++ ni un C++ mejorado (Belmonte, 2005).

Se puede decir que lenguaje de programación Java es orientado a objetos, compilado e interpretado cuya característica y ventaja muy importante es que cualquier programa escrito en este lenguaje se puede ejecutar en una gran cantidad de plataformas lo que hace de él un lenguaje muy interesante por su universalidad. Sobre todo, para el desarrollo de aplicaciones móviles como es el caso de Android.

2.5.2 Herramienta de Desarrollo de Java (JDK)

Las herramientas de desarrollo de Java como explica Belmonte (2005) se conocen como Java Development Kit (JDK). Este conjunto de herramientas cuenta entre otros con un compilador de línea de comandos javac; la máquina virtual de Java con la que permite ejecutar aplicaciones Java; una herramienta de documentación javadoc; y una herramienta para empaquetar proyectos jar. Un detalle importante a la hora de ejecutar aplicaciones Java es indicar a la máquina virtual el lugar donde debe buscar las clases que no forman parte del paquete básico. Esta dirección se le indica con la variable de entorno CLASSPATH

2.5.3 Herramienta de Desarrollo de Software (SDK)

Generalmente es un conjunto de herramientas de desarrollo de software que le permite al programador crear aplicaciones para un sistema concreto, por ejemplo, ciertos paquetes de software, frameworks, plataformas de hardware, computadoras, videoconsolas, sistemas operativos y más (González, 2012).

Un programador suele recibir el SDK del desarrollador del sistema para el lenguaje que se escriba el programa. Incluso, a veces el SDK puede descargarse de Internet. De hecho, muchos SDKs se distribuyen gratuitamente para animar a los desarrolladores a usar el sistema o el lenguaje como es el caso del SDK de Android (González, 2012).

Para poder desarrollar alguna aplicación para Android se necesita instalar el Android SDK. Para Android se puede conseguir el kit de desarrollo desde su web oficial. En Android todas las aplicaciones se ejecutan en Java.

En la Figura 7 se puede observar el Android SDK manager:

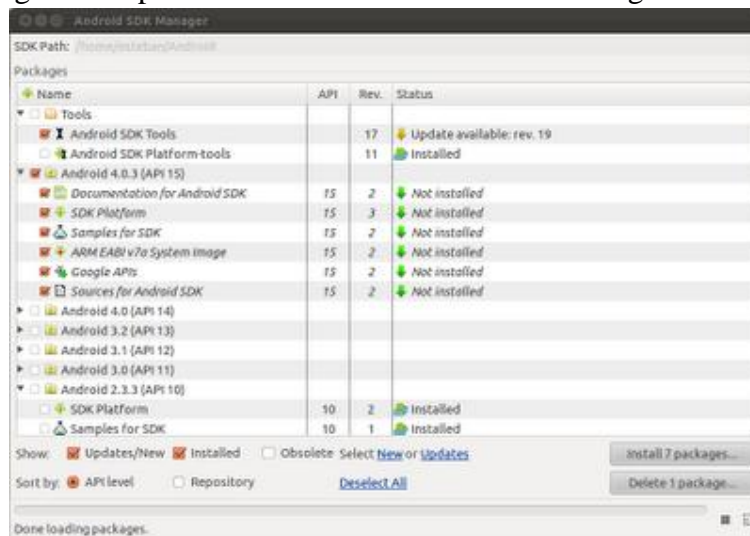


Figura 7. Android SDK. (González, 2012).

2.5.4 Interfaz de Programación de Aplicaciones (API)

Las siglas API proviene del inglés Application Programming Interface, que al español se traduce como interfaz de programación de aplicaciones. Una API es un conjunto de funciones y procedimientos que ofrece una biblioteca o librería para ser utilizada como capa de abstracción, donde el programador hace uso de ellas para desarrollar una nueva aplicación con los recursos que la API ofrece (González, 2012).

La interfaz de programación es una herramienta excelente para lograr comunicar directamente con los componentes del software del sistema operativo, que a la vez estos pueden hacer uso del hardware disponible en el dispositivo. Se trata del conjunto de llamadas a ciertas bibliotecas que ofrecen acceso a ciertos servicios desde los procesos y representa un método para conseguir abstracción en la programación, generalmente entre los niveles o capas inferiores y los superiores del software (González, 2012).

Uno de los principales propósitos de una API consiste en proporcionar un conjunto de funciones de uso general, por ejemplo, para dibujar ventanas o iconos en la pantalla. De esta forma, los programadores se benefician de las ventajas de la API haciendo uso de su funcionalidad, evitándose el trabajo de programar todo desde el principio (González, 2012).

Entre las Apis más comunes para desarrollar aplicaciones en Android son: Google Maps para mostrar mapas, Google Cloud Messaging que permite las notificaciones push en Android, Apis para redes sociales como Facebook y Twitter, entre muchas otras más.

2.5.4.1 API de Google Maps para Android

La API de Google Maps para Android permite añadir mapas basados en mapas de Google a una aplicación. El API se encarga de automatizar el acceso a los servidores de Google Maps, la descarga de datos, visualización del mapa, y la respuesta a mapear gestos. También se puede utilizar llamadas a la API para agregar marcadores, polígonos y superposiciones de un mapa básico, y para cambiar la vista del usuario de un mapa de la zona en particular. Estos objetos proporcionan información adicional para ubicaciones de mapa y permiten la interacción del usuario con el mapa (Google Developers, 2015).

La API de Google Maps para Android según Google Developers (2015) permite agregar los siguientes gráficos para un mapa:

- Iconos anclados a posiciones específicas en el mapa (marcadores).
- Juegos de segmentos de línea (polilíneas).
- Segmentos cerrados (polígonos).
- Gráficos de mapa de bits anclados a posiciones específicas en el mapa.
- Los conjuntos de imágenes que se muestran en la parte superior de los mapas.

2.5.4.2 API de Google Cloud Messaging

El API de Mensajería de Google en la Nube (GCM) como indica Google Cloud Messaging (2015) es un servicio gratuito que permite a los desarrolladores para enviar mensajes entre los servidores y las aplicaciones de cliente. Esto incluye los mensajes desde los servidores de aplicaciones a los clientes, y los mensajes de aplicaciones de cliente a los servidores.

También se puede decir como indica Google Cloud Messaging (2015) que se puede utilizar para la mensajería instantánea, un mensaje GCM puede transferir hasta 4 kb de carga útil a la aplicación cliente. El servicio GCM se encarga de todos los aspectos de gestión de colas de mensajes y entrega hacia y desde la aplicación cliente de destino.

2.5.4.3 API de Facebook Android

El API de Facebook para Android es la forma más sencilla de integrar una aplicación para Android con Facebook. Esta API como indica Facebook for Developer (2015) permite lo siguiente:

- Inicio de sesión con Facebook: permite autenticarse con las credenciales de Facebook.
- Cuadros de diálogo de envío y contenido compartido: las personas pueden compartir contenido en Facebook desde tu aplicación.
- Eventos de la aplicación: registra eventos en tu aplicación.
- API Graph: lee y escribe en la API Graph.

2.5.4.4 API de Twitter Android

El API de Twitter para Android permite adaptar las siguientes funcionalidades a las aplicaciones (Social Auth, 2015):

- Autenticación en Twitter.
- Consultar el perfil de usuario.
- Consultar los contactos del usuario.
- Consultar las actualizaciones del usuario.
- Publicar actualizaciones del usuario.

2.5.5 Lenguaje Preprocesador de Hipertexto (PHP)

Como indica PHP (2016) por sus siglas en inglés Hypertext Pre-processor es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

Además, se puede decir como indica Cobo, Gómez, Pérez y Rocha (2005) que PHP es un lenguaje interpretado del lado del servidor que se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Los programas escritos en PHP son embebidos directamente en el código HTML y ejecutados por el servidor web a través de un intérprete antes de transferir al cliente lo ha solicitado un resultado de forma de código HTML puro.

Mediante Cabezas (2004) se pueden nombrar las siguientes características:

- Es un lenguaje muy fácil de aprender con respecto a otros lenguajes utilizados para el mismo propósito, como JAVA o ASP. Debido a esto no es necesario hacer un estudio muy concienzudo de sus funciones para realizar programas sencillos que nos resuelvan la mayoría de los problemas diarios.
- Embebido en HTML, las páginas escritas en PHP son simples páginas en HTML que contienen, además de las etiquetas normales, el programa que queremos ejecutar.
- Es multiplataforma, se ejecuta en multitud de plataformas, sistemas operativos y servidores existentes.
- Licencia Open Source, es libre de ser descargado e inspeccionado por nosotros. La consecuencia principal es que el coste del producto en la mayoría de los casos es 0.
- Posee multitud extensiones, por esta propiedad da mayor versatilidad y flexibilidad a los usuarios que lo utilizan permitiéndoles utilizar nuevas bases de datos, protocolos, enlaces a librerías, etcétera.
- Gran popularidad en el desarrollo de aplicaciones web dinámicas.

Se puede concluir que el lenguaje PHP es un lenguaje del lado del servidor para la construcción de páginas web dinámicas además de que es muy simple a la hora de programar y se considera un lenguaje muy robusto por estas razones es el lenguaje utilizado.

2.5.6 Servicios Web

Un Servicio Web es un componente software que puede ser registrado, descubierto e invocado mediante protocolos estándares de Internet. Permiten exponer y hacer disponibles funcionalidades (servicios) de los sistemas informáticos de las organizaciones mediante tecnologías y protocolos WEB estándar. Cada Servicio Web se responsabiliza de realizar un conjunto de funciones concretas y bien definidas. Servicios Web actúan como componentes independientes que se pueden integrar para formar sistemas distribuidos complejos (CCIA, 2008).

La interoperabilidad, distintas aplicaciones, en lenguajes de programación diferentes, ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los Servicios Web para intercambiar datos. La interoperabilidad se consigue mediante el uso de estándares abiertos. Los Servicios Web se asientan sobre protocolos y estándares ya existentes y muy difundidos (HTTP, XML, etc.). Uso de protocolos específicos extensibles no imponen restricciones sobre las aplicaciones a las que dan acceso ni sobre las tecnologías que las implementan (independencia de lenguaje y de plataforma) (CCIA, 2008).

Un servicio como indica CCIA (2008) es un procedimiento, un método o un objeto con una interfaz estable y pública que puede ser invocado por un cliente.

- Los Servicios Web amplían esta idea para permitir que esa invocación se realice a través de internet empleando protocolos Web estándar ya existentes

Se puede decir entonces que los servicios web son tecnologías que hacen uso de un conjunto de protocolos y estándares para intercambiar datos entre aplicaciones esto quiere decir que distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de computadoras como Internet.

2.5.6.1 Transferencia de Estado Representacional

Como indica IBM DeveloperWorks (2008) sobre Rest por sus siglas en inglés de Representational State Transfer (en español Transferencia de Estado Representacional) que es un estilo de arquitectura de software en la que se pueden diseñar servicios web que se centran en los recursos del sistema incluyendo como los estados de los recursos son dirigidos y transferidos sobre el protocolo HTTP por una amplia gama de clientes escritos en diferentes lenguajes.

Los servicios web basados en Rest han tenido un gran impacto y gran auge como indica IBM DeveloperWorks (2008) y son los servicios web que son más predominantes debido a su simple y fácil manera de implementarse.

También se puede decir que Rest no es un estándar ya que es un estilo de arquitectura las cuales posee las siguientes características:

- Utiliza métodos HTTP de forma explícita como son:
 - Para crear un recurso en el servidor, método POST.
 - Para recuperar un recurso, método GET.
 - Para cambiar el estado de un recurso o para actualizarlo, método PUT.
 - Para eliminar o borrar un recurso, método DELETE.
- Expone la estructura de directorios similar a las URI.
- Transferencia de datos mediante lenguaje de marcas Extensible (XML), notación de objeto JavaScript (JSON), o ambos.

2.5.7 Framework Slim

Slim es un micro framework para PHP como explica Slim Framework (2011) que permite rápidamente escribir simples y útiles Aplicaciones Web y APIs. El núcleo de Slim es un despachador que recibe una solicitud HTTP, luego invoca una rutina de devolución con la llamada apropiada y devuelve una respuesta HTTP. Slim es muy rápido y tiene muy poco código, se puede leer y entender fácilmente su código.

Slim es ideal para crear aplicaciones que requieran consumir, reutilizar o publicar datos, es decir permite realizar de forma sencilla y rápida servicios web como pueden ser Rest.

2.5.8 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)

El Sistema Gestor de Base de Datos o SGBD, también llamado DBMS (Data Base Management System) como explican Ramos, Ramos y Montero (2006) son como una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados, además de un conjunto de programas que permiten acceder y gestionar esos datos. La colección de datos se denomina Base de Datos o BD.

También se puede indicar que el objetivo primordial de un SGBD es proporcionar eficiencia y seguridad a la hora de extraer o almacenar información en la BD, además de que están diseñados para gestionar grandes volúmenes de datos.

Según Ramos, Ramos y Montero (2006) los SGBD deben prestar los siguientes servicios:

- Creación y definición de la BD: especificación de la estructura, el tipo de los datos, las restricciones y relaciones entre ellos mediante lenguajes de definición de datos. Toda esta información se almacena en el diccionario de datos, el SGBD proporcionará mecanismos para la gestión del diccionario de datos.
- Manipulación de los datos realizando consultas, inserciones y actualizaciones de los mismos utilizando lenguajes de manipulación de datos.
- Acceso controlado a los datos de la BD mediante mecanismos de seguridad de acceso a los usuarios.
- Mantener la integridad y consistencia de los datos utilizando mecanismos para evitar que los datos sean perjudicados por cambios no autorizados.
- Acceso compartido a la BD, controlando la interacción entre usuarios concurrentes.
- Mecanismos de respaldo y recuperación para restablecer la información en caso de fallos en el sistema.

Se puede concluir que los SGBD son programas que permiten a los usuarios definir, crear y mantener las BD, además de que ofrecen accesos controlados a la misma. Por tal motivo es importante tener un SGBD que permita almacenar la información necesaria para la aplicación las cuales se utilizaron los SGBD de MySQL y SQLite.

2.5.9 MySQL

MySQL como explican Paré et al., (2005) es un sistema gestor de bases de datos muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento. Tiene como característica la facilidad de uso y tiempo reducido de puesta en marcha. Esto y su libre distribución en Internet bajo licencia GPL le otorgan como beneficios adicionales contar con un alto grado de estabilidad y un rápido desarrollo.

Mediante Paré et al. (2005) se pueden indicar las siguientes características del SGBD MySQL:

- Está desarrollado en C/C++.
- Se distribuyen ejecutables para cerca de diecinueve plataformas diferentes.
- La API se encuentra disponible en C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby y TCL.
- Está optimizado para equipos de múltiples procesadores.
- Es muy destacable su velocidad de respuesta.
- Se puede utilizar como cliente-servidor o incrustado en aplicaciones.
- Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos.
- Soporta múltiples métodos de almacenamiento de las tablas, con prestaciones y rendimiento diferentes para poder optimizar el SGBD a cada caso concreto.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Se tiene constancia de casos en los que maneja cincuenta millones de registros, sesenta mil tablas y cinco millones de columnas.
- Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, sockets UNIX y sockets NT, además de soportar completamente ODBC.
- Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.

