UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

TESIS:
"Desarrollo de un Sistema Informático de Monitoreo Móvil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos Sísmicos, Lima 2020"

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

Ingeniero de Sistemas e Informática

AUTORES:

Bach. Mauricio Panta, Mauricio Mauricio

Bach. Ruiz Laurel, Martin

Bach. Uribe Valdez, Christian Joe

ASESOR:

Mg. Corilla Baquerizo, Eduardo Cancio

ID ORCID: https://orcid.org/**0000-0003-3472-2696**

DNI: 20037930

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres e hijo que fueron el motor y motivo a seguir y porque siempre confiaron en mí, y a Dios por estar siempre presente en mi vida.

Mauricio Mauricio Mauricio Panta

A mis padres, hermanos y sobrinos, que estuvieron en todo el proceso de alcanzar unas de mis metas personales. A San Martin de Porres que me iluminó en todo el camino.

Martin Ruiz Laurel

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios, quien guía el caminar de mi vida, con sus bendiciones y brindándome energía y fuerzas para lograr mis metas trazadas sin abatirme. A mis amados padres, esposa e hijas quienes, con apoyo incondicional, amor y confianza permitieron que logre culminar mi carrera profesional.

Christian Joe Uribe Valdez

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos a las autoridades y profesores de la Universidad Peruana de Ciencia e Informática por darme la oportunidad de ser profesional y cumplir unas de mis metas, y a mi asesor Mg. Eduardo Cancio Corilla Baquerizo por el apoyo y la paciencia para poder concluir con mi tema de investigación.

Mauricio Mauricio Mauricio Panta

Mis agradecimientos a los maestros por el arduo trabajo desarrollado transmitiéndome sus variados conocimientos, en especial en el ámbito de mi profesión, y también agradezco a mi estimado asesor, Mg. Eduardo Cancio Corilla Baquerizo, por habernos guiado y asesorado en todo momento del proceso de nuestro tema de investigación.

Martin Ruiz Laurel

Doy gracias a Dios por ser mi guía y guía a lo largo de mi vida, y por darme sabiduría y paciencia para lograr mis metas con éxito.

Agradezco a mi estimado asesor, Mg. Eduardo Cancio Corilla Baquerizo quien con sus conocimientos, experiencia y motivos nos guio en este trabajo de investigación. Agradezco a mis profesores, cuya sabiduría, conocimiento y apoyo, me motivaron a crecer como persona y como profesional en la Universidad Peruana de Ciencias e Informática.

Christian Joe Uribe Valdez

PRESENTACIÓN

Estimados señores jurados, para dar cumplimiento del Reglamento de Grado de Bachiller y Título Profesional de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática y de acuerdo con la Resolución N° 373-2019-UPCI-R. En el marco del cumplimiento con los requisitos establecidos por el Artículo 45 de la ley Universitaria N° 30220; donde indica que "la obtención de grados y títulos se realizará de acuerdo a las exigencias académicas que cada universidad establezca" presento ante ustedes la tesis titulada **"Desarrollo de un Sistema Informático de Monitoreo Móvil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos Sísmicos, Lima 2020"**, la misma que presentamos a vuestra consideración, evaluación y juicio profesional; obtener su aprobación para otorgarnos el título profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática.

Atentamente:

Bach. Mauricio Panta Mauricio Mauricio
Bach. Ruiz Laurel Martin
Bach. Uribe Valdez Christian Joe

ÍNDICE

DEDICATORIA ..... **ii**
AGRADECIMIENTO ..... **iii**
PRESENTACIÓN ..... **iv**
ÍNDICE ..... **v**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **viii**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **ix**
RESUMEN ..... **x**
ABSTRACT ..... **xi**
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 12
1.1. Realidad problemática 12
1.2. Planteamiento del problema 14
1.2.1. Problema general 14
1.2.2. Problemas específicos 14
1.3. Hipótesis de la investigación 15
1.3.1. Hipótesis general 15
1.3.2. Hipótesis específicas 15
1.4. Objetivos de la investigación 15
1.4.1. Objetivo general 15
1.4.2. Objetivos específicos 16
1.5. Variables, dimensiones e indicadores 16
1.5.1. Variable Independiente 16
1.5.2. Variable Dependiente 16
1.5.3. Dimensiones 16
1.5.4. Indicadores 17
1.5.5. Operacionalización de variables 18
1.6. Justificación del estudio 18
1.7. Antecedentes nacionales e internacionales 19
1.7.1. Antecedentes Internacionales 19
1.7.2. Antecedentes Nacionales 23
1.8. Marco teórico 28
1.8.1. Sistema de información 28
1.8.2. Tipos de dispositivos móviles 29

1.8.3. Capas 35
1.8.4. Emulador 38
1.8.5. Base de Datos 40
1.8.6. Sismos en el Perú 40
1.8.7. Sismos de gran magnitud en Perú 41
1.8.8. Tipos de los sismos 45
1.8.9. Componentes de un sismo 45
1.8.10. Tipos de ondas sísmicas 46
1.8.11. Escalas de medición de los sismos 46
1.8.12. Efectos de los sismos 48
1.8.13. Presentación de alertas estructurales 50
1.9. Definición de términos básicos 50
CAPÍTULO II: MÉTODO 54
2.1. Tipo y diseño de investigación 54
2.1.1. Tipo de investigación 54
2.1.2. Nivel de investigación 54
2.1.3. Diseño de investigación 54
2.2. Población y muestra 55
2.2.1. Población 55
2.2.2. Muestra 55
2.3. Técnicas para la recolección de datos. 55
2.4. Validez y confiabilidad de instrumentos 56
2.5. Procesamiento y análisis de datos. 58
2.6. Aspectos éticos 58
CAPÍTULO III: RESULTADOS 60
3.1. Resultados descriptivos 60
3.2. Prueba de normalidad 72
3.3. Contrastación de las hipótesis y Prueba de hipótesis. 74
3.3.1 Contrastación de hipótesis general 74
3.3.2 Contrastación de hipótesis especifica 1 76
3.3.3 Contrastación de hipótesis especifica 2 77
3.3.4 Contrastación de hipótesis 3 78
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN 79
CONCLUSIONES 82

RECOMENDACIONES **83**
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **85**
Anexo 1: Matriz de consistencia 88
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos 89
Anexo 3: Base de datos 95
Anexo 4: Evidencia de similitud digital 100
Anexo 5: Autorización de publicación en repositorio 102
Anexo 6: Desarrollo del Sistema Informático de monitoreo móvil 105