MySQL brinda muchas características a la hora de elegir un SGBD ya que es de fácil uso, es robusto y posee un alto rendimiento a la hora de desarrollar e implementar soluciones mediante este, permitiendo así una alta estabilidad para manejar gran cantidad de datos además de que es software libre es por eso que es una buena elección.

2.5.10 SQLite

SQLite es una librería en proceso según la página oficial SQLite (2015) que implementa un autónomo, sin servidor, sin configuración, transaccional motor de base de datos SQL. El código para SQLite está en el dominio público y por lo tanto es libre para el uso para cualquier propósito, comercial o privado. SQLite es el mayor despliegue de bases de datos en el mundo con más aplicaciones de las que podemos contar, incluyendo varios proyectos de alto perfil.

Entre las características que se pueden nombrar mediante SQLite (2015) están las siguientes:

- SQLite es un motor de base de datos SQL incorporado. A diferencia de la mayoría de las otras bases de datos SQL, SQLite no tiene un proceso de servidor independiente.
- SQLite lee y escribe directamente en archivos de disco ordinarios. Una base de datos completa de SQL con varias tablas, índices, activadores y vistas, está contenida en un solo archivo de disco.
- La base de datos de formato de archivo es multiplataforma - se puede copiar libremente una base de datos entre sistemas de 32 bits y de 64 bits o entre big-endian y little-endian arquitecturas. Estas características hacen que SQLite una opción popular como un formato de archivo de la aplicación.
- SQLite es una librería compacta. Con todas las características habilitadas, el tamaño de la biblioteca puede ser inferior a 500KiB, dependiendo de la configuración de la plataforma de destino y de optimización del compilador. (Código de 64 bits es más grande. Y algunas optimizaciones del compilador como función línea agresiva y desenroscado de bucles puede hacer que el código de objeto sea mucho más grande). Si se omiten las características opcionales, el tamaño de la biblioteca SQLite puede reducirse por debajo

300KiB. SQLite también puede ser obligado a correr en un espacio mínimo pila (4KiB) y muy pequeño montón (100KiB), haciendo SQLite un popular motor de base de datos en dispositivos de memoria limitada, tales como teléfonos móviles, PDAs y reproductores de MP3.

- Hay un equilibrio entre el uso de memoria y velocidad. SQLite generalmente se ejecuta más rápido, más memoria que le des. Sin embargo, el rendimiento suele ser bastante bueno, incluso en entornos de poca memoria.

SQLite es un SGBD con características dedicadas a dispositivos móviles ya que estos poseen la limitante de la memoria haciendo que sea el elegido para el sistema operativo móvil Android ya que este presenta el soporte para SQLite.

2.6 Licencias Creative Commons

Creative Commons (CC) es una organización sin fines de lucro que contribuye con el intercambio de la creatividad y el conocimiento mediante el uso de herramientas legales gratuitas (Creative Commons, 2015).







La organización sin fines de lucro creada por Lawrence Lessig, profesor de derecho en la Universidad de Stanford y autor de importantes textos sobre ley del ciberespacio, tiene como idea central ofrecer un modelo legal de licencias y una serie de aplicaciones informáticas que faciliten la distribución y uso de contenidos dentro del dominio público (Creative Commons, 2015).

En la consecución de sus metas, CC ha impulsado la transición paradigmática entre el sistema tradicional del derecho de autor y, el establecimiento de instrumentos técnico-legales que promueven el desarrollo de la creatividad y la innovación. Si en el sistema del derecho de autor el principio es que toda utilización de una obra debe tener un permiso expreso del titular de los derechos de autor, para las licencias CC el principio es el de la libertad creativa. Este sistema no está pensado como un enemigo del derecho de autor. Al contrario, se complementa con éste. En CC se está consciente de la importancia del derecho de autor para la cultura (Creative Commons, 2015).

Las licencias CC no son una alternativa al copyright. Trabajan junto a los derechos de autor facilitando la modificación de los términos de derechos de autor que mejor se adapte a sus necesidades (Creative Commons, 2015).

Las licencias libres CC son fácil de usar, a través de ellas los derechos de autor se proporcionan de una forma sencilla y estandarizada para dar el permiso de compartir y utilizar su trabajo creativo – bajo las condiciones de su elección. Las licencias CC permiten ajustar fácilmente la postura extrema de "todos los derechos reservados" hacia una más flexible como "algunos derechos reservados" (Creative Commons, 2015).

Tabla 2. Tipos de Licencias Creative Commons. (Creative Commons, 2016).

<p>Atribución</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • A otros, distribuir, mezclar, modificar y construir sobre su trabajo, incluso con fines comerciales, siempre y cuando se de crédito a la obra original.
<p>Compartir bajo la misma licencia</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • A otros modificar y construir una obra, incluso por razones comerciales; siempre y cuando se de crédito y la licencia de la nueva creación contenga los términos y condiciones identificados en la licencia de la obra original.
<p>Sin Obras Derivadas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • La redistribución, comercial y no comercial de la obra, siempre y cuando se haga sin modificaciones y en su totalidad, con crédito al creador.
<p>Derivadas No Comercial</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • A otros, modificar y ampliar la obra con fines no comerciales. No es necesario que la licencia de las obras derivadas se genere en las mismas condiciones de la licencia de la obra original.
<p>Derivadas No Comercial bajo la misma licencia</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • A otros, modificar y ampliar la obra para fines no comerciales, siempre y cuando se de crédito a su (s) autor (es) y la licencia de las nuevas obras creadas a partir de la original posean iguales términos y condiciones a la licencia de la obra original.
<p>Derivadas No Comercial Sin Obras Derivadas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • La distribución, copiado y exhibición de la nueva obra por parte de terceros, debe mostrar los créditos de su autor original. No puede obtener ningún beneficio comercial y no está permitido generar obras derivadas.

2.7 Licencia Pública General de GNU (GPL)

La Licencia Pública General de GNU, llamada comúnmente GPL de GNU, se usa para la mayoría de los programas de GNU y para más de la mitad de los paquetes de software libre. La última es la versión 3. (GNU, 2016).

Los fundamentos de la licencia GPL según (GNU, 2016) son:

- Libertad de usar el software para cualquier propósito
- Libertad de cambiar el software para satisfacer sus necesidades
- Libertad de compartir el software con amigos y vecinos
- Libertad de compartir los cambios que se realicen.

La licencia GPL V3 permite libertades como libre uso, adaptación y distribución del programa indicando que permanecerá con las mismas libertades no importa que se distribuya o cambie el programa, esto se denomina copyleft. Además de indicar que si se modifica y se hacen públicos los cambios se debe compartir el código fuente.

En este capítulo se explicaron las bases teóricas por las que se basa el desarrollo de Sismos Venezuela, así como los mecanismos de gestión y prevención sísmica en Venezuela como las tecnologías, arquitectura asociada a la aplicación móvil nativa.

Capítulo 3. Marco Aplicativo

En este capítulo se describe el proceso de desarrollo de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela, siguiendo una adaptación de la metodología Scrum como indica (Gimson,2012) contemplando las tres fases de la metodología las cuales son: planificación y diseño que permitió estimar y determinar los requerimientos, arquitectura, diseño de base de datos y la creación del plan de iteraciones, también la fase de desarrollo que permitió la ejecución del plan de iteraciones y retrospectiva de los incrementos mediante las pruebas de aceptación con los usuarios de Funvisis, además de la última fase de finalización que contempló la evaluación del desempeño de la aplicación por parte de los usuarios de Funvisis mediante las pruebas de usabilidad.

3.1 Planificación y Diseño

En esta primera fase se realizaron las historias de usuario que permitieron determinar los requerimientos para el desarrollo de la aplicación móvil nativa, una vez detallado esto se procedió con la planificación y diseño del proceso de desarrollo.

3.1.1 Historias de Usuario

Mediante reuniones con usuarios de Funvisis se realizó el levantamiento de información que permitió analizar y determinar los requerimientos y a partir de estos se crearon las historias de usuario para el desarrollo de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela.

A continuación, se indican las historias de usuario con un total de diecinueve:

Tabla 3. Historias de Usuario.

NÚMERO	REQUERIMIENTO
1	La aplicación debe consultar la información de Funvisis y mantenerse actualizada.
2	La aplicación debe mostrar los últimos sismos ocurridos a nivel nacional con la información de cada sismo.
3	La aplicación debe resaltar los sismos de menor a mayor magnitud identificándolos con un color cada vez más intenso a mayor magnitud
4	La aplicación debe almacenar un límite de sismos ocurridos.
5	La aplicación debe mostrar información y la ubicación de los sismos en el mapa para fácil visualización.
6	Se debe poder visualizar y filtrar los sismos por magnitud, profundidad, fecha y orden.
7	La aplicación debe poder actualizar la información de los sismos recientes mediante un botón para actualizar.
8	La aplicación debe permitir ver una descripción más detallada del sismo.
9	La aplicación debe permitir realizar encuestas sobre los sismos a través de un enlace.
10	La aplicación debe permitir compartir la información de los sismos.
11	La aplicación debe mostrar sección informativa de prevención que hacer antes, durante y después de un sismo prevención de forma intuitiva y usable para los usuarios indicando la prevención y una imagen relacionada.
12	La aplicación debe mostrar linterna mediante el flash si posee sino una pantalla en blanco brillante.
13	Enviar un mensaje de emergencia en la(s) red(es) social(es) Facebook y Twitter.
14	La aplicación debe proveer la funcionalidad de realizar llamada a los números de emergencia generales directamente desde la aplicación.
15	La aplicación debe mostrar la ubicación por GPS o Datos en el mapa mostrando coordenadas.
16	Reproducción de un sonido de emergencia.
17	La aplicación debe mostrar sección de descarga con material en formato de video, sonido, imágenes y pdfs.
18	La aplicación debe mostrar notificaciones con sismos ocurridos.
19	La aplicación debe poder mostrar una leyenda e información sobre la aplicación.

3.1.2 Arquitectura

La arquitectura de la aplicación nativa Sismos Venezuela se basa en una arquitectura Cliente – Servidor con 3 capas como son:

- Capa Presentación representada por la entrada y salida de datos mediante el cliente siendo este un dispositivo móvil inteligente.
- Capa Lógica de Negocios permite gestionar las reglas de negocio, se encuentra distribuido tanto del lado del cliente como del servidor, del lado servidor esta capa está representada por los Servicios Web Rest, que a su vez se encarga de procesar las solicitudes HTTP y las gestiona junto con la Capa de Datos para retornar la respuesta a la capa Lógica de Negocios del Cliente.
- Capa de Datos, esta capa permite gestionar la persistencia de los datos, estando distribuida tanto del cliente como servidor. Del lado del cliente la capa de datos está constituida por el SGBD SQLite la soportada por Android y del lado del servidor el SGBD MySQL ya que es robusta y de alto rendimiento.

Además, de indicar que el Lenguaje de programación del lado del servidor consta de tecnologías libres como PHP debido a la popularidad junto a los servicios web Rest de fácil implementación y del lado del cliente se cuentan con el lenguaje de programación Java ya que éste es el lenguaje nativo para la plataforma Android.

En la figura 8 se muestra la arquitectura Cliente Servidor de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela.

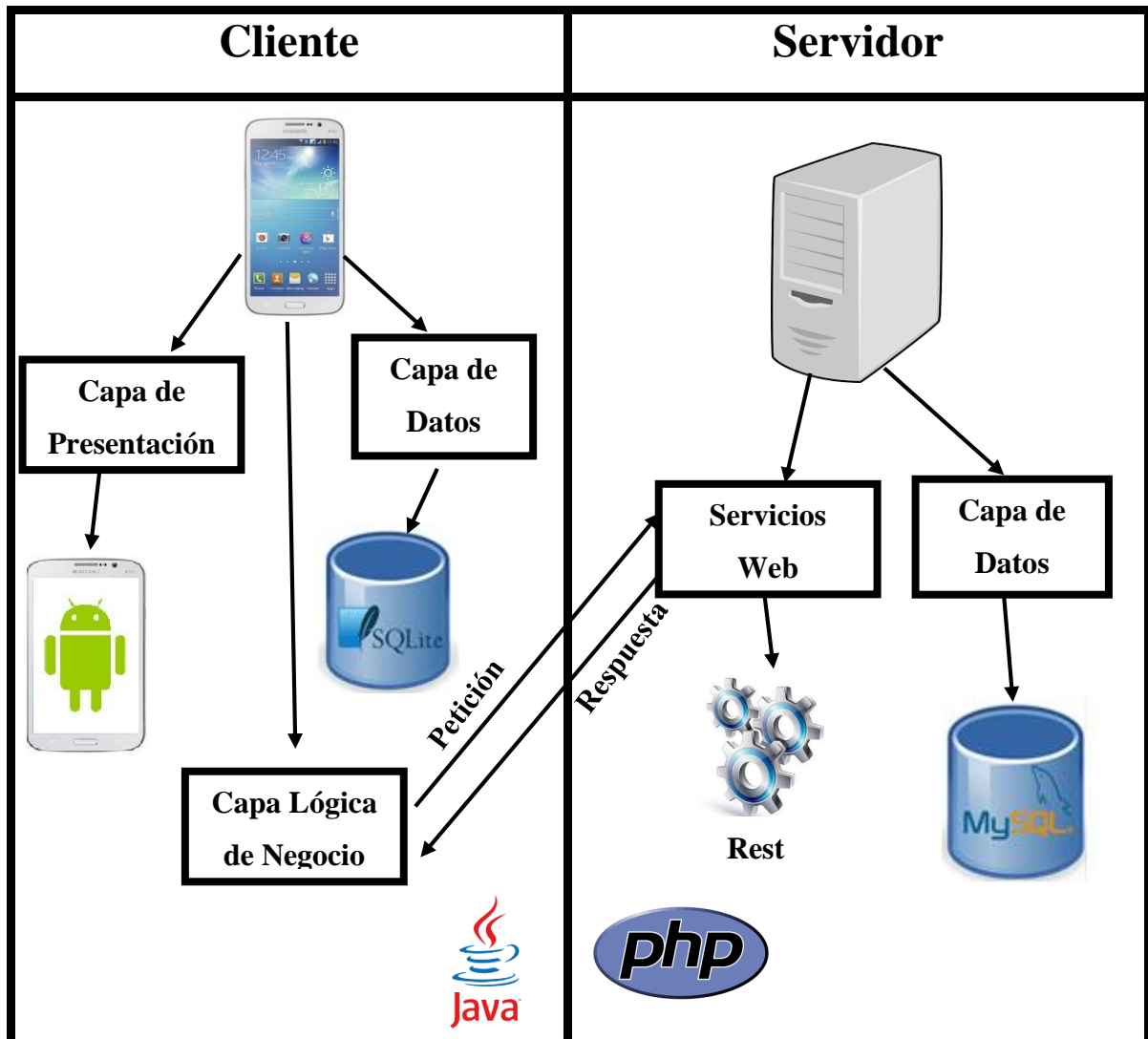


Figura 08. Arquitectura Sismos Venezuela.

3.1.3 Diseño de Base de Datos

Se creó un esquema que describe el modelo lógico de la base de datos cliente y de servidor de la aplicación Sismos Venezuela, la base de datos del servidor consta de las siguientes tablas: *sismos* para almacenar los sismos ocurridos, *categorías* para almacenar los distintos tipos de material de descarga y de emergencias, *descargas* permite almacenar la información de las descargas, *emergencias* que permite almacenar los números de emergencias, *gcm_clientes* permite almacenar los clientes para las notificaciones. Y la base de datos cliente consta de algunas tablas anteriormente explicadas del lado del servidor las cuales son: *sismos*, *categorías*, *descargas* y *emergencias*.

En la Figura 9 se puede observar el esquema de la base de datos del lado del servidor:

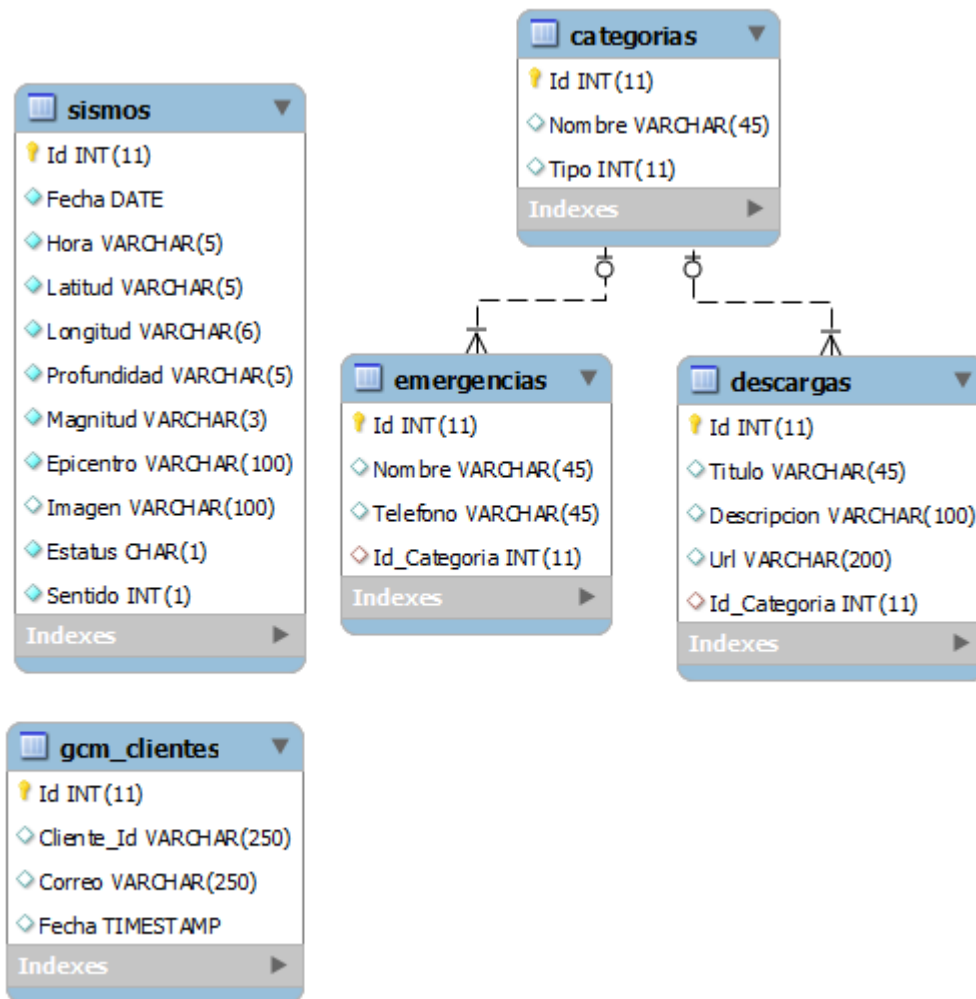


Figura 9. Modelo Lógico de la base de datos del Servidor.

En la Figura 10 se puede observar el esquema de la base de datos del cliente.

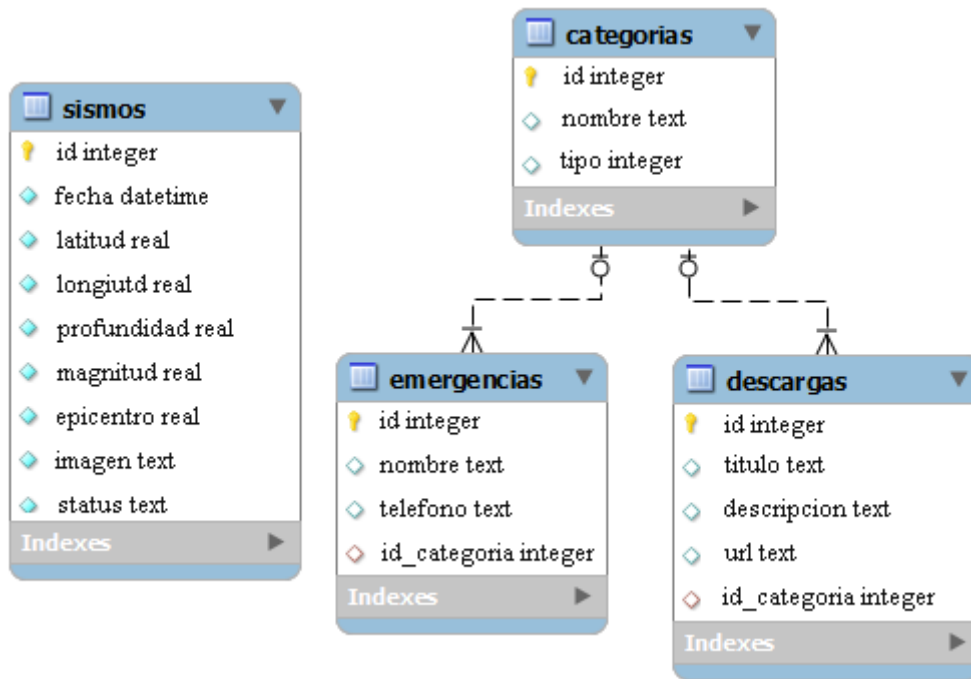


Figura 10. Modelo Lógico de la base de datos del Cliente.

3.1.4 Plan de Iteraciones

Se creó y ejecutó el plan de iteraciones como se indica en la tabla 4 con la finalidad de desarrollar cada uno de los requerimientos mediante las historias de usuario para la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela:

Tabla 4. Plan de Iteraciones.

Iteración	Historias de Usuario	Duración	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	1,2,3,4,5,6,7	4 semanas	01/01/2016	29/01/2016
2	8,9,10,11,18	3 semanas	29/01/2016	19/02/2016
3	12,13,14,15,16	6 semanas	19/02/2016	01/04/2016
4	17 y 19	2 semanas	01/04/2015	15/04/2016

3.2 Desarrollo

En esta fase se realizó el proceso de desarrollo de la aplicación, especificando cada una de las funcionalidades implementadas en las iteraciones, siguiendo la adaptación de la metodología Scrum como indica gGimson (2012) que se utilizó.

3.2.1 Iteración 1

Para la primera iteración se seleccionó el desarrollo de las historias de usuario del uno al siete durante un lapso de 4 semanas.

En primer lugar, se procedió a realizar los requerimientos de la historia de usuario uno las cuales son:

- La aplicación debe consultar la información de Funvisis y mantenerse actualizada: se desarrolló el Servicio Web sobre el Framework en PHP Slim para la consulta de datos de Funvisis sobre la base de datos MySQL en las tablas de *sismos*, *categorías*, *emergencias* y *descargas*. Además de esto la creación de base de datos SQLite en el cliente para almacenar la información consultada mediante los servicios web.

En la Figura 11 se puede observar el código para la gestión de los servicios web para la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela:

```

9
10 $miconexion = new DB() ;
11
12 \Slim\Slim::registerAutoloader();
13
14 $app = new \Slim\Slim();
15
16 $app->get(
17     '/Inicial',
18     function () use($miconexion){
19
20         $miconexion->connect();
21         $data=$miconexion->getSismos();
22         $data1=$miconexion->getCategorias();
23         $data2=$miconexion->getDescargas();
24         $data3=$miconexion->getEmergencias();
25         $miconexion->disconnect();
26
27         $respuesta=array('Respuesta' => array('Result'=>'Exito', 'Sismos'=>$data, 'Categorias'=>$data1, 'Emergencias'=>$data3, 'Descargas'
28         echo json_encode($respuesta);
29     }
30 );
31
32
33
34 $app->get(
35     '/Sismos',
36     function () use($miconexion) {
37         $miconexion->connect();
38         $data=$miconexion->getSismos();
39         $miconexion->disconnect();
40
41         $respuesta=array('Respuesta' => array('Result'=>'Exito', 'Sismos'=>$data));
42         echo json_encode($respuesta);

```

Figura 11. Servicio Web Rest en Slim PHP.

Posteriormente, se procedió a desarrollar los requerimientos de la historia de usuario dos los cuales son:

- La aplicación debe mostrar los últimos sismos ocurridos a nivel nacional con la información de cada sismo.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se establecieron varias clases como: *WebService*, *DataBase* y *ObjectSismo*. La clase *WebService* implementa las funcionalidades de solicitar y formatear los datos de los Servicios Web para luego almacenarlos en la base de datos SQLite del dispositivo mediante la implementación de la clase *DataBase* una vez definidas estas clases se procedió con la implementación de las interfaces para mostrar el listado de sismos en la que se utilizó la clase *ObjectSismo* para representar cada Sismo y mostrarlo en la interfaz.

Después se procedió a realizar la historia de usuario número tres lo cual incluye:

- La aplicación debe resaltar los sismos de menor a mayor magnitud identificándolos con un color cada vez más intenso a mayor magnitud.

Para el desarrollo de este requerimiento por cada sismo se utilizó una imagen con un color diferente referente a cada magnitud del sismo la cual oscila entre las siguientes magnitudes y colores:

- Magnitud menor a 3.5 verde claro
- Magnitud mayor a 3.5 y menor a 4.5 verde oscuro
- Magnitud mayor a 4.5 y menor a 5.5 naranja
- Magnitud mayor a 5.5 y menor a 7.0 vino tinto
- Magnitud mayor a 7.0 rojo

Posteriormente, se realizó la historia de usuario número cuatro que indica:

- La aplicación debe almacenar un límite de sismos ocurridos.

Para este requerimiento se almacena un límite de los últimos 50 sismos ocurridos eliminándolos de la base de datos SQLite del dispositivo.

En la Figura 12 se observa la función para almacenar los últimos 50 sismos:

```
779     public void deleteMas50(){
780         if(countSismos()>50){
781             SQLiteDatabase db=this.getWritableDatabase();
782             db.execSQL("DELETE FROM Sismos WHERE id not in ( SELECT id FROM Sismos order by id desc LIMIT 50)");
783             Log.i("db","Sismos Mas de 50 eliminados");
784             db.close();
785         }
786     }
787 }
```

Figura 12. Función de los últimos 50 sismos.

La próxima historia de usuario a realizar fue la número cinco la cual incluye:

- La aplicación debe mostrar información y la ubicación de los sismos en el mapa para fácil visualización.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se utilizó la interfaz de programación de aplicaciones (API) de Google Maps que permite mostrar la ubicación e información de los sismos en el mapa para fácil visualización. Para indicar la posición de los sismos se realizó mediante la latitud y longitud consultada y almacenada de los sismos mediante el Servicio Web.

Luego se procedió a realizar el requerimiento de la historia de usuario seis la cual es:

- Se debe poder visualizar y filtrar los sismos por magnitud, profundidad, fecha y orden.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se implementó una interfaz con los siguientes parámetros para filtrar: **Magnitud**, **Profundidad**, **Fecha** y **Orden Ascendente** o **Descendente** por **Fecha**. Mediante estos parámetros se consulta en la base de datos con el filtro seleccionado. En la Figura 13 se observa la creación de la pantalla modal o dialogo con los selectores para para filtrar por los parámetros explicados.

```
380 final Dialog dialog = new Dialog(MainActivity.this);
381 dialog.requestWindowFeature((int) Window.FEATURE_NO_TITLE);
382 dialog setContentView(R.layout.dialog_filtro);
383
384
385 HashMap<String, Integer> filtro= sm.getSessionFiltro();
386 sp_magnitud = (Spinner) dialog.findViewById(R.id.dialog_filtro_magnitud);
387 ArrayAdapter adapter = ArrayAdapter.createFromResource(this,R.array.magnitud,R.layout.spinner_item);
388 sp_magnitud.setAdapter(adapter);
389 sp_magnitud.setSelection(filtro.get("magnitud"));
390
391 sp_profundidad = (Spinner) dialog.findViewById(R.id.dialog_filtro_profundidad);
392 ArrayAdapter adapter2 = ArrayAdapter.createFromResource(this,R.array.profundidad,R.layout.spinner_item);
393 sp_profundidad.setAdapter(adapter2);
394 sp_profundidad.setSelection(filtro.get("profundidad"));
395
396 sp_fecha = (Spinner) dialog.findViewById(R.id.dialog_filtro_fecha);
397 ArrayAdapter adapter3 = ArrayAdapter.createFromResource(this,R.array.fecha,R.layout.spinner_item);
398 sp_fecha.setAdapter(adapter3);
399 sp_fecha.setSelection(filtro.get("fecha"));
400
401 sp_orden = (Spinner) dialog.findViewById(R.id.dialog_filtro_orden);
402 ArrayAdapter adapter4 = ArrayAdapter.createFromResource(this,R.array.orden,R.layout.spinner_item);
403 sp_orden.setAdapter(adapter4);
404 sp_orden.setSelection(filtro.get("orden"));
405
```

Figura 13. Mostrar Filtro.

Después se procedió con el requerimiento de la historia de usuario número siete que indica lo siguiente:

- La aplicación debe poder actualizar la información de los sismos recientes mediante un botón para actualizar.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se implementó un botón de actualizar que permite mediante la clase **WebService** consultar los sismos manualmente y mediante la clase **DataBase** almacenar los sismos consultados.

Luego de culminada la primera iteración, se procedió a realizar las pruebas de aceptación correspondientes validadas mediante usuarios de Funvisis de manera de verificar que se cumplieran los requerimientos especificados en las historias de usuario uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis y siete tal como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Prueba de aceptación de Iteración 1.

No. Historia Usuario	Historia de Usuario	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1	La aplicación debe consultar la información a Funvisis y mantenerse actualizada.	Generar la consulta de información a Funvisis.	Se realizaron las consultas de información a Funvisis.
2	La aplicación debe mostrar los últimos sismos ocurridos a nivel nacional con la información de cada sismo.	Mostrar listado de Sismos Ocurridos con información respectiva.	Se mostró efectivamente el listado de sismos con la información respectiva.
3	La aplicación debe resaltar los sismos de menor a mayor magnitud identificándolos con un color cada vez más intenso a mayor magnitud	Resaltar mediante una imagen colorida referente a las distintas magnitudes de los sismos ocurridos.	Se resaltaron en el listado de sismos las diferentes magnitudes con imágenes coloridas.
4	La aplicación debe almacenar un límite de sismos ocurridos.	Almacenar un límite de 50 sismos ocurridos.	Se almacenó un límite de 50 sismos ocurridos.
5	La aplicación debe mostrar información y la ubicación de los sismos en el mapa para fácil visualización.	Mostrar en el mapa de Google la ubicación e información de los sismos.	Se mostró mediante el mapa de Google la ubicación e información de los sismos.
6	Se debe poder visualizar y filtrar los sismos por magnitud, profundidad, fecha y orden.	Mostrar filtro para los Sismos.	Se mostró el filtro para los Sismos.
7	La aplicación debe poder actualizar la información de los sismos recientes mediante un botón para actualizar.	Actualizar la información de los sismos mediante un botón.	Se actualiza la información de los sismos mediante el botón de actualizar.