ÍNDICE DE FIGURAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....18
Tabla 2. Escala de Richter.....47
Tabla 3. Escala Modificada de Mercalli.....48
Tabla 4. Usuarios del Sistema Informático de Monitoreo Móvil.....55
Tabla 5. Juicio de Experto.....56
Tabla 6. Estadísticos de Fiabilidad.....58
Tabla 7. Niveles sobre la calificación de la rapidez del procesamiento del 60
Tabla 8. Niveles sobre la calificación de la rapidez del procesamiento del sistema 61
Tabla 9. Niveles sobre la calificación de la funcionalidad del sistema 62
Tabla 10. Niveles sobre la efectividad del sistema informático de 63
Tabla 11. Niveles de accesibilidad al sistema informático de monitoreo móvil. 64
Tabla 12. Niveles sobre la legibilidad de la información mostrada en el sistema.....65
Tabla 13. Niveles sobre el tiempo promedio de envío de reporte de la alerta temprana de.....66
Tabla 14. Niveles sobre el sistema de monitoreo móvil para la mejora de la alerta 67
Tabla 15. Niveles sobre calificación del sistema móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la información de la captura de datos. 68
Tabla 16. Niveles sobre calificación del sistema móvil para mejorar la alertatemprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la interface. 69
Tabla 17. Niveles sobre calificación de la precisión de la información de la alerta temprana de movimientos sísmicos. 70
Tabla 18. Niveles sobre calificación de la alerta temprana de movimientossísmicos respecto a la cantidad de errores que se han encontrado.....71
Tabla 19. Resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov.....72
Tabla 20. Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreomóvil y variable alerta temprana de movimientos sísmicos.....75
Tabla 21. Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreo móvil y ladimensión de tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos.....76
Tabla 22. Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreomóvil y la dimensión de Precisión de datos de la alerta temprana de movimientos sísmicos. 77
Tabla 23. Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreomóvil y la dimensión de la calidad de datos de los sensores de la alerta temprana de movimientos sísmicos. 78
Tabla 24. Cuadro de recursos humanos.....106
Tabla 25. Cuadro de hardware 106
Tabla 26. Cuadro de recursos tecnológicos.....107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....18
Tabla 2. Escala de Richter.....47
Tabla 3. Escala Modificada de Mercalli.....48
Tabla 4. Usuarios del Sistema Informático de Monitoreo Móvil.....55
Tabla 5. Juicio de Experto.....56
Tabla 6. Estadísticos de Fiabilidad.....58
Tabla 7. Niveles sobre la calificación de la rapidez del procesamiento del 60
Tabla 8. Niveles sobre la calificación de la rapidez del procesamiento del sistema 61
Tabla 9. Niveles sobre la calificación de la funcionalidad del sistema 62
Tabla 10. Niveles sobre la efectividad del sistema informático de 63
Tabla 11. Niveles de accesibilidad al sistema informático de monitoreo móvil. 64
Tabla 12. Niveles sobre la legibilidad de la información mostrada en el sistema.....65
Tabla 13. Niveles sobre el tiempo promedio de envío de reporte de la alerta temprana de.....66
Tabla 14. Niveles sobre el sistema de monitoreo móvil para la mejora de la alerta 67
Tabla15. Niveles sobre calificación del sistema móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la información de la captura de datos. 68
Tabla 16. Niveles sobre calificación del sistema móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la interface. 69
Tabla 17. Niveles sobre calificación de la precisión de la información de la alerta temprana de movimientos sísmicos. 70
Tabla 18. Niveles sobre calificación de la alerta temprana de movimientossísmicos respecto a la cantidad de errores que se han encontrado. 71
Tabla 19. Resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov.....72
Tabla 20. Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreomóvil y variable alerta temprana de movimientos sísmicos. 75
Tabla 21. Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreo móvil y ladimensión de tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos.....76
Tabla 22. Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreomóvil y la dimensión de Precisión de datos de la alerta temprana de movimientos sísmicos. 77
Tabla 23. Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreomóvil y la dimensión de la calidad de datos de los sensores de la alerta temprana de movimientos sísmicos. 78
Tabla 24. Cuadro de recursos humanos.....106
Tabla 25. Cuadro de hardware 106
Tabla 26. Cuadro de recursos tecnológicos.....107

RESUMEN

El trabajo de investigación que desarrollaremos es "Determinar la relación entre el desarrollo de un sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.", teniendo como unidad de análisis a los usuarios de los edificios que poseen equipos acelerógrafos o también conocidos sensores de movimientos sísmicos , que son normalmente construidos en una caja autónoma, y actualmente suelen ser conectados de formaindirecta a Internet y la bajada de datos de los registros del movimiento sísmico es en forma manual, la locación será el distrito de Chorrillos.

La investigación es de tipo no experimental, será cuantitativo y a nivel descriptivo correlacional, y con un diseño transversal. La muestra incluye 108 usuarios del distritode Chorrillos. La herramienta para la recopilación de datos, observaciones y entrevistas estará formulada por una encuesta. En la comprobación de confiabilidad se observar que el alfa de Cronbaches tiene un valor de 0.844 cuyo valor es mayor que el mínimo aceptable de 0.7, por lo que se encuentra es que estas variables son confiables para realizar la estudio.

Se obtuvieron resultados positivos, observándose que existía una relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo de computadora móvil y una mejor alerta temprana de movimientos sísmicos.

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que, aunque existe una relación entre el desarrollo del sistema de monitoreo móvil y la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos en términos de tiempos de respuesta, exactitud y eficacia de los datos de los sensores.

Palabra Clave: Sistema Informático, aplicativo móvil, alerta, movimientos sísmicos, acelerógrafo.

ABSTRACT

The research work that we will develop is "Determine the relationship between the development of a mobile monitoring computer system and the improvement of early warning of seismic movements, Lima 2020.", having as an analysis unit the users of buildings that have accelerograph equipment or also known seismic motion sensors, which are normally built in an autonomous box, and are currently usually connected indirectly to the Internet and the download of data from seismic movement records is manually, the location will be the district of Chorrillos.

The research is non-experimental, will be quantitative and descriptive correlational, and with a cross-sectional design. The sample includes 108 users from the district of Chorrillos. The tool for data collection, observations and interviews will be formulated by a survey. In the reliability check it is observed that Cronbach's alpha is has a value of 0.844 whose value is greater than the minimum acceptable of 0.7, so it is found that these variables are reliable to perform the study.

Positive results were obtained, noting that there was a relationship between the development of mobile computer monitoring systems and better early warning of seismic movements.

From the results obtained, it is concluded that, although there is a relationship between the development of the mobile monitoring system and the improvement of early warning of seismic movements in terms of response times, accuracy and effectiveness of sensor data.

Keyword: Computer System, mobile application, alert, seismic movements, accelerograph.

Key Word: Computer System, mobile application, alert, seismic movements, accelerograph.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La ubicación geográfica del Perú, en el cinturón de fuego del océano pacifico nos convierte en una zona altamente sísmica, razón por la cual hay más movimientos sísmicos y probablemente de grandes proporciones en el futuro.

Los movimientos sísmicos de grandes magnitudes son difíciles de pronosticar, es importante estar preparados, la población como las autoridades, por la zona altamente sísmica donde nos encontramos.

Tras el último terremoto del 1974, se realizaron un análisis de distribuciones de intensidades ante otro fenómeno similar, donde se concluyó que los distritos como Jesús María, Chorrillos y La Molina pueden sufrir los efectos de un gran sismo y su vulnerabilidad seria mayor a la de otros distritos, esto debido al tipo de suelo.

En el año 2016 en el diario "El Peruano" se publicó un Decreto Supremo que "modificala Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), que fue aprobada por el Decreto Supremo N° 011-2006 VIVIENDA, modificada con Decreto Supremo N° 002-2016". Donde en el Capítulo 9, denominada Instrumentación menciona que: "Las edificaciones que individualmente o en forma conjunta tenga un área techada igual o mayor de 10,000 m^2, deberán contar con una estación acelerométricas instalada a nivel del terreno natural o en la base del edificio. Dicha estación acelerométrica deberá ser prevista por el propietario siendo las especificaciones técnicas, sistemas de conexión y transmisión de datos debidamente aprobados por el Instituto Geofísico del Perú (IGP).

En edificaciones con más de 20 pisos se deberá tener instalados estaciones acelerométricas en la base y otra adicional en la azotea o en el nivel interior al techo".