Luego de finalizada las pruebas de aceptación de manera satisfactoria, se procedió con la segunda iteración.

3.2.2 Iteración 2

Para la segunda iteración se desarrollaron las historias de usuario ocho, nueve, diez, once y dieciocho durante 3 semanas.

En primer lugar, se procedió a realizar los requerimientos de la historia de usuario ocho las cuales son:

- La aplicación debe permitir ver una descripción más detallada del sismo.

Para el desarrollo de esta historia de usuario la información detallada del sismo se representa mediante un enlace al navegador del dispositivo que muestra un reporte detallado del sismo proporcionado por Funvisis. En la Figura 14 se muestra una porción de código que cumple con el requerimiento planteado:

```
Intent internet = new Intent(Intent.ACTION_VIEW);
internet.setData(Uri.parse("http://www.funvisis.gob.ve/images/reportes/"+Sismos.get(mSelectedRow).getImagen()));
startActivity(internet);
```

Figura 14. Código de enlace al reporte del sismo.

Luego se procedió a realizar los requerimientos de la historia de usuario número nueve.

- La aplicación debe permitir realizar encuestas sobre los sismos a través de un enlace.

Para el desarrollo de esta historia de usuario las encuestas se realizan mediante un enlace al navegador proporcionado por Funvisis que permite llenar una encuesta sobre el sismo ocurrido.

Después se implementó el requerimiento de la historia de usuario número diez que consiste en:

- La aplicación debe permitir compartir la información de los sismos.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se envía la data relacionada del sismo, como ubicación, magnitud, profundidad, fecha y un enlace del reporte, a los medios para compartir que posea el dispositivo como pueden ser: Correo, Google+, Facebook, Twitter, WhatsApp, BBM, etc. En la Figura 15 se indica la función para compartir sismo.

```
Intent sharingIntent = new Intent(android.content.Intent.ACTION_SEND);
sharingIntent.setType("text/plain");
String shareBody;
Log.i("Sismo", "Data:"+Sismos.get(mSelectedRow).getImagen());
if(!Sismos.get(mSelectedRow).getImagen().equals("null"))
    shareBody= "Se informa que a ocurrido un Sismo a "+Sismos.get(mSelectedRow).getLocalizacion()+" de magnitud: "+Sismos.get(mSelectedRow).
else
    shareBody= "Se informa que a ocurrido un Sismo a "+Sismos.get(mSelectedRow).getLocalizacion()+" de magnitud: "+Sismos.get(mSelectedRow).
sharingIntent.putExtra(android.content.Intent.EXTRA_SUBJECT, "Sismos Venezuela");
sharingIntent.putExtra(android.content.Intent.EXTRA_TEXT, shareBody);
startActivity(Intent.createChooser(sharingIntent, "Compartir"));
```

Figura 15. Código compartir Sismo.

Además, se procedió a realizar los requerimientos de la historia de usuario número once como se indica:

- La aplicación debe mostrar sección informativa de prevención que hacer antes, durante y después de un sismo prevención de forma intuitiva y usable para los usuarios indicando la prevención y una imagen relacionada.

Para el requerimiento planteado se implementó una interfaz que permite seleccionar el material de prevención a mostrar como son: ¿Qué hacer antes de un sismo?, ¿Qué hacer durante un sismo?, ¿Qué hacer después de un sismo? Al seleccionar el material a consultar se muestra un listado de imágenes y descripción referente a la prevención sísmica. Después se procedió a realizar los requerimientos de la historia de usuario número dieciocho que indica:

- La aplicación debe mostrar notificaciones con sismos ocurridos.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se utilizo la API de Google Cloud Messaging la cual permite enviar notificaciones push desde el servidor a los dispositivos. Para enviar las notificaciones el servidor cuando registra un sismo nuevo envía la notificación mediante los id de los dispositivos registrados. Una vez enviada la petición el dispositivo cliente recibe el mensaje con el sismo nuevo y genera la notificación push y lo almacena en la base de datos.

Luego de culminada la segunda iteración, se procedió a realizar las pruebas de aceptación correspondientes validadas mediante usuarios de Funvisis de manera de verificar que se cumplieran los requerimientos especificados en las historias de usuario ocho, nueve, diez, once y dieciocho tal como se observa en la Tabla 6.

Tabla 6. *Prueba de aceptación de Iteración 2.*

No. de Historia Usuario	Historia de Usuario	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
8	La aplicación debe permitir ver una descripción más detallada del sismo.	Mostrar información detallada del sismo mediante un enlace.	Se mostró la información detallada del sismo a través del enlace.
9	La aplicación debe permitir realizar encuestas sobre los sismos a través de un enlace.	Realizar encuestas mediante enlace.	Se realizan encuestas mediante el enlace.
10	La aplicación debe permitir compartir la información de los sismos.	Compartir información del sismo.	Se comparte la información del sismo.
11	La aplicación debe mostrar sección informativa de prevención que hacer antes, durante y después de un sismo prevención de forma intuitiva y usable para los usuarios indicando la prevención y una imagen relacionada.	Mostrar sección informativa con imágenes y descripción sobre qué hacer antes, durante y después de un sismo.	Se mostró la sección informativa acerca de que hacer antes, durante y después.
18	La aplicación debe mostrar notificaciones con sismos ocurridos.	Mostrar notificaciones de sismos ocurridos.	Se muestran las notificaciones de los sismos ocurridos.

Luego de finalizada las pruebas de aceptación de manera satisfactoria, se procedió con la tercera iteración.

3.2.3 Iteración 3

Para la tercera iteración se seleccionó el desarrollo de las historias de usuario doce, trece, catorce, quince y dieciséis durante un lapso de 6 semanas.

En primer lugar, se procedió a realizar el requerimiento de la historia de usuario doce la cual es:

- La aplicación debe mostrar linterna mediante el flash si posee sino una pantalla en blanco brillante.

La creación de linterna depende de los dispositivos que posean flash sino tiene se muestra una pantalla en blanco. En la Figura 16 se muestra el código correspondiente:

```
85 public boolean verificarLinterna(){
86     getCamera();
87     if (camera == null) {
88         hasFlash=false;
89         return false;
90     }
91
92
93     if (params.getFlashMode() == null) {
94         hasFlash=false;
95         return false;
96     }
97
98     List<String> supportedFlashModes = params.getSupportedFlashModes();
99     Log.i("CAMERA",supportedFlashModes.toString());
100    if (supportedFlashModes == null || supportedFlashModes.isEmpty() || supportedFlashModes.size() == 1 && supportedFlashModes
101        hasFlash=false;
102        return false;
103    }
104    hasFlash=true;
105    return true;
106 }
107
108 public void crearLinterna(){
109     text=(TextView)findViewById(R.id.linternaOnOff);
110     btnSwitch = (ImageButton)findViewById(R.id.img_linterna);
111     btnSwitch.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
112
113         @Override
114         public void onClick(View v) {
115             if (isFlashOn) {
116                 // turn off flash
117                 turnOffFlash();
118             } else {
119                 // turn on flash
120                 turnOnFlash();toggleButtonImage();
121             }
122         }
123     });
124     //getCamera();
125 }
```

Figura 16. Función linterna.

Después se procedió a realizar los requerimientos de la historia de usuario número trece que indica:

- Enviar un mensaje de emergencia en la(s) red(es) social(es) Facebook y Twitter.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se implemento mediante la API de Facebook y Twitter el ingreso de los usuarios en la aplicación a través de las redes sociales. Se desarrollaron dos botones para ingresar y cerrar sesión en las redes sociales, una vez esto se muestra una interfaz que permite al usuario seleccionar un mensaje predefinido para automatizar el mensaje en las redes sociales, además de esto el usuario puede editar el mensaje a enviar, al finalizar el usuario tiene las opciones de enviar a Facebook, Twitter o ambas si ha ingresado en las respectivas redes sociales.

Además, se procedió a realizar el requerimiento de la historia de usuario número catorce la cual indica:

- La aplicación debe proveer la funcionalidad de realizar llamada a los números de emergencia generales directamente desde la aplicación.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se mostraron en una interfaz un conjunto de números de emergencias por categorías que pueden ser seleccionados para realizar la llamada directamente desde la aplicación. En la Figura 17 se observa el código correspondiente:

```
39     public View getView(int position, View convertView, ViewGroup parent) {
40         // TODO Auto-generated method stub
41         final int a=position;
42         LayoutInflater inflater=act.getLayoutInflater();
43         View item=inflater.inflate(R.layout.emergencia, null);
44
45         TextView titulo=(TextView)item.findViewById(R.id.titulo_e);
46         TextView telf=(TextView)item.findViewById(R.id.telf_e);
47
48         ImageButton img=(ImageButton)item.findViewById(R.id.img_e);
49
50         titulo.setText(Objects.get(position).getNombre());
51         telf.setText(Objects.get(position).getTelf());
52         img.setImageResource(Objects.get(position).getIc());
53         img.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
54
55             @Override
56             public void onClick(View v) {
57                 Intent intent = new Intent(Intent.ACTION_CALL, Uri.parse("tel:"+Objects.get(a).getTelf()));
58                 act.startActivity(intent);
59             }
60         });
61
62         return item;
63     }
64 }
```

Figura 17. Código para llamada a números de emergencia.

Después se procedió a realizar el requerimiento de la historia de usuario número quince la cual indica:

- La aplicación debe mostrar la ubicación por sistema de posicionamiento global (GPS) o internet en el mapa mostrando coordenadas.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se utilizó el evento *onMyLocationChange* del API de Google Maps que permite ubicar la posición del dispositivo por medio de Internet o GPS.

Por último, se realizó el requerimiento de la historia de usuario número dieciséis la cual indica:

- Reproducción de un sonido de emergencia.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se utilizó la clase *MediaPlayer* de Android que permite la gestión de reproducción de sonido y se implementaron las siguientes funcionalidades para la reproducción de sonido: reproducir, pausar, parar.

Luego de culminada la tercera iteración, se procedió a realizar las pruebas de aceptación correspondientes validadas mediante usuarios de Funvisis de manera de verificar que se cumplieran los requerimientos especificados en las historias de usuario doce, trece, catorce, quince y dieciséis tal como se observa en la Tabla 7.

Tabla 7. Prueba de aceptación de Iteración 3.

No. de Historia Usuario	Historia de Usuario	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
12	La aplicación debe mostrar linterna mediante el flash si posee sino una pantalla en blanco brillante.	Mostrar linterna mediante flash o pantalla en blanco.	Se mostró la linterna por flash o pantalla en blanco.
13	Enviar un mensaje de emergencia en la(s) red(es) social(es) Facebook y Twitter.	Enviar mensaje en redes sociales.	Se envía mensaje en las redes sociales.
14	La aplicación debe proveer la funcionalidad de realizar llamada a los números de emergencia generales directamente desde la aplicación.	Realizar llamada a emergencias.	Se permite la llamada a emergencias correctamente.
15	La aplicación debe mostrar la ubicación por sistema de posicionamiento global o Internet en el mapa mostrando coordenadas.	Mostrar ubicación mediante sistema de posicionamiento global o Internet.	Se muestra ubicación mediante sistema de posicionamiento global o Internet.
16	Reproducción de un sonido de emergencia.	Reproducir sonido de emergencia.	Se reproduce sonidos de emergencias.

Luego de finalizada las pruebas de aceptación de manera satisfactoria, se procedió con la cuarta iteración.

3.2.4 Iteración 4

Para la cuarta iteración se seleccionó el desarrollo de las historias de usuario diecisiete y diecinueve durante un lapso de 2 semanas.

En primer lugar, se procedió a realizar el requerimiento de la historia de usuario diecisiete la cual es:

- La aplicación debe mostrar sección de descarga con material en formato de video, sonido, imágenes y PDFs.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se creó una interfaz que muestra un listado de material en formato de video, sonido, imágenes y documentos PDF mediante una descarga automáticamente a través de un enlace en el navegador del dispositivo.

Luego se procedió a realizar el requerimiento de la historia de usuario número diecinueve que indica:

- La aplicación debe poder mostrar una leyenda e información sobre la aplicación.

Para el desarrollo de esta historia de usuario se realizó una interfaz que indica que es Sismos Venezuela, características de la aplicación, leyenda de la aplicación, licencia de la aplicación, descripción y contacto de Funvisis.

Luego de culminada la última iteración, se procedió a realizar las pruebas de aceptación correspondientes validadas mediante usuarios de Funvisis de manera de verificar que se cumplieran los requerimientos especificados en las historias de usuario diecisiete y diecinueve tal como se observa en la Tabla 8.

Tabla 8. Prueba de aceptación de Iteración 4.

No. de caso de Prueba	Caso de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
17	La aplicación debe mostrar sección de descarga con material en formato de video, sonido, imágenes y PDFs.	Mostrar la sección de descarga con material en formato audio, imágenes, PDF y videos.	Se mostró la sección de descarga.
19	La aplicación debe poder mostrar una leyenda e información sobre la aplicación.	Mostrar información sobre la aplicación.	Se mostró la información sobre la aplicación.

Una vez finalizadas las pruebas de aceptación satisfactoriamente de esta última iteración da concluido el desarrollo completo de cada una de las funcionalidades requeridas para la aplicación móvil, se procedió a realizar la última fase de finalización.

3.3 Finalización









Luego del desarrollo de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela se procedió a evaluar la usabilidad de la misma. Como explica García (2015) la usabilidad indica la facilidad de uso y aprendizaje de un producto, además también indica que se define como la medida en que un sistema, producto o servicio se puede usar por los usuarios específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción. Las pruebas abarcan varios aspectos del producto:

- Facilidad de aprendizaje
- Eficiencia. La velocidad con la que pueden realizarse las tareas.
- Satisfacción. La valoración subjetiva del usuario.

Con el fin de validar que lo desarrollado es un producto de software usable y que muestra un gran desempeño para los usuarios se realizaron las pruebas de usabilidad como indica Cortés (2001) mediante un cuestionario a 5 usuarios de Funvisis. Este cuestionario se muestra en el Anexo C y consta de 8 preguntas con una escala de medición comprendida en totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

A continuación, se muestra un resumen de los resultados de las pruebas de usabilidad en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados de Pruebas de Usabilidad.

Ítem	Resultados Obtenidos	Graficas
		Leyenda
Los títulos, menús y textos de la aplicación son legibles	100% de Acuerdo	
Los colores utilizados contribuyen a la percepción adecuada de la aplicación.	20% Totalmente de acuerdo, 40% de acuerdo y 40% ni de acuerdo ni en desacuerdo.	
Los descriptores de la aplicación son claros y precisos	60% Acuerdo, 20% ni de Acuerdo ni desacuerdo y 20 en desacuerdo.	
Se ofrece una organización que facilita la navegación	60% Totalmente de Acuerdo, 40% de Acuerdo	
El diseño de la aplicación favorece su uso	60% totalmente de acuerdo, 40% de acuerdo.	
La aplicación se puede ejecutar de manera intuitiva	80% de acuerdo, 20% ni de acuerdo ni en desacuerdo.	
Es una aplicación fácil de utilizar	60% de acuerdo, 40% totalmente de acuerdo.	
Los elementos de ayuda disponibles en la aplicación son útiles	60% en desacuerdo, 20 % totalmente de acuerdo y 20% de acuerdo	

Se puede concluir que los resultados obtenidos fueron satisfactorios, ya que la mayoría de los usuarios, estuvieron de acuerdo con los ítems del cuestionario, además se tomó en cuenta aquellas valoraciones de los usuarios en las que no estuvieron de acuerdo como el caso de indicaciones de ayuda en la aplicación. Además, se puede indicar que se mostró un alto grado de satisfacción del desarrollo de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela por parte de los usuarios.