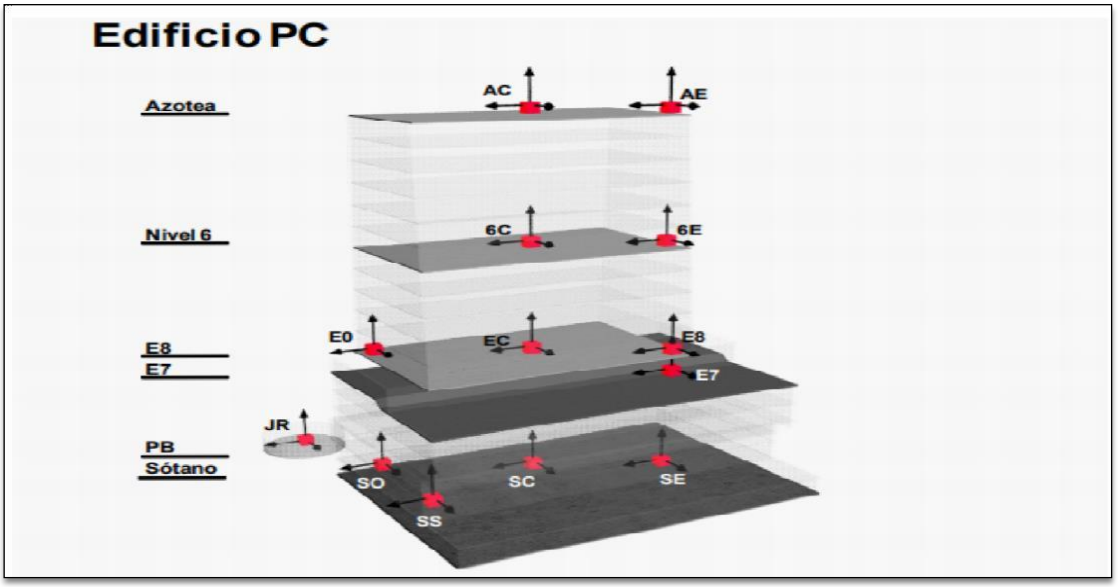

Figura 1: Localización de los acelerómetros en las edificaciones

Fuente: Elaboración propia

El planteamiento de esta investigación surge de las necesidades de los usuarios solo después de haber cumplido con los decretos supremos antes mencionados y después de haber obtenido el certificado de defensa civil. No hay forma de imaginar el monitoreo de movimientos sísmicos. En ese sentido, los usuarios del edificio que han decidido adquirir un sistema informático de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos en el edificio, dicen que el software podría monitorear visualmente de forma multicanal ya que se puede visualizar en los datos exactos en dispositivos móvil.

Desde hace un tiempo el personal del IGP. (INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ) viene trabajando el registro de los movimientos sísmicos semi automatizada utilizando hojas de cálculo que no es están funcional y se encuentra desfasada.

La propuesta del sistema informático de monitoreo móvil se desarrollará utilizando el lenguaje de programación, base de datos PostgreSQL.

Permitirá ser visualizado en diferentes plataformas siendo más amigable para los usuarios potenciales.

La aplicación contará con tres interfaces donde se pueden mostrar alertas de movimientos sísmico en la primera, en la segunda se puede ver la ubicación del epicentro del movimiento para que se pueda alertar en caso de replicas, y en una tercera parte , se tendrá información sobre qué hacer en casos de terremotos emitida por los respectivos organismo como protección civil municipal, COEN, así como acceso a registros se publican notas informativas para ayudar a las personas a estar debidamente informadas.

Su funcionabilidad de aplicación permite una rápida toma de decisiones en la gestión de riesgos antes de eventos sísmicos.

1.2. Planteamiento del problema

Delimitación del problema.

- **Espacial**

El desarrollo de la aplicación móvil se realiza en el edificio **CONDOMINIO LOS DEFENSORES** ubicado en Av. Defensores del Morro 1515-1485 – Chorrillos. Después de las pruebas realizadas en el edificio fue replicado en las demás construcciones del distrito de Chorrillos.

- **Temporal**

La cronología del presente estudio se basa en un periodo comprendido entre julio a diciembre de 2020.

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el vínculo entre el desarrollo de los sistemas de monitoreo móvil y la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el vínculo entre el desarrollo de sistemas de monitoreo computarizado móvil y la mejorara de los tiempos de respuesta para la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020?

- ¿Cuál es el vínculo entre el desarrollo de sistemas de monitoreo por computadora móvil y la precisión mejorada de los datos de alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima2020?
- ¿Cuál es el vínculo entre el desarrollo del sistema de monitoreo por computadora móvil y mejorar la calidad de los datos de los sensores de movimientos de alerta temprana, Lima 2020?

1.3. Hipótesis de la investigación

1.3.1. Hipótesis general

Existe una relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo informático móvil y la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.

1.3.2. Hipótesis específicas

- Existe una relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo de computadoras móviles y la mejora de los tiempos de respuesta de los movimientos sísmico de alerta temprana, Lima 2020.
- Existe una relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo por computadora móvil y la mejora de la precisión de los datos de alerta sísmica temprana, Lima 2020.
- Existe una relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo por computadora móvil y la mejora de la calidad de los datos de los sensores de alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinando la relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo informático móvil y la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo informático móvil y la mejora de los tiempos de respuesta de movimientos sísmicos de alerta temprana de, Lima 2020.
- Determinar la relación entre el desarrollo de sistemas informático de monitoreo móvil y la mejora de la precisión de los datos de alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.
- Determinar la relación entre el desarrollo de sistemas informático de monitoreo móvil y la mejora de la calidad de los datos de los sensores de alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.

1.5. Variables, dimensiones e indicadores

1.5.1. Variable Independiente

- ✓ Sistema de monitoreo informático móvil.

1.5.2. Variable Dependiente

- ✓ Alerta temprana de movimientos sísmicos.

1.5.3. Dimensiones

- ✓ Procesamiento
- ✓ Calidad de software
- ✓ Interfaz
- ✓ Tiempo de respuesta
- ✓ Precisión de datos
- ✓ Calidad de datos de los sensores

1.5.4. Indicadores

- ✓ Almacenamiento de datos
- ✓ Procesamiento de datos
- ✓ Oportunidad
- ✓ Usabilidad
- ✓ Accesibilidad
- ✓ Navegabilidad
- ✓ Amigabilidad
- ✓ Tiempo de envió
- ✓ Tiempo de recepción
- ✓ Precisión del dato recibido y/o enviado
- ✓ Integridad del dato
- ✓ Cantidad de errores del equipo
- ✓ Eficiencia del recojo datos

1.5.5. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Sistema Informático de Monitoreo Móvil	Procesamiento	Almacenando datos	Ordinal
		Procesando datos	
	Calidad del Software	Oportunidad	
		Usabilidad	
		Accesibilidad	
	Interface	Navegabilidad	
		Amigabilidad	
Variable Dependiente	**Dimensiones**	**Indicadores**	**Escala de Medición**
Alerta Temprana de Movimientos Sísmicos	Tiempo de Respuesta	Tiempo de envió	Ordinal
		Tiempo de recepción	
	Precisión de Datos	Precisión del dato recibido y/o enviado	
		Integridad del dato	
	Calidad de datos de los Sensores	Cantidad de errores del equipo	
		Eficiencia del recojo de datos	

Fuente: Elaboración propia

1.6. Justificación del estudio

Se desarrollará una aplicación de sistema de monitoreo informático móvil, para la visualización de los movimientos telúricos. La información que será visualizado por el usuario final viene desde el banco de servidores, el cual almacena la información de los acelerómetros y sismográficos que se encuentra conectados entre sí.

En este mundo globalizado la tecnología va de la mano con el día a día de la persona, quien en este tiempo cuenta con una Tablet, smartphone y/o equipo electrónico que con solo tener conexión de internet se puede comunicar con el mundo exterior y ver lo que está pasando en el mundo. Por tanto, nuestro trabajo de investigación es analizar, diseñar, desarrollar e implementar un sistema de monitoreo Móvil con un protocolo de comunicación inalámbrico entre los módulos de medición y el módulo coordinador del edificio.

Si bien es cierto el instituto Geofísico del Perú viene ejecutando ya una aplicación Móvil en plataforma Android, nuestra implementación será parecida, pero con mejoras de multicanalidad y en tiempo real.

1.7. Antecedentes nacionales e internacionales

Como fuente de datos para un problema similar en otras organizaciones,se han seleccionado varias disertaciones internacionales y nacionales para su descripción en el sistema informático de monitoreo móviles y los sistemas de alerta temprana de movimientos sísmicos.

1.7.1. Antecedentes Internacionales

Maldonado (2018) elaboró la tesis: "*Detección de sismos y visualización en tiempo real usando usuarios de twitter como sensores sociales*". Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ciencias de la Computación; para optar el grado de Magíster en Ciencias, mención Computación, Santiago de Chile – Chile.