Con el cumplimiento de la última fase de la adaptación de la metodología Scrum de Finalización se puede destacar el cumplimiento exitoso de las etapas de: Planificación y Diseño, Desarrollo y Finalización que permitieron definir y seguir los lineamientos para el desarrollo de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela.

Capítulo 4. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela. La aplicación está dirigida a toda persona que posea un dispositivo Android y desee saber acerca de gestión y prevención sísmica en Venezuela.

La aplicación móvil nativa Sismos Venezuela está conformada por distintas secciones las cuales son:

- **Sección de Sismos:** esta sección está conformada por un listado de sismos que han ocurrido a nivel nacional indicando la localización, magnitud, profundidad, estado del sismo y fecha, además de un menú desplegable por cada elemento del listado de sismo la cual ofrece funcionalidades como ver en mapa, ver detalles, realizar encuesta y compartir el sismo. También funcionalidades como actualizar sismo, filtrar sismo.
- **Sección de Mapa:** esta sección ofrece la visualización de los sismos en Google Maps indicando cada lugar donde han ocurrido los sismos y una breve información del mismo. Además de mostrar la funcionalidad de cambiar el tipo de mapa.
- **Sección Informativa:** esta sección tiene un material informativo acerca de la prevención sísmica indicando que hacer antes, durante y después de un sismo mediante imágenes relacionadas y breves descripciones de los mismos.
- **Sección de Herramientas:** esta sección permite al usuario tener al alcance de la mano un kit de herramientas útiles en caso de emergencia las cuales son: linterna, llamada a números de emergencias, mensajes a redes sociales, localización y sonidos de emergencias.
- **Sección de Descargas:** en esta sección se encuentra material informativo acerca de la prevención en distintos formatos como lo son: audios, documentos, imágenes y videos.
- **Sección de Menú de Aplicación:** esta sección ofrece funcionalidades como: ver información acerca de la aplicación, ver información acerca del autor, compartir la aplicación y ajustes de la aplicación.

4.1 Sección Sismos

Al ingresar en la aplicación se mostrará la pantalla principal como se puede observar en la Figura 18, en la cual contiene el logo de la aplicación creado por el autor.



Figura 18. Pantalla Principal.

Luego de haber ingresado en la aplicación se encontrará una sección llamada Sismos la cual tiene un listado de sismos que han ocurrido en el país indicando información descriptiva relacionada como: localización, profundidad, magnitud, fecha y hora como se indica en la Figura 19.



Figura 19. Sección de Sismos.

4.1.1 Menú de Sismo

Al seleccionar cada sismo del listado se observa un menú desplegable la cual brinda las opciones de ver en mapa, ver detalles, realizar encuesta y compartir sismos como se puede ver en la Figura 20.



Figura 20. Menú Sismos.

La opción Mapa, permite visualizar los sismos en el mapa como se indicará en la sección de mapa.

4.1.1.1 Funcionalidad Ver Detalles

Permite ver una imagen en el navegador con información más descriptiva del sismo la cual se puede observar en la Figura 21.

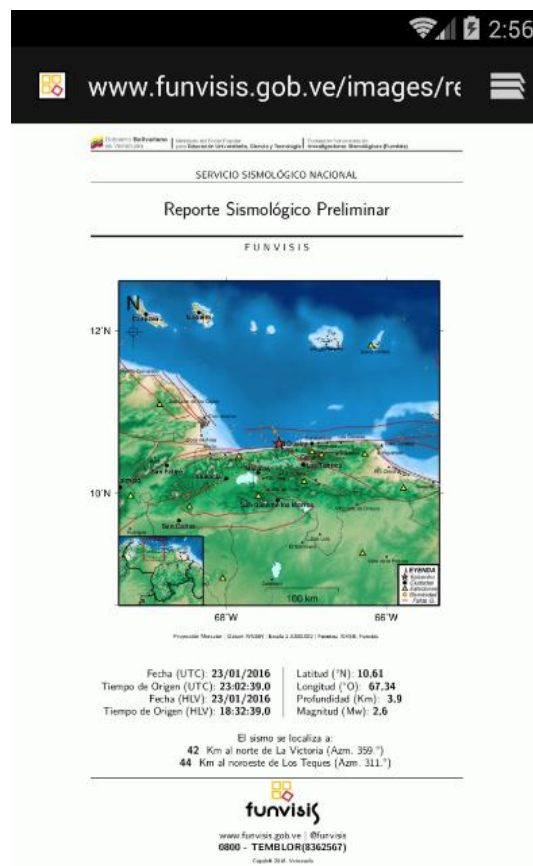


Figura 21. Funcionalidad Ver Detalles.

4.1.1.2 Funcionalidad Realizar Encuesta

Permite realizar una encuesta mediante el navegador con relación a un sismo ocurrido como se puede observar en la Figura 22.

Figura 22. Funcionalidad Realizar Encuesta.

4.1.1.3 Funcionalidad Compartir Información Sismo

Esta opción permite al usuario compartir la información de un sismo mediante los proveedores de medios del dispositivo como mensajería, WhatsApp, BBM, Correo Electrónico, Facebook, Twitter, etc. Como se puede observar en la Figura 23 el usuario puede seleccionar cualquier medio para compartir la información del sismo.

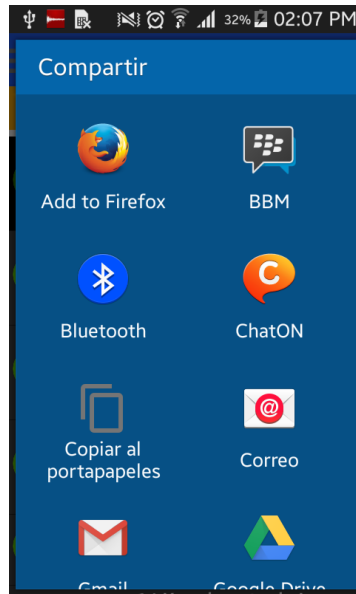


Figura 23. Funcionalidad Compartir Información Sismo.

Luego de seleccionar el medio y usuario a compartir se puede observar el mensaje compartido en la Figura 24.

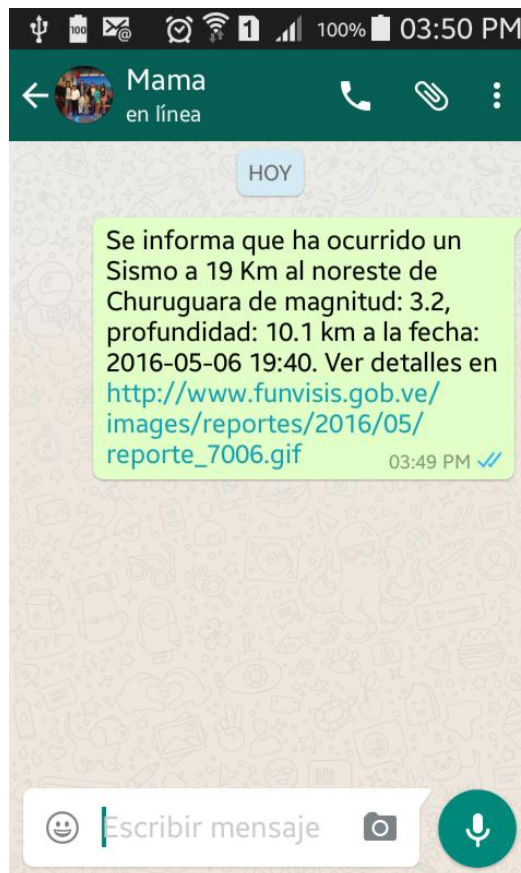


Figura 24. Funcionalidad Compartir Información de Sismo.

4.1.1.4 Funcionalidad Actualizar Sismo

Esta funcionalidad permite al usuario consultar los sismos ocurridos para mantenerse actualizado con los últimos registrados como se puede observar en la Figura 25.

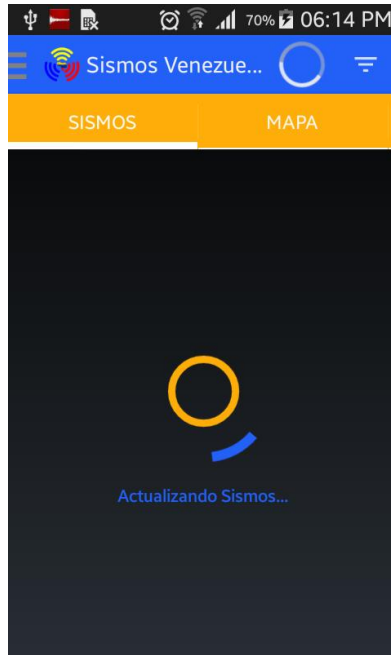


Figura 25. Funcionalidad Actualizar Sismos.

4.1.1.5 Funcionalidad Filtrar Sismos

Esta funcionalidad le permite al usuario consultar los sismos con respecto a varios parámetros como son: magnitud, profundidad, fecha y ordenarlos por fecha como se puede observar en la Figura 26.



Figura 26. Filtrar Sismos.

4.2 Sección Mapa

En esta sección de mapa el usuario puede observar los sismos ocurridos a nivel nacional geográficamente la cual permite acceder de forma sencilla como se indica en la Figura 27.



Figura 27. Sección Mapa.

4.2.1 Funcionalidad Cambiar Tipo de Mapa

En el panel de navegación de mapa se puede observar un botón para cambiar el tipo de mapa como se indica en la Figura 28 las cuales los tipos de mapa son: normal, satelital, terreno e híbrido.

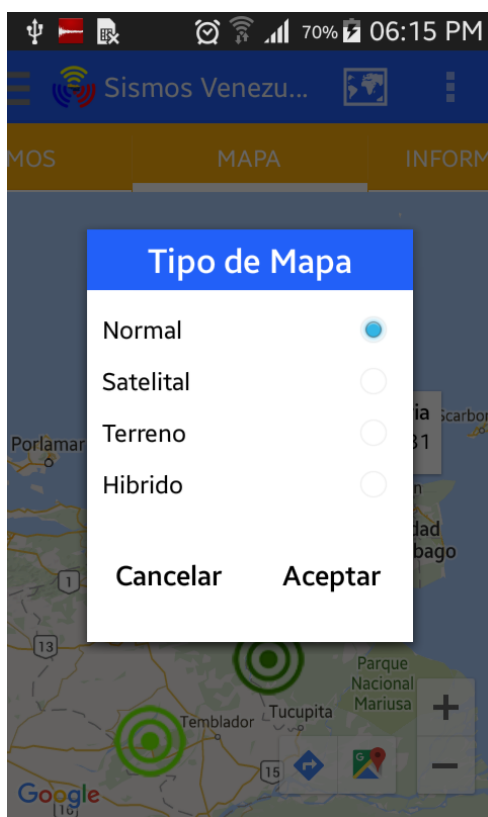


Figura 28. Funcionalidad Cambiar Tipo de Mapa.

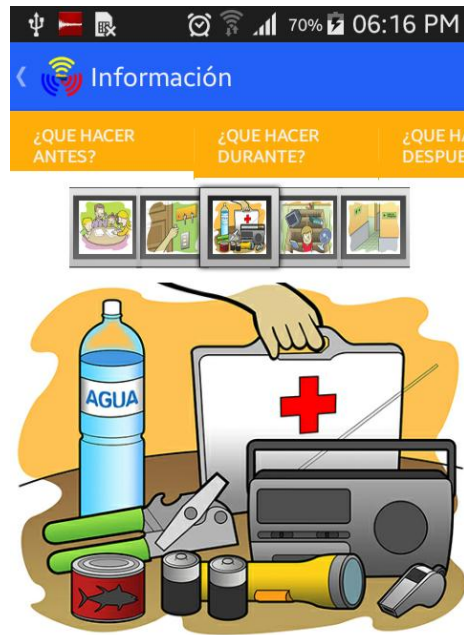
4.3 Sección Informativa

Mediante esta sección el usuario puede consultar el material informativo de prevención sísmica de la aplicación la cual está constituido en tres fases como son: qué hacer antes, durante y después de un sismo. Está representado por imágenes relacionadas y breves descripciones como se puede observar en la Figura 29.



Figura 29. Sección Informativa

Una vez seleccionada la información a consultar del panel de navegación de información se puede observar la información relacionada con material de prevención sísmica como se indica en la Figura 30, la cual es intuitiva para navegar y de fácil comprensión para los usuarios de manera tal que permite brindar un aporte de la formación sísmica para los usuarios.



Prepare un Morral

Prepare un morral que incluya un botiquín de primeros auxilios, comida enlatada, destapador de latas, agua potable, radio, linterna, pilas y

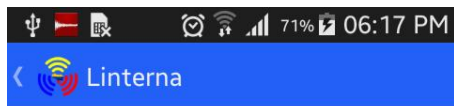
Figura 30. Sección Informativa.

4.4 Sección de Herramientas

En esta sección se ofrecen las herramientas útiles en caso de emergencia como son: linterna, mensaje a redes sociales, números de emergencias, mi localización y sonido de emergencias.

4.4.1 Herramienta Linterna

Esta herramienta permite al usuario alumbrar mediante el flash del dispositivo si este posee, junto con un botón de encender y apagar, en caso contrario se mostrará una pantalla en blanco brillante. Esta herramienta se puede observar en la Figura 31.



Apagar Linterna



Figura 31. Herramienta Linterna.

4.4.2 Herramienta Mensaje a Redes Sociales

Esta herramienta permite al usuario enviar un mensaje en la(s) red(es) social(es) como Facebook y Twitter una vez haya ingresado. En la Figura 32 se observa la pantalla principal de esta herramienta.



Figura 32. Herramienta Mensaje a RS.

Una vez el usuario seleccione la red social a ingresar se observará la pantalla de login de las respectivas redes sociales como se pueden observar en la Figura 33 y 34.

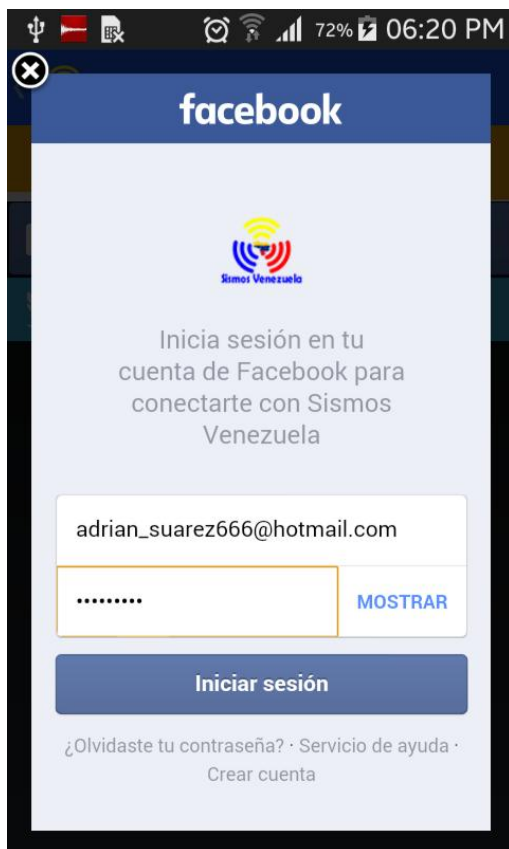


Figura 33. Login Facebook.