En este trabajo de tesis, menciono que:

> Una notación y un sistema informático apoyado por los mensajes publicados por los consumidores de la plataforma Twitter pueden identificar terremotos que suceden en todo el universo en tiempo real. Los hallazgos se difunden en función de los mensajes de seguimientos escritos y publicados en cualquier idioma. Nación. El método utilizado es desatendido y se adapta automáticamente a los cambios en la entrada de datos. Para funcionar, sólo requiere una lista de palabras en varios idiomas, en este caso, la lista está formada por palabras relacionadas con terremotos. El método propuesto para la detención de terremotos es simple y tiene una alta tolerancia a la interferencia de datos. Además, el sistema funciona bien en términos de precisión y recuperación.

La evaluación fue cuantitativa de las detecciones realizadas en un periodo de 9 meses, mostrando que la solución propuesta es competitiva respecto a los mejores métodos propuestos en el estado del arte. Además, se implementó un sistema Web que presenta la información en tiempo real mediante visualizaciones interactivas, actualmente utilizado por el Centro Sismológico Nacional de la Universidad de Chile como una fuente de información complementaria. Esta aplicación Web se encuentra disponible públicamentey puede ser visitada en http://www.twicalli.cl.

Alcántara (2013) elaboró la tesis: "*Análisis de movimientos sísmicos en las ciudades de Oaxaca y puebla con redes neuronales"*. Trabajo de grado presentado a la Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, para optar el grado de Doctor en Ingeniería, México D.F. – México.

Desarrolló el trabajo de investigación donde menciona:

Uno de los fenómenos naturalesque mayor impacto tiene en las sociedades es el sismo y una base fundamental para comprender sus origen y consecuencias, es necesario contar con una adecuada infraestructura de medición y observación para poder determinar el área de su ocurrencia y la magnitud a la que están sometidas las estructuras. Derivado de ello, se podrán hacer las recomendaciones sobre el uso del suelo y de una edificación segura; y finalmente, implementar las medidas preventivas que permitan mitigar los efectos producidos por un gran temblor, así como aportar elementos para atender la emergencia provocada.

La situación expuesta es la que ha definido las prioridades en la instalación y operación de estaciones acelerográficas de tal forma que, hoy en día se tiene una amplia cobertura. es importante señalar que el peligro sísmico también proviene de fuentes distintas a la de subducción, La importancia de los registros sísmicos

obtenidos, mediante las redes acelerográficas, radica en poder hacer: estimaciones cuantitativas del movimiento del terreno para fines de diseño sismo-resistente, evaluaciones de la amenaza sísmica y el establecimiento del riesgo a través de una adecuada caracterización de las complejas series tiempo-aceleración.

Desde un punto de vista ingenieril se pueden distinguir tres características para describir el movimiento sísmico: amplitud, contenido de frecuencias y duración (Kramer, 1996); y a partir de ellas, identificar determinados parámetros para representarlo y que incluyan aspectos relevantes como son la fuente sísmica, la trayectoria de propagación del frente de ondasy las condiciones del subsuelo.

Moya (2017) elaboró el artículo científico: "*Sistema de monitoreo acelerográfico del Laboratorio de Ingeniería Sísmica"*. Trabajo de grado presentado a la Universidad deCosta Rica, Costa Rica, Facultad de Ingeniería, San José. – Costa Rica.

En el artículo científico menciona que:

El desarrollo de un sistema automatizado de identificación y posicionamiento de terremotos en el Laboratorio de Ingeniería Sismológica de la Universidad de Costa Rica comenzó en 2010. Procesa información de más de 120 acelerógrafos digitales de tres ejes y esta conectados vía Internet. Forman parte de una poderosa red del movimiento de laboratorio. Cuando ocurre un terremoto, el sistema calcula la ubicación y la magnitud del terremoto, junto con los valores de aceleración y velocidad máxima, el espectro de respuesta y el diseño para cada estación que está en línea. El sistema funciona en módulos y el informe generado tarda unos diez minutos. Sin embargo, una vez que un módulo ha terminado de procesar los datos, la información contenida en ese modulo se actualiza inmediatamente en el sitio web www.lis.ucr.ac.cr.

Mejia (2016) elaboró la tesis: "*Lecciones aprendidas Proyecto Sistema de Alertas Tempranas de la ciudad de Medellín y el Valle de Aburrá – SIATA"*. Trabajo de grado presentado a la Universidad EAFIT, Escuela de Administración, para optar el grado de Magister en gerencia de proyectos, Medellín – Colombia.

Esta tesis se orienta en:

El proyecto SIATA genera lecciones aprendidas todo el tiempo y la mayoría de ellas no se encuentran registradas en una base de información adquiridas por los estudios experimentados, por lo tanto, este proyecto nos genera una amplia razón para futuras tomas de decisiones concretas basándonos en los estudios pre analizados que generara el proyecto SIATA.

El objetivo de esta investigación es el de documentar las lecciones aprendidas durante la ejecución del proyecto: Sistema de alerta temprana de la ciudad de Medellín y el Valle de Aburra, SIATA, con el fin de consolidar una base de conocimiento para ser revisada y estudiada en futuras ocasiones.

Borbor (2014) elaboró la tesis: "*Implementación de una aplicación móvil para pedidos de comidas rápidas a domicilio en Italian Gourmet"*. Trabajo de grado presentadoa la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, para optar el Título de Ingeniero en Sistemas, La Libertad – Ecuador.

En el trabajo de investigación menciona que:

Hoy en día, la efectividad del servicio de restaurante se mide, entre otras cosas, por su atención al Cliente; la provincia de Santa Elena es una zona en constante evolución para la atracción de turistas, con diversos establecimientos comerciales y de servicios que despliegan recursos para anticiparse a las necesidades de los clientes.

Restaurantes italianos de alta cocina ofrecen comidas caseras por él por teléfono al propietario, lo cual es raro porque la mayoría de los clientes no conocen el número de teléfono por lo que se buscó una alternativa para ayudar a resolver el problema. En este caso, se ha diseñado y adoptado un medio tecnológico denominado aplicación móvil para posibilitar la promoción de productos y el pedido a domicilio, lo que les permitirá a los propietarios de restaurantes satisfacer sus necesidades y usuarios. Durante la entrevista y análisis de la encuesta, durante el desarrollo del estudio, se realizó un estudio del sistema para obtener la factibilidad técnica, económica y operativa, lo que ayuda a validar la mi habilidad del proyecto. Es alcanzable cuando implementamos la aplicación móvil llegamos a la conclusión de que se lograron los resultados esperados en la promoción y comercialización del producto y la realización de pedidos a domicilio a través de la aplicación móvil lo cual brinda una interface amigable para el usuario como al mismo tiempo que reduce el tiempo de atención del pedido de 15 minutos a aproximadamente a 2 minutos.

1.7.2. Antecedentes Nacionales

Huamán (2019) elaboró la tesis: "*Desarrollo de un sensor para la alerta tempranadel desborde del rio seco utilizando Arduino en la ciudad de Huaraz 2017"*. Trabajo de grado presentado a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, Chimbote – Perú. La tesis fue desarrollada bajo la línea de investigación Implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la mejora continua de la calidad en las organizaciones del Perú, de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La tesis presenta:

Desarrollo de un sensor de alerta temprana de un desastre natural que

desborde el rio Seco usando Arduino; el estudio se desarrolló cuantitativamente según un diseño no empírico y por las características de la implementación será transversal – descriptivo. Los habitantes de estudios era miembro del INDECI Huaraz y la muestra se limitó a 40 de ellos; para la recolección de datos se utilizó una herramienta de cuestionario mediante técnica de encuesta dando los siguientes resultados: en el aspecto desarrollo de un desarrollo SAT con Arduino, se puede observar que el 96% de las personas afirmó que sí es necesario el desarrollo de prototipo SAT, se puede observar que el 98 de los encuestados están satisfechos con el estado de nivel proporcionado por el prototipo SAT.

Estos resultados, coinciden con la hipótesis específica y así confirman la hipótesis general, comprobando y fundamentado la propuesta de investigación y desarrollo del sensor de alerta temprana de desbordamiento del rio seco utilizando Arduino en la ciudad de Huaraz.