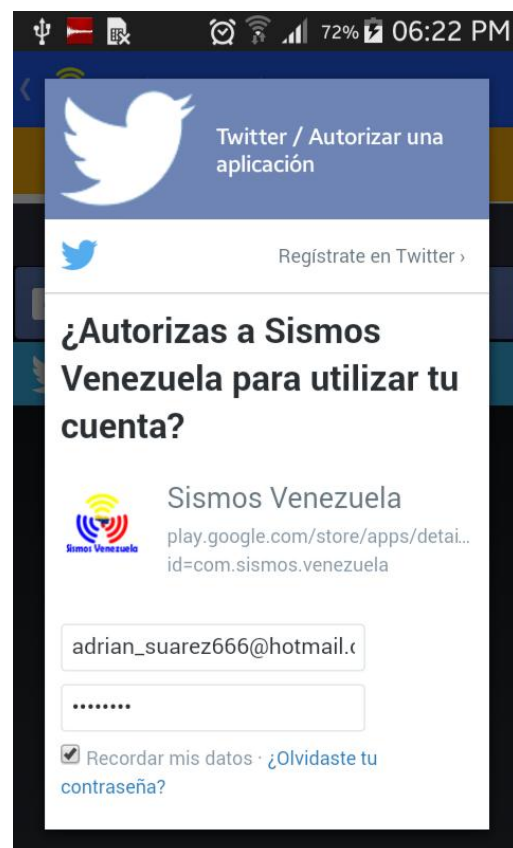


Figura 34. Login Twitter.

Luego de ingresar en las redes sociales en la sección de mensaje se observarán tres campos de mensaje las cuales son: Seleccionar Mensaje que permite seleccionar un mensaje preestablecido, Editar Mensaje que permite editar el mensaje y Mensaje a Enviar en donde se puede visualizar el mensaje final a enviar por cualquier red configurada como se pueden observar en las Figuras 35 y 36.

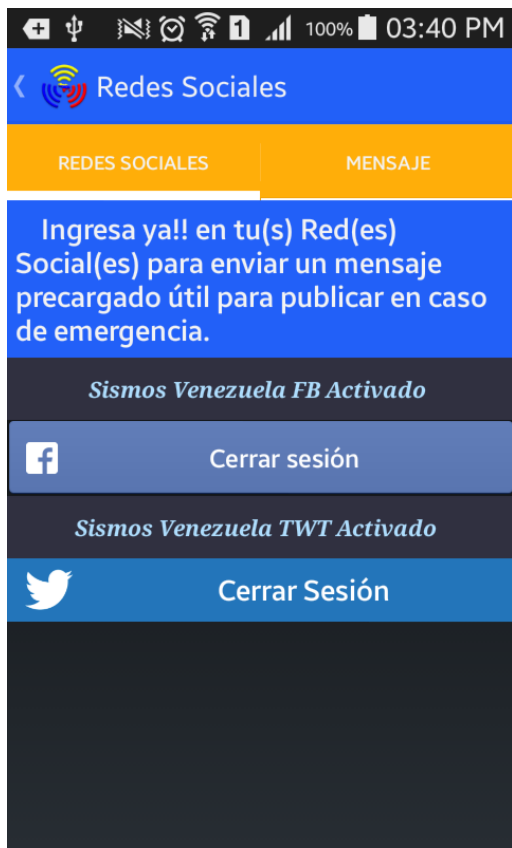


Figura 35. Ingreso a RS.



Figura 36. Enviar mensaje a RS.

4.4.3 Herramienta Números de Emergencias

Esta herramienta permite al usuario visualizar un conjunto de números de emergencias a nivel nacional con la facilidad de poder realizar la llamada directamente desde la aplicación mediante un botón de llamada como se puede observar en la Figura 37.



Figura 37. Herramienta Números de Emergencias.

4.4.4 Herramienta Mi Localización

Esta herramienta permite indicar la ubicación del usuario mediante Internet ya sea por datos o Wifi y también mediante GPS del dispositivo indicando las coordenadas como se puede observar en la Figura 38.



Figura 38. Herramienta Mi Localización.

4.4.5 Herramienta Sonido de Emergencia

Esta herramienta le permite al usuario reproducir un sonido de emergencia que le permita emitir un sonido fuerte para ser escuchado en caso de estar atrapado o con dificultad para hablar con controles como reproducir, pausar, parar y repetir el sonido de emergencia como se observa en la Figura 39.

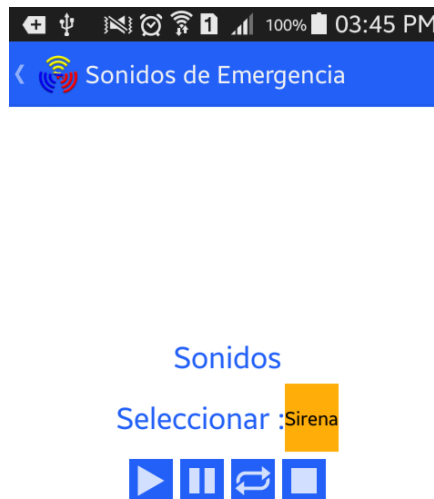


Figura 39. Herramienta Sonido de Emergencia.

4.5 Sección de Descargas

Esta sección le permite al usuario poder descargar contenido como Audios, Documentos, Imágenes y Videos mediante el navegador como se puede observar en la Figura 40.



Figura 40. Sección de Descargas.

4.6 Sección Menú de Aplicación

En la Figura 41 se puede observar la sección de menú de aplicación con el objetivo de mostrar las funcionalidades de información de la aplicación, información del autor, compartir y ajustes.



Figura 41. Sección Menú de Aplicación.

4.6.1 Información de la Aplicación

En la Figura 42 se puede observar la información de la aplicación donde se muestra introducción de la aplicación, las características de la aplicación, leyenda, licencias de la aplicación, descripción y contacto de Funvisis.

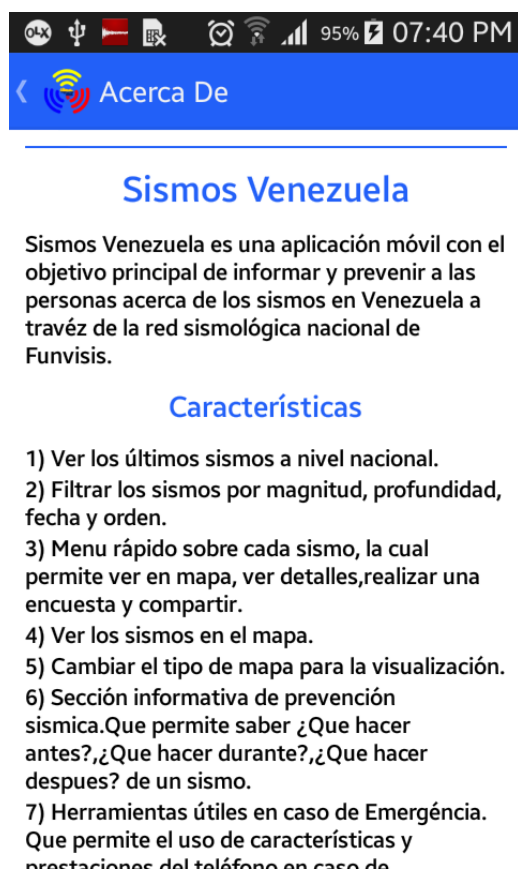


Figura 42. Pantalla Información de la Aplicación.

4.6.2 Licencias de la Aplicación

Al logo de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela le fue asignada la licencia CreativeCommons “Reconocimiento, No Comercial, Sin Obras Derivadas” que de acuerdo a sus licencias es la más restrictiva, la cual indica que la distribución, copiado y exhibición de la obra por parte de terceros, debe mostrar los créditos de su autor original, no puede obtener ningún beneficio comercial y no está permitido generar obras derivadas. En la Figura 45 se muestra la licencia:



Figura 43. Licencia CreativeCommons.

Además, se indica que a la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela se le colocó la licencia Pública General de GNU la cual permite libertades como libre uso, adaptación y distribución del programa indicando que permanecerá con las mismas libertades no importa que se distribuya o cambie el programa. Además de indicar que si se modifica y se hacen públicos los cambios se debe compartir el código fuente. La cual se agregó el texto de la licencia GPL V3 para el código de la aplicación como para los servicios web realizados.

4.6.3 Información de Autor

En la Figura 44 se puede observar la información acerca del autor de la aplicación móvil nativa.



La aplicación Sismos Venezuela fue creada por Adrián A. Suárez B., esta aplicación tuvo su origen en la creación y formulación del Trabajo Especial de Grado (Tesis) en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela con la participación de : Lic. Yosly Hernandez(Tutora), Lic. Adriana Liendo(Tutora), Ing. Miguel Palma de Funvisis.

Adrián Arturo Suárez Betancourt

Figura 44. Pantalla información del Autor.

4.6.4 Ajustes de Aplicación

En la Figura 45 se puede observar la funcionalidad de ajustes que permite configurar las notificaciones y el tipo de mapa.



Figura 45. Ajustes de la Aplicación.

4.6.5 Notificación

En la Figura 46 se puede observar la notificación que reciben los usuarios indicando que se ha registrado un sismo nuevo para acceder a la información a través de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela.

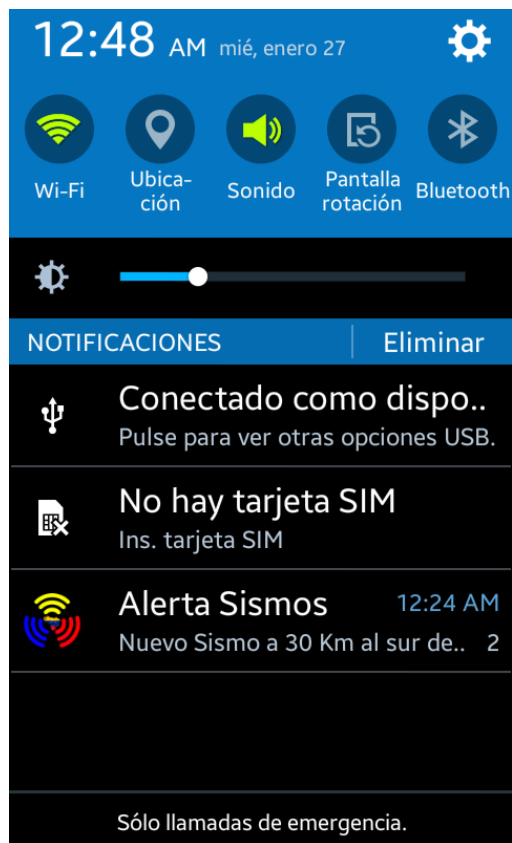


Figura 46. Pantalla Notificación.

En este capítulo se presentaron los resultados obtenidos mediante el desarrollo de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela la cual se mostraron las diferentes secciones y funcionalidades por la que está compuesta. Además, se indica a continuación las ventajas que ofrece la aplicación con respecto a algunas aplicaciones móviles existentes en la tienda de aplicaciones de Android (*Google Play Store*):

- Permite ingresar y usar la aplicación sin internet, como las funcionalidades básicas que no requieran el uso de internet como el material informativo de la aplicación, herramienta de linterna, localización por gps, sonidos de emergencia, llamadas a emergencias.
- Ofrece un kit digital con herramientas útiles en caso de emergencia a comparación con otras aplicaciones como: CsudoSismo, Earthquake Alert, Alerta Terremoto y EQ Info que no son tan completa como Sismos Venezuela.
- Permite informar con las notificaciones *push* de una manera más rápida y directa a la población que consultando por la página web de Funvisis.

Conclusiones

En un principio, se estudió la situación de la información y prevención sísmica en Venezuela mediante Funvisis como máximo ente en información y prevención sísmica a nivel nacional, una vez comprendido, se pudo efectuar un proceso de levantamiento y análisis de los requerimientos que permitieron establecer la información importante para el desarrollo de la aplicación móvil nativa la cual surgió Sismos Venezuela.

El desarrollo de la aplicación se realizó mediante la adaptación de la metodología Scrum que facilitó la integración mediante la comunicación y retrospectivas de los avances de la aplicación a través de reuniones con usuarios de Funvisis en un conjunto de iteraciones que se fueron desarrollando progresivamente. Se realizaron las tres fases de la metodología como son planificación y diseño donde se contempló el levantamiento de información a través de las historias de usuario, diseño de la arquitectura cliente servidor, el diseño de la base de datos de cliente y servidor, y la planificación de las iteraciones, además de la fase de desarrollo que contemplo la ejecución del plan de iteraciones desarrollando cada uno de los requerimientos analizados y la última fase de finalización que contempló la evaluación de la aplicación mediante las pruebas de usabilidad con usuarios de Funvisis que permitió medir el alto grado de eficacia, eficiencia y satisfacción alcanzada por el desarrollo de la aplicación. La aplicación fue desarrollada usando tecnologías tales como PHP, Rest, Slim PHP, MySQL, SQLite, Java y SDK Android.

Además se concluye el cumplimiento de todos los objetivos planteados destacando el cumplimiento del objetivo principal de este Trabajo Especial de Grado con la creación de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela para la gestión y prevención sísmica en Venezuela que permite acceder rápidamente y fácilmente desde los dispositivos con sistema Android, permitiendo así otro instrumento de gestión y prevención sísmica de manera tal que contribuya con la población para llegar cada día más con esta aplicación móvil que puede ser de gran utilidad sobre todo para aquellas personas que viven en zonas de alta amenaza sísmica. Además de resaltar el material de prevención disponible de una manera más accesible a través de la aplicación móvil que permite consultarla en cualquier momento sin necesidad de recurrir a internet o algún lugar específico para aprender sobre los conocimientos en materia de prevención sísmica.

También se menciona el aporte de las herramientas útiles en caso de emergencia disponibles en la aplicación que permiten el uso de linterna, llamadas a números de emergencias, el envío de mensaje a redes sociales, localización y sonidos de emergencias que permiten emitir sonidos fuertes con la finalidad de ser escuchado. Además de esto el material de descarga en la aplicación con diferentes formatos como audios, documentos, imágenes y video con relación a la sismicidad y prevención sísmica en Venezuela.