Ramos (2019), elaboró la tesis: "*Diseño de App de alerta temprana en la detección de movimientos telúricos, Lima 2019"*. Trabajo de grado presentado a la Universidad Norbert Wiener, Facultad de Ingeniería y Negocios, Escuela Académico Profesional de Ingenierías, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática, Lima–Perú".

La tesis menciona que:

La implementación propuesta se basa en datos de simulación ocurridos en Perú. El objetivo era diseñar una aplicación móvil de alerta temprana para detectar movimientos siniestros, para lo cual se estudiaron los datos sísmicos existente. El Perú está ubicado geográficamente en el anillo de fuego, se encuentra entre la placa de nazca, la base de la placa Sudamericana; esto llevo consolidarse como una nación sísmica. La metodología de trabajo es un estudio de objetos mixto, los que nos

permiten recolectar datos tanto cuantitativos como cualitativos, lo que nos permite tener información adicional entre los datos verdaderos y la experiencia de los técnicos. A lo largo de la historia sabemos que desde la antigüedad los colonos presenciaron esto hasta el punto de que en su pensamiento panteísta tenían un Dios que lo resguardaba, qué es Pachacamac, es decir Dios de los temblores. Los terremotos intermitentes continúan siendo una potencial preocupación.

Propuesta de una aplicación móvil de alerta temprana en la detención de un movimiento sugerido vinculados a una computadora base donde recibe información de los instrumentos sísmicos, gracias a una solicitud de comunicación de forma continua, se envía una alerta al teléfono inteligente dependiendo de su ubicación geográfica puede predecir la ocurrencia de ondas sísmicas permitiendo al usuario mantenerse alerta cómo lograr minimizar cualquier daño, qué daño puede causar e incluso proteger vidas. Asimismo, contará con una interfaz donde se podrá visualizar la ubicación del núcleo para anotar en caso de replicación; y una ventana donde verán diversas informaciones en prevención proporcionada por las instituciones del Estado del Perú.

Ramos & Aguilar (2015) elaboró la Tesis: "*Aplicación Móvil en Android y Symbian Para la Gestión de la Información Turística en la Región de Puno – 2012"*. Trabajo de grado presentado a la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica Electrónica y Sistemas, Escuela Profesional de Ingenieríade Sistemas, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, Puno – Perú.

Enla tesis menciona que:

La investigación, se centra en el desarrollo de un aplicativo móvil para la gestión de la información turística en la Provincia de Puno. Este desarrollo se realiza en

dos plataformas: Android y Symbian, luego de que se haya evaluado el desarrollo, para poder cumplir con los requerimientos de los clientes, los turistas que visitan la Provincia de Puno. Para desarrollar el sistema se utilizaron herramientas de programación moderna y de alto nivel como como APP Inventor, un SDK para cada plataforma, que también nos brindó sus emuladores y NetBeans IDE. El desarrollo de ambos sistemas está sujeto a análisis y diseños que son evaluados utilizando una metodología ágil conocida como ICONIX; por lo tanto, cuando se desarrollan dos aplicaciones, pasan a la fase de prueba para analizar sus interacciones con los clientes. Esta prueba es experimental, donde la selección de nuestras es complicada porque no tiene teléfonos móviles compatibles como nuestra aplicación y algunas no quieren colaborar en la investigación. El resultado final de calificación ha sido de "bueno" en promedio de los indicadores bajo los cuales se ha sometido el análisis del sistema; este resultado es para ambas aplicaciones con ligera tendencia superior a la distribución en Android.

Ochoa (2012) elaboró la tesis: "*Aplicación de los sistemas de información geográfica para la determinación de escenarios de riesgo en el balneario de Pucusana"*.Trabajo de grado presentado a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultadde Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Geográfica, para optar el Título Profesional de Ingeniero Geógrafo, Lima – Perú. La tesis menciona que:

El origen de los acontecimientos sísmicos que perturban al Perú viene de la interacción de la Placa de Nazca y la Continental, originando eventos de gran dimensión, y a diferentes niveles de profundidad.A sí mismo, la respectiva proximidad de la fuente sismo génica a la costa de Perú hace que la intensidad del movimiento sísmico sea bastante inmensa en zonas urbanas como Lima, los que se ven

desarrollados por las diferentes condiciones de sitio que se presentan en las jurisdicciones de la gran Lima Metropolitana, tal como se ha podido prestar atención. La ocurrencia de los terremotos del 17 de octubre de 1966 y 03 de octubre de 1974 por mencionar algunos de ellos.

Las zonas de mayores daños se localizaron en los distritos de Chorrillos, Barranco, La Molina, La Punta y El Callao (Silgado 1978). Debido al alto nivel de peligro para los habitantes de Lima, es importante conocer los daños que pueden ocurrir en caso de un terremoto de gran escala. Este estudio propone una metodología de fácil aplicación para poder identificar escenarios de riesgo, considerando las variables básicas relacionadas con los criterios centrales de un potencial terremoto, la calidad del suelo y la vivienda, la distribución de la población, la distribución de los servicios, el momento en que es probable que ocurra el evento y los medios o mecanismos de respuesta de que dispone la población. Intentar minimizar sus efectos. La continua ocurrencia de sismos en el Perú ha permitido conocer que el impacto de un sismo se concentra en áreas urbanas vulnerables, definida no solo por la fragilidad de las edificaciones sino también a otros factores sociales como el crecimiento descontrolado de las ciudades, particularmente la ocupación de zonas no apropiadas por el tipo de suelo y laderas empinadas. Este estudio tiene como objetivo identificar áreas de riesgo en el Balneario de Pucusana y proponer posibles soluciones a los problemas de vulnerabilidad que afectan a la población de Pucusana proponiendo un modelo de gestión de riesgos. Este modelo propone programas y proyectos que permitirán a las poblaciones de Pucusana reducir su daño, aumentar su resiliencia y evitar la exposición al identificar los lugares más frágiles.

1.8. Marco teórico

1.8.1. Sistema de información

En mi opinión, la definición más clara es Kenneth C. Lowdon y Jane B. Lowdon en su duodécima edición "Gestión de sistemas de información", en la cual lo define de la siguiente manera: "Un sistema de información es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control enuna organización. Es decir, un sistema de información es un conjunto de componentes queinteraccionan entre sí, por lo cual procesan, almacenan, recolectan y distribuyen información para lograr un objetivo común que es satisfacer las necesidades de información de una organización y así poder apoyar en la toma de decisiones, en la coordinación y el control de una organización".

Además, según Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon "Los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, a visualizarasuntos complejos y a crear productos nuevos".

1.8.1.1. Aplicación móvil

Mocholi (2015) menciona que: "Se puede definir a una aplicación móvil o App (Application) como una aplicación de software diseñada para ser instalada en dispositivos móviles tales como teléfonos inteligentes o tabletas para ayudar al usuario en una labor específica que va desde el ámbito profesional al ocio o entretenimiento".

La organización QODE (2012) nos dice que "El objetivo de una app es facilitarnos la consecución de una tarea determinada o asistirnos en operaciones y gestiones del día adía."

“Las App no siempre son de adquisición gratuita, debido a que, hay que pagar para el uso de alguna característica que ofrece el aplicativo, pero la mayoría de las Apps son de gratuidad que es un ahorro económico por la simple razón de utilizar un Sistema Operativo Android”. (Cobo, 2013).

Las aplicaciones móviles son confundidas con aplicaciones web, incluso más con la llegada del HTML5, ya que las aplicaciones web pueden almacenar los datos en la memoria caché del navegador, de modo que puedas acceder a la app si no cuentas con acceso a internet.

1.8.1.2. Dispositivos Móviles

Martínez (2011) define como “Un dispositivo móvil es un aparato de pequeño tamaño,con algunas capacidades de procesamiento, alimentación autónoma, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamentepara una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales”.

Según Gamboa (2015) señala que: “los dispositivos móviles ofrecen cada vez más al usuario un reducido equipo con funciones de procesamiento de datos y contaminación aún más allá de las llamadas telefónicas o ejecución de aplicaciones”

1.8.2. Tipos de punto de conexión móviles

Chiliquinga Rivera (2011) menciona que: “para la competencia en el mercado digital, cada fabricante equipa a sus dispositivos móviles con características distintas, esperando atraer a la mayor cantidad de clientes disponibles.”

Entre los tipos de dispositivos tenemos:

- Receptores celulares.
- Smartphones
- Colector de Datos
- Laptops

1.8.2.1.Smartphone

Martínez (2011) “El teléfono inteligente (smartphone en inglés) es un término comercial para denominar a un teléfono móvil que ofrece más funciones que un teléfono común.” Gamboa (2015) indica “los Smartphone o teléfonos inteligentes funcionan bajo un sistema operativo móvil. Tienen parecido funcionamiento que los sistemas operativos de las computadoras. Regulan y gestionan el funcionamiento correcto del aparato de un modo más sencillo.”

1.8.2.2.Sistemas operativos

Wolf, Ruiz, Bergero & Meza (2015), menciona que “El sistema operativo es el principal programa que se ejecuta en toda computadora de propósito general. Los hay de todo tipo, desde muy simples hasta terriblemente complejos, y entre más casos de uso hay para el cómputo en la vida diaria, más variedad habrá en ellos”.

En el año 2017 se contó con una gran cantidad de los sistemas operativos móviles más reconocidos tenemos: Android, iOS y Windows Phone. Para este proyecto se utilizará el sistema operativo Android por ser el más utilizado en Perú.

El porcentaje de acuerdo con los sistemas operativos móviles en el año 2017 se muestra a continuación:

- Android : 91.59%
- iOS : 8.01%
- Samsung :0.3%
- Windows : 0.04%
- Unknown: 0.04%
- Playstation:0.01%

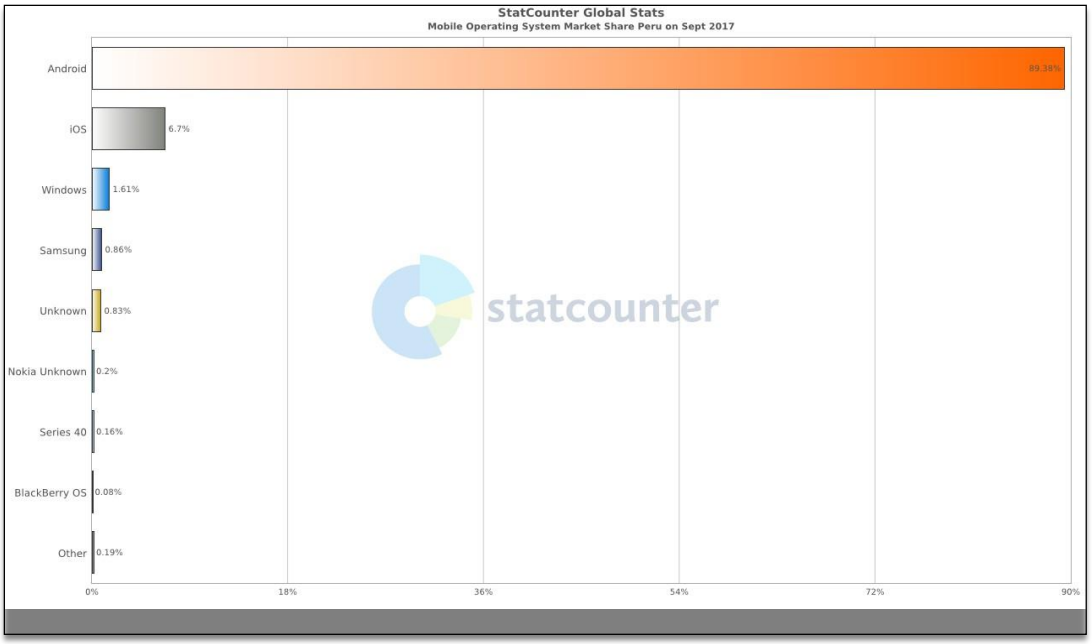

Figura 2: Porcentaje de uso de los sistemas operativos

Fuente: CNN Expansion (2017)

Santacruz (2014) menciona que: “Android es un sistema operativo de Google que se basaen GNU/Linux y diseñado específicamente para dispositivos móviles”.

Según Karch (2017) “Android es un popular sistema operativo para teléfonos móviles basado en Linux desarrollado por Google. El sistema operativo (SO) de Android impulsateléfonos, relojes e incluso estéreos de automóviles.”

1.8.2.3.Android

Según la página web GitBook:

“Android es un sistema operativo de código abierto para dispositivos móviles, está programado principalmente en Java y su kernel está basado en Linux. En los viejos tiempos, los dispositivos integrados solo podían programarse a un nivel bajo, y los programadores debían tener un buen conocimiento del hardware que estaban programando. Los sistemas operativos actuales omiten al programador del hardware. Un ejemplo clásico es Symbian. Pero este tipo de plataformas todavía requieren que el programador escriba código C / C++ complejo, utilizando bibliotecas propietarias. Pueden surgir complicaciones especiales al trabajar con hardware específico, como GPS, TrackBall o pantalla táctil, etc. Java ME pasa por alto por completo al programador de hardware, pero las limitaciones de su máquina virtual limitan severamente la libertad de acceder al hardware del dispositivo. Esta situación motivó la aparición de Android, cuya primera versión oficial (la 1.1)se publicó en febrero de 2009. "Esto coincidió con la proliferación de smartphones con pantallas táctiles." (“Introducción a Android - ua”) Desde entonces, han aparecido nuevas versiones del sistema operativo, comenzando con la 1.5 llamada Cupcake, que se basa en el kernel de Linux.

2.6.27 hasta 4.0.x para tabletas y teléfonos móviles. Cada versión del sistema operativo tiene un nombre inspirado en la pastelería, en orden alfabético en relación con las otras versiones de Android (Cupcake, Donut, Eclair, Froyo, Gingerbread, Honeycomb, Ice Cream Sandwich, etc.)”. Tomado de http http: //www.gitbook.com

1.8.2.4. Open source

Android – “tanto el sitema operativo, como la plataforma de desarrollo - están liberados bajo la licencia de Apache. Esta licencia permite a los fabricantes añadir sus propias extensiones propietarias, sin tener que ponerlas en manos de la comunidad de software libre.

Al ser de open source, Android hace posible:

- Una comunidad de desarrollo, gracias a sus completas APIs y documentación ofrecida.
- Desarrollo desde cualquier plataforma (Linux, Mac, Windows, etc).
- Un sistema operativo para cualquier tipo de dispositivo móvil, al no estar diseñado para un sólo tipo de móvil.
- Posibilidad para cualquier fabricante de diseñar un dispositivo que trabaje con Android, y la posibilidad de abrir el sistema operativo y adaptarlo o extenderlo para su dispositivo.
- Valor añadido para los fabricantes de dispositivos: las empresas se ahorran el coste de desarrollar un sistema operativo completo para sus dispositivos.
- Valor añadido para los desarrolladores: los desarrolladores se ahorran tener que programar APIs, entornos gráficos, aprender acceso a dispositivos hardware particulares, etc". Recuperado de http://www.gitbook.com
- Estructura de Android
- Android tiene la siguiente estructura:
- "Núcleo basado en el de Linux para el manejo de memoria, procesos y hardware. (Se trata de un branch, de manera que las mejoras introducidas no se incorporan en el desarrollo del núcleo de GNU/Linux).
- Bibliotecas open source para el desarrollo de aplicaciones, incluyendo SQLite, WebKit, OpenGL y manejador de medios.
- Entorno de ejecución para las aplicaciones Android. La máquina virtual Dalvik y las bibliotecas específicas dan a las aplicaciones funcionalidades específicas de Android.
- Un framework de desarrollo que pone a disposición de las aplicaciones los servicios del sistema como el manejador de ventanas, de localización, proveedores de contenidos, sensores y telefonía.
- SDK (kit de desarrollo de software) que incluye herramientas, plug-in para Eclipse, emulador, ejemplos y documentación.