Recomendaciones

Se pueden considerar algunas mejoras que permitan el constante crecimiento de la aplicación y recomendaciones, como las siguientes:

- Permitir información sísmica de otros países mediante el uso de los servicios web, que le permita a las personas saber los eventos sísmicos de otras partes del mundo por si tienen algún familiar, amigo o alguien que se aprecie en otras partes de alta amenaza sísmica.
- Hacer uso de los Servicios Web para integrarlos con otras plataformas o sistemas operativos móviles como Blackberry OS o IOS.
- Hacer públicos los Servicios Web para permitir y ofrecer el uso de estos por otras aplicaciones o instituciones para informar acerca de los eventos sísmicos del país registrados por Funvisis.
- Realizar actualizaciones de la aplicación a medida que surjan nuevas versiones de Android para generar compatibilidad con versiones superiores y con actualizaciones de APIs como Facebook, Twitter, Google Maps y Google Cloud Messaging.

Referencias

Adeva, R. (2015). *Detecta Los Terremotos En El Móvil Con Estas Aplicaciones Para IOS Y Android*. Recuperado de: http://cincodias.com/cincodias/2015/02/23/lifestyle/1424727109_408295.html

Belmonte, O. (2005). *Introducción al lenguaje de programación Java*. Recuperado de: <http://www3.uji.es/~belfern/pdidoc/IX26/Documentos/introJava.pdf>

Cabezas G., L. M. (2004). *Manual Imprescindible de PHP5*. España: Anaya

CCIA. (2008). *Tema 4 Servicios WEB*. Recuperado de: <http://ccia.ei.uvigo.es/docencia/SCS/0910/transparencias/Tema4.pdf>

Conatel. (2015). *Conatel publica cifras de telecomunicaciones del 3er trimestre 2015*. Recuperado de: <http://www.conatel.gob.ve/conatel-publica-cifras-de-telecomunicaciones-del-3er-trimestre-2015/>

Cortés, A. (2001). *Manual de Técnicas para el Diseño Participativo de Interfaces de Usuario de Sistemas basados en Software y Hardware*. Recuperado de: http://www.disenomovil.mobi/multimedia_un/01_intro_ux/Manual_de_Tecnicas_para_el_Disenio_Participativo-usabilidad_corregido.pdf

Creative Commons. (2015). *Licencias Creative Commons*. Recuperado de: <http://www.creativecommonsvenezuela.org.ve/cc-licencias>

Cobo, A. & Gómez, P. & Pérez, D. & Rocha, R. (2005). *PHP y MySQL: Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web*. España: Díaz de Santos.

CSUDO. (2012). *Centro de Sismología Universidad de Oriente*. Recuperado de: <http://csudo.sucra.udo.edu.ve/>

Cuello, J. & Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para Móviles*, España.

El Universal. (2014). *Apps que te alertan si se acerca un sismo*. Recuperado de: <http://www.eluniversal.com.mx/computacion-tecno/2014/apps-sismos-88957.html>

Facebook for Developers. (2015). *Primeros pasos con el SDK para Android*. Recuperado de: <https://developers.facebook.com/docs/android/getting-started>

Funvisis. (2005). *Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas*. Recuperado de: <http://www.funvisis.gob.ve>

Falgueras, B. C. (2003). *Ingeniería de Software*. Barcelona, España.

García, X. (2015). *Aplicaciones técnicas de usabilidad y accesibilidad en el entorno cliente*. España.

Gimson, L. (2012). *Metodologías ágiles y desarrollo basado en conocimiento*. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24942/Documento_completo__.pdf?sequence=1

GNU. (2016). *Licencias*. Recuperado de: <http://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html>

González, G. (2012). *Software de desarrollo para aplicaciones móviles*. MONOGRAFIA. Recuperado de: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/32061/1/gonzalezmelgarejogrecia.pdf>

Google Cloud Messaging. (2015). *Google Cloud Messaging*. Recuperado de: <https://developers.google.com/cloud-messaging/gcm#arch>

Google Developers. (2015). *Introducción a la versión 2 del API Google Maps para Android*. Recuperado de: <https://developers.google.com/maps/documentation/android/intro?hl=es>

Google Play Store. (2016). *Aplicaciones Google Play Store*. Recuperado de: <https://play.google.com/store/apps>

IBM, (2012). *El desarrollo de aplicaciones móviles nativas, Web o híbridas*, Estados Unidos de América.

IBM Global Services, (2006). *Arquitectura Orientada a Servicios*. EEUU.

IBM DeveloperWorks, (2008). *RESTful Web services: The basics*. Recuperado de: <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-restful/index.html>

Java. (2014). *Qué es la tecnología Java y para qué la necesito*. Recuperado de: <http://www3.uji.es/~belfern/pdidoc/IX26/Documentos/introJava.pdf>

Luján, M. (2002). *Programación De Aplicaciones Web: Historia, Principios Básicos y Clientes Web*. España

Mejía, O. A. (2011). *Android*. Recuperado de: <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/revista/83/pdfs/android.pdf>

Mobile Marketing Association (MMA). (2011). *Libro Blanco de Apps*, España.

Paré, R., Casillas, L., Costa, D., Ginesta, M., Escofet, C. & Pérez, O. (2005). *Bases de Datos*. España.

PHP. (2016). *Manual de PHP*. Recuperado de: <http://php.net/manual/es/index.php>

Ramírez, G. M. (2013). *Seguridad en aplicaciones móviles*. Recuperado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/233016/EXE_SAM/index.html

Ramos, M. J., Ramos, A. & Montero, F. (2006). *Sistemas Gestores de Bases de datos*. España.

Scrum Manager. (2013). *Modelo original de Scrum para desarrollo de software*. Recuperado de:

http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo_original_de_Scrum_para_desarrollo_de_software

Slim Framework. (2011). *Slim a microframework for php*. Recuperado de: <http://www.slimframework.com/docs/>

Social Auth. (2015). *Social-Auth Android*. Recuperado de: <https://code.google.com/archive/p/socialauth-android/>

SQLite. (2015). *About SQLite*. Recuperado de: <https://www.sqlite.org/about.html>

Anexos

Anexo A

Manual Técnico:

El siguiente manual informa sobre las secciones técnicas de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela.

- **Script de Base de Datos:**

Se muestra los scripts para la creación de la base de datos “sismos_venezuela”:

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS `sismos_venezuela`
```

```
CREATE TABLE `categorias` (  
  `Id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `Nombre` varchar(45) DEFAULT NULL,  
  `Tipo` int(11) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`Id`)  
)
```

```
CREATE TABLE `descargas` (  
  `Id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `Titulo` varchar(45) DEFAULT NULL,  
  `Descripcion` varchar(100) DEFAULT NULL,  
  `Url` varchar(200) DEFAULT NULL,  
  `Id_Categoria` int(11) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`Id`),  
  KEY `fk_d_cd_idx` (`Id_Categoria`),  
  CONSTRAINT `fg_d&c` FOREIGN KEY (`Id_Categoria`) REFERENCES  
  `categorias` (`Id`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION  
)
```

```
CREATE TABLE `emergencias` (  
  `Id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `Nombre` varchar(45) DEFAULT NULL,  
  `Telefono` varchar(45) DEFAULT NULL,  
  `Id_Categoria` int(11) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`Id`),  
  KEY `cne_ne_fk_idx` (`Id_Categoria`),  
  CONSTRAINT `fk_e&c` FOREIGN KEY (`Id_Categoria`) REFERENCES  
  `emergencias` (`Id`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION  
)
```

```
CREATE TABLE `gcm_clientes` (  
  `Id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `Cliente_Id` varchar(250) DEFAULT NULL,  
  `Correo` varchar(250) DEFAULT NULL,  
  `Fecha` timestamp NULL DEFAULT NULL,
```

```

PRIMARY KEY (`Id`)
)

CREATE TABLE `sismos` (
  `Id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Fecha` date NOT NULL DEFAULT '2000-00-00',
  `Hora` varchar(5) NOT NULL DEFAULT '00:00',
  `Latitud` varchar(5) NOT NULL DEFAULT '00.00',
  `Longitud` varchar(6) NOT NULL DEFAULT '-00.00',
  `Profundidad` varchar(5) NOT NULL DEFAULT '00.00',
  `Magnitud` varchar(3) NOT NULL DEFAULT '0.0',
  `Epicentro` varchar(100) NOT NULL,
  `Imagen` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `Estatus` char(1) CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci NOT NULL
  DEFAULT 'M',
  `Sentido` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  PRIMARY KEY (`Id`),
  KEY `id_fecha` (`Fecha`),
  KEY `idx_fecha` (`Fecha`)
)

```

- **Descripción de Tablas.**

categorías: es utilizada para almacenar las categorías para descargas y emergencias. En donde el valor de tipo=1 representa descargas y el valor tipo=2 emergencias.

descargas: es utilizada para almacenar los enlaces de descargas para diferentes categorías como Audio, Documentos, Imágenes y Videos.

emergencias: es utilizada para almacenar los números de emergencias por las distintas categorías.

gcm_clientes: es utilizada para registrar los clientes de Google Cloud Messaging.

sismos: es utilizada para almacenar los sismos ocurridos.

- **Configuración Base de Datos**

Se muestra el archivo de configuración para la base de datos.

```

$host="Host";
$user="UserDB";
$password="PasswDB";
$dbname="sismos_venezuela";

```

- **Métodos Base de Datos**


```

function getSismos(){
    $data=null;
    $result = $this->db_connection->query( 'SELECT * FROM sismos order by Id desc
        limit 50;');
    while ( $row = $result->fetch_array(MYSQLI_ASSOC) ) {
        $data[] = $row;
    }
    return $data;
}
function getDescargas(){
    $data=null;
    $result = $this->db_connection->query( 'SELECT * FROM descargas;');
    while ( $row = $result->fetch_array(MYSQLI_ASSOC) ) {
        $data[] = $row;
    }
    return $data;
}
function getEmergencias(){
    $data=null;
    $result = $this->db_connection->query( 'SELECT * FROM emergencias;');
    while ( $row = $result->fetch_array(MYSQLI_ASSOC) ) {
        $data[] = $row;
    }
    return $data;
}
function getGCMClientes(){
    $data=null;
    $result = $this->db_connection->query( 'SELECT * FROM gcm_clientes;');
    while ( $row = $result->fetch_array(MYSQLI_ASSOC) ) {
        $data[] = $row['Cliente_Id'];
    }
    return $data;
}
function setGCMClient($idClientGCM,$Correo){
    if($this->verifyIfExistGCMClient($idClientGCM)){
        return "Ya Registrado";
    }else{
        $query='Insert into gcm_clientes (Id,Cliente_Id,Correo,Fecha) values
            (null,".$idClientGCM.", ".$Correo.",CURRENT_TIMESTAMP());';
        $result = $this->db_connection->query( $query );
        return "Registrado";
    }
}

```

- **Métodos de Consulta**

```

$app->get(
    '/Sismos',
    function () use($miconexion) {
        $miconexion->connect();
        $data=$miconexion->getSismos();
        $miconexion->setEstadisticaData();
        $miconexion->disconnect();
        $respuesta=array('Respuesta' => array('Result'=>'Exito','Sismos'=>$data));
        echo json_encode($respuesta);
    });

```

```

$app->get(
    '/Categorias',
    function () use($miconexion) {
        $miconexion->connect();
        $data=$miconexion->getCategorias();
        $miconexion->setEstadisticaData();
        $miconexion->disconnect();
        if($data==null)
            $respuesta=array('Respuesta' => array('Result'=>'Vacio'));
        else
            $respuesta=array('Respuesta' => array('Result'=>'Exito','Categorias'=>$data));
        echo json_encode($respuesta);
    }
);
$app->get(
    '/Descargas',
    function () use($miconexion) {
        $miconexion->connect();
        $data=$miconexion->getDescargas();
        $miconexion->setEstadisticaData();
        $miconexion->disconnect();
        if($data==null)
            $respuesta=array('Respuesta' => array('Result'=>'Vacio'));
        else
            $respuesta=array('Respuesta' => array('Result'=>'Exito','Descargas'=>$data));
        echo json_encode($respuesta);
    }
);
$app->get(
    '/Emergencias',
    function () use($miconexion) {
        $miconexion->connect();
        $data=$miconexion->getEmergencias();
        $miconexion->setEstadisticaData();
        $miconexion->disconnect();