- Interfaz de usuario útil para pantallas táctiles y otros tipos de dispositivos de entrada, como, por ejemplo, teclado y trackball.” Recuperado de http://www.gitbook.com
- La Open Handset Alliance. “varias empresas están intentando definir y establecer una serie de estándares abiertos para dispositivos móviles. La alianza tiene decenas de miembros que se pueden clasificar en varios tipos de empresas:
- Operadores de telefonía celular
- Fabricantes de dispositivos
- Fabricantes de microprocesadores y microprocesadores de electrónica.
- Empresa de software
- Empresa de comercialización
- Android no es "de Google", ya que digamos, aunque Google es una de las empresas con mayor participación en el proyecto.
- Desarrollo en aplicaciones
- Aunque “el desarrollo de librerías de bajo nivel es posible con el Android Native Development Toolkit, vamos a centrarnos en el desarrollo de aplicaciones con el Android Software Development Toolkit”. Recuperado de http://www.gitbook.com Android SDK
- El SKD de android “incluye numerosas y completas API's para facilitar el desarrollo. Algunas de las características más relevantes son:
- Licencias, distribución y desarrollo gratuitos, tampoco hay procesos de aprobación del software.
- Acceso al hardware de WiFi, GPS, Bluetooth y telefonía, permitiendo realizar y recibir llamadas y SMS.
- Control completo de multimedia, incluyendo la cámara y el micrófono.
- APIs para los sensores: acelerómetros y brújula.
- Mensajes entre procesos (IPC). • Almacenes de datos compartidos, SQLite, acceso a SD Card.

- Aplicaciones y procesos en segundo plano.
- Widgets para la pantalla de inicio (escritorio).
- Integración de los resultados de búsqueda de la aplicación con los del sistema.
- Uso de mapas y sus controles desde las aplicaciones.
- Aceleración gráfica por hardware, incluyendo OpenGL ES 2.0 para los 3D.
- Muchas de estas características ya están, de una manera o de otra, para los SDK de otras plataformas de desarrollo móvil. Las que diferencian a Android del resto son:
- Controles de Google Maps en nuestras aplicaciones
- Procesos y servicios en segundo plano
- Proveedores de contenidos compartidos y comunicación entre procesos
- No diferencia entre aplicaciones nativas y de terceros, todas se crean igual, con el mismo aspecto, y con las mismas posibilidades de usar el harware y las APIs.
- Widgets de escritorio.” Recuperado de http://www.gitbook.com

1.8.3. Capas

"El kernel de Linux es la capa responsable de los controladores de hardware, procesos, memoria, seguridad, redes y administración de energía. Esta es la capa que ignora el resto de las capas de material."

El tiempo de ejecución de Android es lo que diferencia a Android de la distribución de Linux preinstalada. Se compone de las bibliotecas "centrales" y Dalvik, una máquina virtual Java basada en el registro con un kernel de Linux para la gestión de subprocesos y la gestión de memoria de bajo nivel. El marco de la aplicación está compuesto por clases que se utilizan para crear aplicaciones de Android: actividades, servicios, vistas, proveedores de contenido, etc. Finalmente, la capa de aplicación incluye aplicaciones nativas y aplicaciones de terceros, así como aplicaciones de desarrollo. Tomado de http://www.gitbook.com.

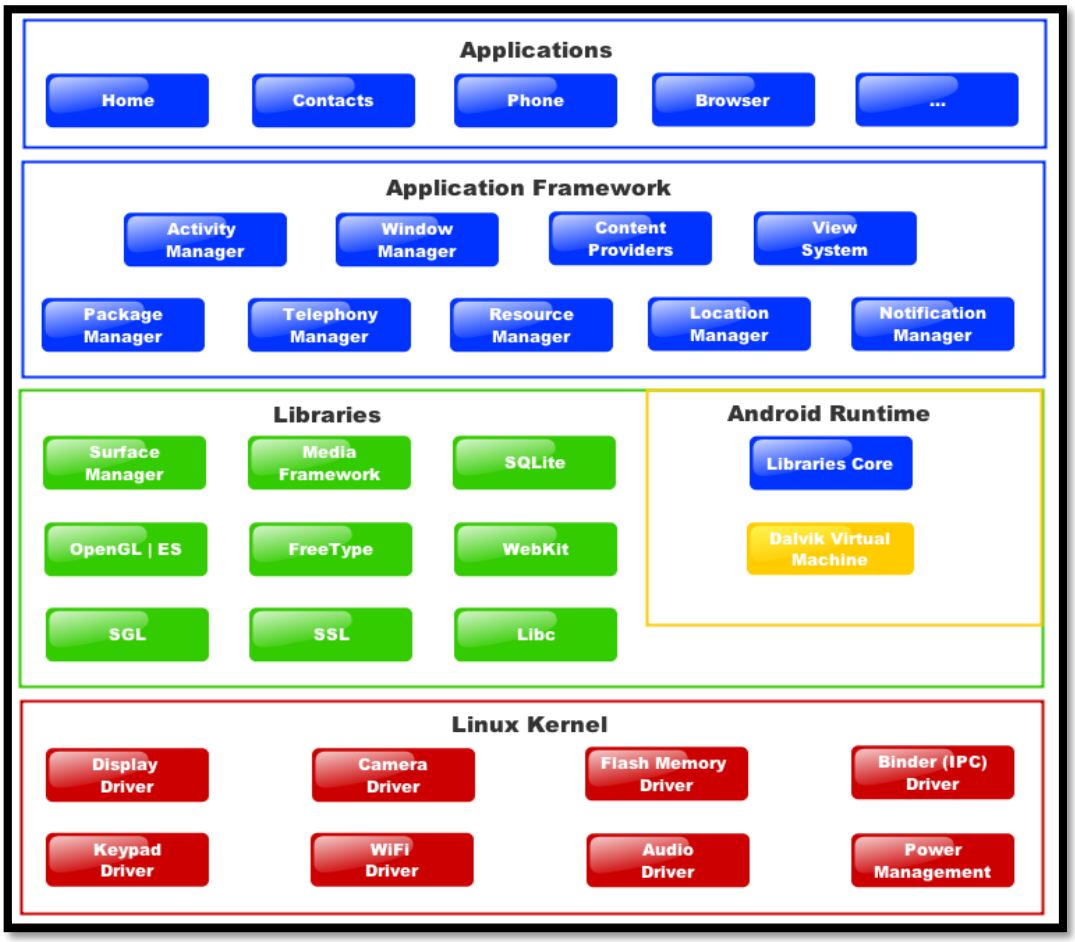

Figura 3: Diagrama de Android

Las clases para el desarrollo de aplicaciones en Android:

- "ActivityManager: Controla el ciclo de vida de las actividades.
- View: Se usan para construir interfaces en las actividades.
- NotificationManager: Mecanismo no intrusivo para mostrar avisos al usuario.
- ContentProvider: Permiten intercambiar datos de una manera estandarizada.
- Resource Manager: permite usar en la aplicación recursos que no forman parte del código, como XML, strings, recursos gráficos, audio, vídeo, etc".

1.8.3.1. Tipos de aplicaciones

Los tres tipos de estudios de Android: "las de primer plano (foreground), las de segundo

plano (background) y los widgets (o App Widget).”

“Las aplicaciones de primer plano constan de actividades que muestran una interfaz de usuario. No tienen mucho control sobre su ciclo de vida, ya que en cualquier momento se les puede robar el foco, o pueden pasar a segundo plano. Si faltan recursos, tanto de memoria, como de procesador, pueden ser incluso terminadas. Elobjetivo del sistema operativo es que la aplicación que en este momento esté en primer plano ofrezca respuestas fluidas. Si para ello hay que terminar otras aplicaciones en segundo plano, Android lo hará. Las aplicaciones de segundo planose denominan servicios. Las hay de dos tipos: servicios puros, o servicios combinados con actividades que permiten configurarlos. El ejemplo típico es el de un reproductor multimedia. En cuanto hemos seleccionado qué canción reproducir, cerramos la actividad y un servicio mantiene el audio en reproducción. Otro tipo deaplicaciones son los widgets. Se trata de aplicaciones de pequeña interfaz gráfica quese colocan sobre el escritorio (home) de Android y que se refrescan cada cierto intervalo de tiempo. Normalmente detrás de ellas corre un servicio de actualización. Un ejemplo es el del reloj, o el calendario”. http://developer.android.com /guide/ developing/tools/emulator.html.