        if($data==null)
            $respuesta=array('Respuesta' => array('Result'=>'Vacio'));
        else
            $respuesta=array('Respuesta' => array('Result'=>'Exito','Emergencias'=>$data));
        echo json_encode($respuesta);
    }
);

```

Anexo B

Pruebas de Aceptación:

Prueba de Aceptación Sismos Venezuela				
A continuación se detallan las historias de usuario y los resultados esperados para la verificación del cumplimiento de los requerimientos de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela por parte de usuarios de Funvisis.				
No. HU	Historia de Usuario	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	
			Rechazado	Aceptado
1	La aplicación debe consultar la información a Funvisis y mantenerse actualizada.	Generar la consulta de información a Funvisis.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	La aplicación debe mostrar los últimos sismos ocurridos a nivel nacional con la información de cada sismo.	Mostrar listado de Sismos Ocurridos con información respectiva.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	La aplicación debe resaltar los sismos de menor a mayor magnitud identificándolos con un color cada vez más intenso a mayor magnitud	Resaltar mediante una imagen colorida referente a las distintas magnitudes de los sismos ocurridos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	La aplicación debe almacenar un límite de sismos ocurridos.	Almacenar un límite de 50 sismos ocurridos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	La aplicación debe mostrar información y la ubicación de los sismos en el mapa para fácil visualización.	Mostrar en el mapa de Google la ubicación e información de los sismos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Se debe poder visualizar y filtrar los sismos por magnitud, profundidad, fecha y orden.	Mostrar filtro para los Sismos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	La aplicación debe poder actualizar la información de los sismos recientes mediante un botón para actualizar.	Actualizar la información de los sismos mediante un botón.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

8	La aplicación debe permitir ver una descripción más detallada del sismo.	Mostrar información detallada del sismo mediante un enlace.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	La aplicación debe permitir realizar encuestas sobre los sismos a través de un enlace.	Realizar encuestas mediante enlace.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	La aplicación debe permitir compartir la información de los sismos.	Compartir información del sismo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	La aplicación debe mostrar sección informativa de prevención que hacer antes, durante y después de un sismo prevención de forma intuitiva y usable para los usuarios indicando la prevención y una imagen relacionada.	Mostrar sección informativa con imágenes y descripción sobre qué hacer antes, durante y después de un sismo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	La aplicación debe mostrar linterna mediante el flash si posee sino una pantalla en blanco brillante.	Mostrar linterna mediante flash o pantalla en blanco.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Enviar un mensaje de emergencia en la(s) red(es) social(es) Facebook y Twitter.	Enviar mensaje en redes sociales.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	La aplicación debe proveer la funcionalidad de realizar llamada a los números de emergencia generales directamente desde la aplicación.	Realizar llamada a emergencias.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	La aplicación debe mostrar la ubicación por sistema de posicionamiento global o Internet en el mapa mostrando coordenadas.	Mostrar ubicación mediante sistema de posicionamiento global o Internet.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Reproducción de un sonido de emergencia.	Reproducir sonido de emergencia.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	La aplicación debe mostrar sección de	Mostrar la sección de descarga con material	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	descarga con material en formato de video, sonido, imágenes y pdfs.	en formato audio, imágenes, pdf y videos.		
18	La aplicación debe mostrar notificaciones con sismos ocurridos.	Mostrar notificaciones de sismos ocurridos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	La aplicación debe poder mostrar una leyenda e información sobre la aplicación.	Mostrar información sobre la aplicación.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

En la siguiente tabla se indicará algunas observaciones finales de existir con respecto a funcionalidades de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela por parte de los usuarios de Funvisis.

Número	Funcionalidad	Observaciones
1	LA FUNCIONALIDAD RELACIONADA CON LLAMADAS DE EMERGENCIA (#14)	DEBE PERMITIR AL USUARIO AGREGAR CONTACTOS PERSONALES.
2	FILTRO DE LOS SISMOS (#6)	DEBE MEJORAR CONTRASTE EN LA SELECCIÓN DE OPCIONES.
3	MOSTRAR UBICACIÓN (#15)	PARA CUMPLIR CON LA FUNCIÓN DE AVISAR, DEBE PERMITIR COMPARTIR LA UBICACIÓN Y AVISAR ACTIVACION DE GPS.
4	VISUALIZACIÓN DE TODOS LOS SISMOS EN GOOGLE MAP (#5)	EN CASO DE LA REVISIÓN DE UN USUARIO NO SE RECOMIENDA PROVECTARIOS TODOS. Y EN LA OPCIÓN DE VERLOS TODOS, DEBE MEJORARSE EL TAMAÑO DEL SÍMBOLO (SE OBSERVA PEQUEÑO).
5	MOSTRAR NOTIFICACIONES (#18)	LOS PUEBLOS LLEGAN, PERO LOS SISMOS AUTOMÁTICAMENTE PERMANECEN (NO SON SUSTITUIDOS POR LO REVISADO).

Por medio de la presente se hace constar que se realizaron las validaciones de las pruebas de aceptación de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela.

Nombre: MIGUEL PALMA

Firma: Miguel Palma

Fecha: 28/04/2016

Prueba de Aceptación Sismos Venezuela

A continuación se detallan las historias de usuario y los resultados esperados para la verificación del cumplimiento de los requerimientos de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela por parte de usuarios de Funvisis.

No. HU	Historia de Usuario	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	
			Rechazado	Aceptado
1	La aplicación debe consultar la información a Funvisis y mantenerse actualizada.	Generar la consulta de información a Funvisis.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	La aplicación debe mostrar los últimos sismos ocurridos a nivel nacional con la información de cada sismo.	Mostrar listado de Sismos Ocurridos con información respectiva.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	La aplicación debe resaltar los sismos de menor a mayor magnitud identificándolos con un color cada vez más intenso a mayor magnitud	Resaltar mediante una imagen colorida referente a las distintas magnitudes de los sismos ocurridos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	La aplicación debe almacenar un límite de sismos ocurridos.	Almacenar un límite de 50 sismos ocurridos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	La aplicación debe mostrar información y la ubicación de los sismos en el mapa para fácil visualización.	Mostrar en el mapa de Google la ubicación e información de los sismos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Se debe poder visualizar y filtrar los sismos por magnitud, profundidad, fecha y orden.	Mostrar filtro para los Sismos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	La aplicación debe poder actualizar la información de los sismos recientes mediante un botón para actualizar.	Actualizar la información de los sismos mediante un botón.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

8	La aplicación debe permitir ver una descripción más detallada del sismo.	Mostrar información detallada del sismo mediante un enlace.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	La aplicación debe permitir realizar encuestas sobre los sismos a través de un enlace.	Realizar encuestas mediante enlace.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	La aplicación debe permitir compartir la información de los sismos.	Compartir información del sismo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	La aplicación debe mostrar sección informativa de prevención que hacer antes, durante y después de un sismo prevención de forma intuitiva y usable para los usuarios indicando la prevención y una imagen relacionada.	Mostrar sección informativa con imágenes y descripción sobre qué hacer antes, durante y después de un sismo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	La aplicación debe mostrar linterna mediante el flash si posee sino una pantalla en blanco brillante.	Mostrar linterna mediante flash o pantalla en blanco.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Enviar un mensaje de emergencia en la(s) red(es) social(es) Facebook y Twitter.	Enviar mensaje en redes sociales.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	La aplicación debe proveer la funcionalidad de realizar llamada a los números de emergencia generales directamente desde la aplicación.	Realizar llamada a emergencias.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	La aplicación debe mostrar la ubicación por sistema de posicionamiento global o Internet en el mapa mostrando coordenadas.	Mostrar ubicación mediante sistema de posicionamiento global o Internet.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Reproducción de un sonido de emergencia.	Reproducir sonido de emergencia.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	La aplicación debe mostrar sección de	Mostrar la sección de descarga con material	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	descarga con material en formato de video, sonido, imágenes y pdfs.	en formato audio, imágenes, pdf y videos.		
18	La aplicación debe mostrar notificaciones con sismos ocurridos.	Mostrar notificaciones de sismos ocurridos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	La aplicación debe poder mostrar una leyenda e información sobre la aplicación.	Mostrar información sobre la aplicación.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

En la siguiente tabla se indicará algunas observaciones finales de existir con respecto a funcionalidades de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela por parte de los usuarios de Funvisis.

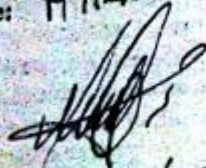
Número	Funcionalidad	Observaciones
1		Al ir al detalle no se muestra el reporte.
2		
3		
4		
5		

Por medio de la presente se hace constar que se realizaron las validaciones de las pruebas de aceptación de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela.

Nombre:

YIRNA IRETEZ

Firma:



Fecha:

03/05/2016.

Prueba de Aceptación Sismos Venezuela

A continuación se detallan las historias de usuario y los resultados esperados para la verificación del cumplimiento de los requerimientos de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela por parte de usuarios de Funvisis.

No. HU	Historia de Usuario	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	
			Rechazado	Aceptado
1	La aplicación debe consultar la información a Funvisis y mantenerse actualizada.	Generar la consulta de información a Funvisis.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	La aplicación debe mostrar los últimos sismos ocurridos a nivel nacional con la información de cada sismo.	Mostrar listado de Sismos Ocurridos con información respectiva.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	La aplicación debe resaltar los sismos de menor a mayor magnitud identificándolos con un color cada vez más intenso a mayor magnitud	Resaltar mediante una imagen colorida referente a las distintas magnitudes de los sismos ocurridos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	La aplicación debe almacenar un límite de sismos ocurridos.	Almacenar un límite de 50 sismos ocurridos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	La aplicación debe mostrar información y la ubicación de los sismos en el mapa para fácil visualización.	Mostrar en el mapa de Google la ubicación e información de los sismos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Se debe poder visualizar y filtrar los sismos por magnitud, profundidad, fecha y orden.	Mostrar filtro para los Sismos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	La aplicación debe poder actualizar la información de los sismos recientes mediante un botón para actualizar.	Actualizar la información de los sismos mediante un botón.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

8	La aplicación debe permitir ver una descripción más detallada del sismo.	Mostrar información detallada del sismo mediante un enlace.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	La aplicación debe permitir realizar encuestas sobre los sismos a través de un enlace.	Realizar encuestas mediante enlace.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	La aplicación debe permitir compartir la información de los sismos.	Compartir información del sismo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	La aplicación debe mostrar sección informativa de prevención que hacer antes, durante y después de un sismo prevención de forma intuitiva y usable para los usuarios indicando la prevención y una imagen relacionada.	Mostrar sección informativa con imágenes y descripción sobre qué hacer antes, durante y después de un sismo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	La aplicación debe mostrar linterna mediante el flash si posee sino una pantalla en blanco brillante.	Mostrar linterna mediante flash o pantalla en blanco.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Enviar un mensaje de emergencia en la(s) red(es) social(es) Facebook y Twitter.	Enviar mensaje en redes sociales.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	La aplicación debe proveer la funcionalidad de realizar llamada a los números de emergencia generales directamente desde la aplicación.	Realizar llamada a emergencias.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	La aplicación debe mostrar la ubicación por sistema de posicionamiento global o Internet en el mapa mostrando coordenadas.	Mostrar ubicación mediante sistema de posicionamiento global o Internet.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Reproducción de un sonido de emergencia.	Reproducir sonido de emergencia.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	La aplicación debe mostrar sección de	Mostrar la sección de descarga con material	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

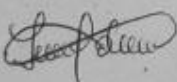
	descarga con material en formato de video, sonido, imágenes y pdfs.	en formato audio, imágenes, pdf y videos.		
18	La aplicación debe mostrar notificaciones con sismos ocurridos.	Mostrar notificaciones de sismos ocurridos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	La aplicación debe poder mostrar una leyenda e información sobre la aplicación.	Mostrar información sobre la aplicación.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

En la siguiente tabla se indicará algunas observaciones finales de existir con respecto a funcionalidades de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela por parte de los usuarios de Funvisis.

Número	Funcionalidad	Observaciones
1	LA SECCION DE SISMOS NO ENVIA MENSAJE DE ERROR EN CASO DE FALLO DE CONEXION	
2	LA SECCION DE REDES SOCIALES NO ACTUALIZA LOS ESTADOS	
3	NO ES CLARA LA DIFERENCIA ENTRE MI ESTADO, MI TEXTO Y MI MENSAJE EN REDES SOCIALES	
4	EN LA SECCION DE UBICACION, NO ENVIA MENSAJE SI GPS ESTA APAGADO	
5		

Por medio de la presente se hace constar que se realizaron las validaciones de las pruebas de aceptación de la aplicación móvil nativa Sismos Venezuela.

Nombre: ADRIANA K. LIENDO SANCHEZ

Firma: 

Fecha: 01/05/2016

Anexo C

Cuestionario de Usabilidad de Sismos Venezuela

El siguiente cuestionario tiene como objetivo conocer su opinión con respecto a la usabilidad de la aplicación móvil nativa **Sismos Venezuela**. La cual se refiere a la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que la aplicación puede ser comprendida, utilizada y ser atractiva al usuario. La cual se agradece seleccionar la puntuación que corresponda a su opinión de acuerdo a la siguiente escala:

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5	4	3	2	1

Nº	Item	5	4	3	2	1
1	Los títulos, menús y textos de la aplicación son legibles					
2	Los colores utilizados contribuyen a la percepción adecuada de la aplicación.					
3	Los descriptores de la aplicación son claros y precisos					
4	Se ofrece una organización que facilita la navegación					
5	El diseño de la aplicación favorece su uso					
6	La aplicación se puede ejecutar de manera intuitiva					
7	Es una aplicación fácil de utilizar					
8	Los elementos de ayuda disponibles en la aplicación son útiles					

Cuestionario de Usabilidad de Sismos Venezuela

El siguiente cuestionario tiene como objetivo conocer su opinión con respecto a la usabilidad de la aplicación móvil nativa **Sismos Venezuela**. La cual se refiere a la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que la aplicación puede ser comprendida, utilizada y ser atractiva al usuario. La cual se agradece seleccionar la puntuación que corresponda a su opinión de acuerdo a la siguiente escala:

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5	4	3	2	1

N°	Item	5	4	3	2	1
1	Los títulos, menús y textos de la aplicación son legibles		✓			
2	Los colores utilizados contribuyen a la percepción adecuada de la aplicación.		✓			
3	Los descriptores de la aplicación son claros y precisos			✓		
4	Se ofrece una organización que facilita la navegación	✓				
5	El diseño de la aplicación favorece su uso	✓				
6	La aplicación se puede ejecutar de manera intuitiva		✓			
7	Es una aplicación fácil de utilizar	✓				
8	Los elementos de ayuda disponibles en la aplicación son útiles				✓	

Cuestionario de Usabilidad de Sismos Venezuela

El siguiente cuestionario tiene como objetivo conocer su opinión con respecto a la usabilidad de la aplicación móvil nativa **Sismos Venezuela**. La cual se refiere a la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que la aplicación puede ser comprendida, utilizada y ser atractiva al usuario. La cual se agradece seleccionar la puntuación que corresponda a su opinión de acuerdo a la siguiente escala:

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5	4	3	2	1

Nº	Item	5	4	3	2	1
1	Los títulos, menús y textos de la aplicación son legibles		X			
2	Los colores utilizados contribuyen a la percepción adecuada de la aplicación.		X			
3	Los descriptores de la aplicación son claros y precisos		X			
4	Se ofrece una organización que facilita la navegación		X			
5	El diseño de la aplicación favorece su uso		X			
6	La aplicación se puede ejecutar de manera intuitiva		X			
7	Es una aplicación fácil de utilizar		X			
8	Los elementos de ayuda disponibles en la aplicación son útiles		X			

Cuestionario de Usabilidad de Sismos Venezuela

El siguiente cuestionario tiene como objetivo conocer su opinión con respecto a la usabilidad de la aplicación móvil nativa **Sismos Venezuela**. La cual se refiere a la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que la aplicación puede ser comprendida, utilizada y ser atractiva al usuario. La cual se agradece seleccionar la puntuación que corresponda a su opinión de acuerdo a la siguiente escala:

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5	4	3	2	1

N°	Item	5	4	3	2	1
1	Los títulos, menús y textos de la aplicación son legibles		X			
2	Los colores utilizados contribuyen a la percepción adecuada de la aplicación.			X		
3	Los descriptores de la aplicación son claros y precisos				X	
4	Se ofrece una organización que facilita la navegación		X			
5	El diseño de la aplicación favorece su uso		X			
6	La aplicación se puede ejecutar de manera intuitiva		X			
7	Es una aplicación fácil de utilizar		X			
8	Los elementos de ayuda disponibles en la aplicación son útiles					X

Cuestionario de Usabilidad de Sismos Venezuela

El siguiente cuestionario tiene como objetivo conocer su opinión con respecto a la usabilidad de la aplicación móvil nativa **Sismos Venezuela**. La cual se refiere a la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que la aplicación puede ser comprendida, utilizada y ser atractiva al usuario. La cual se agradece seleccionar la puntuación que corresponda a su opinión de acuerdo a la siguiente escala:

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5	4	3	2	1

N°	Item	5	4	3	2	1
1	Los títulos, menús y textos de la aplicación son legibles		X			
2	Los colores utilizados contribuyen a la percepción adecuada de la aplicación.	X				
3	Los descriptores de la aplicación son claros y precisos		X			
4	Se ofrece una organización que facilita la navegación	X				
5	El diseño de la aplicación favorece su uso	X				
6	La aplicación se puede ejecutar de manera intuitiva			X		
7	Es una aplicación fácil de utilizar		X			
8	Los elementos de ayuda disponibles en la aplicación son útiles				X	

Cuestionario de Usabilidad de Sismos Venezuela

El siguiente cuestionario tiene como objetivo conocer su opinión con respecto a la usabilidad de la aplicación móvil nativa **Sismos Venezuela**. La cual se refiere a la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que la aplicación puede ser comprendida, utilizada y ser atractiva al usuario. La cual se agradece seleccionar la puntuación que corresponda a su opinión de acuerdo a la siguiente escala:

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5	4	3	2	1

N°	Item	5	4	3	2	1
1	Los títulos, menús y textos de la aplicación son legibles		X			
2	Los colores utilizados contribuyen a la percepción adecuada de la aplicación.			X		
3	Los descriptores de la aplicación son claros y precisos		X			
4	Se ofrece una organización que facilita la navegación	X				
5	El diseño de la aplicación favorece su uso	X				
6	La aplicación se puede ejecutar de manera intuitiva		X			
7	Es una aplicación fácil de utilizar	X				
8	Los elementos de ayuda disponibles en la aplicación son útiles	X				