1.8.4. Emulador

Android SDK viene con “un emulador en el que podemos probar la mayoría de nuestras aplicaciones. Desde Eclipse podemos ejecutar nuestras aplicaciones directamente en un emulador arrancado, que corre sobre un puerto. También podemos tener varios emuladores arrancados para que se comuniquen entre ellos si la aplicación lo requiere. Dentro del emulador contamos con una distribución de Android instalada con sus aplicaciones nativas y la mayoría de las funcionalidades.Podemos simular GPS, llamadas entrantes, salientes, SMS, entradas por la pantalla y el teclado, reproducción de audio y vídeo, y comunicaciones por red. Todos los tipos de aplicaciones están soportadas: widgets, servicios y actividades. Se pueden instalar y desinstalar como si de un móvil real se tratara. Todavía no se pueden simular conexiones por USB, captura por la cámara, auriculares o manos libres conectados al móvil, conexión o desconexión de la corriente eléctrica ni el estado dela batería, bluetooth, tampoco la inserción y extracción de la tarjeta de memoria SD,sensores, ni tampoco el multitouch. El emulador incluye una consola a la que se puede conectar por telnet: telnet localhost El puerto suele ser el 5554, como en el ejemplo de la imagen. Se indica en la barra de la ventana del emulador. Este puertotambién se utiliza como número de teléfono para simular llamadas y SMS. El emulador de Android necesita información de configuración del dispositivo virtual, denominado AVD, Android Virtual Device. Debemos crear un dispositivo AVD para poder arrancar el emulador con determinada configuración. En esta configuración debemos especificar el nivel de API que tiene el dispositivo (por ejemplo, para el caso de Android 2.2 el nivel de API es el 8), el tipo de pantalla y elresto del hardware: tarjeta SD, presencia de teclado físico, etc. Esta configuración sepuede crear con el AVD Manager del plugin de Eclipse. Toda la información sobre el emulador de Android se puede encontrar en el sitio oficial. Ahí están enumerados todos los comandos de control y de configuración del emulador.”

http://developer.android.com/guide/developing/tools/emulator.html.

1.8.4.1. AndroidManifest.xml

Android contienen un fichero AndroidManifest.xml. “Su finalidad es declarar una serie de metadatos de la aplicación que el dispositivo debe conocer antes de instalarla. En él se indican: el nombre del paquete, el nombre de la aplicación, las actividades, servicios, receptores broadcast, proveedores de contenidos, cuál es la actividad principal. En él también se indica el nivel mínimo de API que la aplicación requiere, y los permisos que necesita para trabajar. Los permisos serán concedidos de manera explícita por el usuario si da su consentimiento para instalar la aplicación. También se puede indicar aspectos más avanzados, como los permisos que otras aplicaciones necesitarían para poder interactuar con la nuestra. Las librerías utilizadas también se declaran en este archivo”. http://developer.android.com/guide/ developing/tools/ emulator.html.

La estructura del AndroidManifest.xml es la siguiente:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest>
    <uses-permission />
    <permission />
    <permission-tree />
    <permission-group />
    <instrumentation />
    <uses-sdk />
    <uses-configuration />
    <uses-feature />
    <supports-screens />
    <application>
        <activity>
            <intent-filter>
                <action />
                <category />
                <data />
            </intent-filter>
            <meta-data />
        </activity>
        <activity-alias>
            <intent-filter> . . . </intent-filter>
            <meta-data />
        </activity-alias>
        <service>
            <intent-filter> . . . </intent-filter>
            <meta-data/>
        </service>
        <receiver>
            <intent-filter> . . . </intent-filter>
            <meta-data />
        </receiver>
        <provider>
            <grant-uri-permission />
            <meta-data />
        </provider>
        <uses-library />
    </application>
</manifest>
```

Figura 4: Estructura de AndroidManifest.xml

1.8.5. Base de Datos

"Es un conjunto de datos almacenados sin redundancias innecesarias en un soporte informático y accesible simultáneamente por distintos usuarios y aplicaciones. Los datos deben estar estructurados y almacenados de forma totalmente independiente de las aplicaciones que la utilizan" (Cobo, 2007, p.7).

Según Llanos (2007) "Una base de datos es un conjunto, colección o depósito de datos específicos almacenados en un soporte informático de acceso directo, y que cumple con los siguientes requisitos:

- En la base de datos no debe existir redundancia lógica de datos, aunque es permitidocierta redundancia física por motivos de eficiencia.
- Debe soportar múltiples usuarios y a diferentes aplicaciones simultáneamente.
- Debe existir una independencia tanto física como lógica entre datos y su proceso.
- La definición y descripción del conjunto de datos (metadatos) contenidos en la basede datos deben ser únicas y estar integradas con los mismos datos.
- Debe asegurar la integridad, seguridad y confidencialidad de sus datos en cada actualización o recuperación."

1.8.6. Sismos en el Perú

Según La Red Acelerografica UPG-FIC-UNI (2017) menciona que:

> "El Perú se encuentra ubicado en una zona de alta amenaza sísmica, por la interacción de la Placa de Nazca y la Sudamericana (sismo de subducción), así comopor la actividad de fallas geológicas superficiales (sismo continental), que también generan sismos de considerable magnitud en el interior del continente.

Aproximadamente el 95 % de los sismos en el Perú se producen en los bordes entreplacas y se denominan terremotos interplaca; sólo el 5 % restante se presentan en elinterior de las placas y se denominan terremotos interplaca.

Estos eventos sísmicos generan fuerzas sísmicas a las estructuras, las cuales han provocado cuantiosas pérdidas materiales y humanas de manera recurrente en edificaciones vulnerables. Por este motivo es necesario recopilar información de estos eventos sísmicos mediante los acelerógrafos".

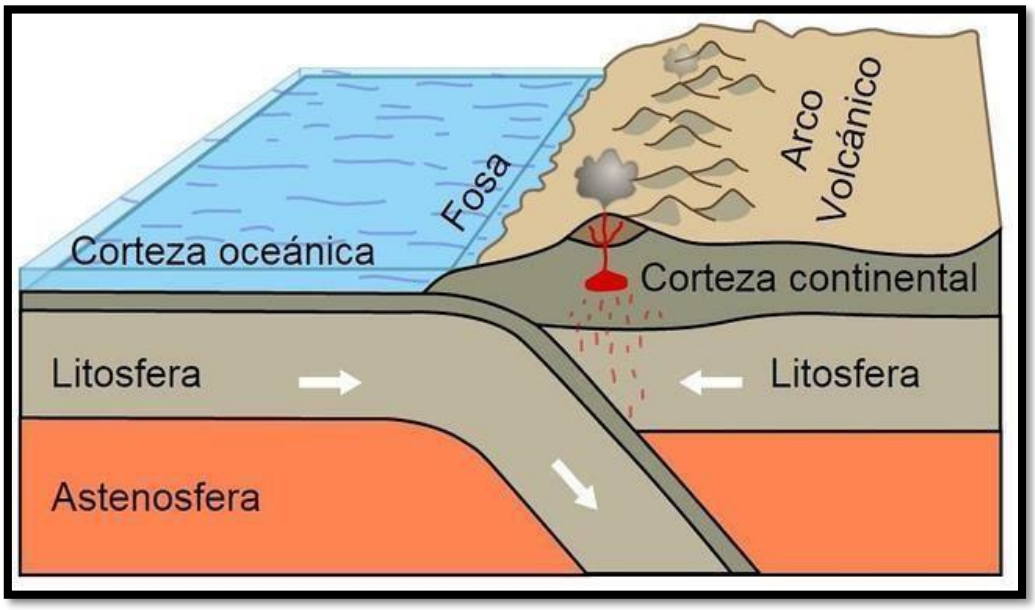

Figura 5: Sobre posición de placas

Fuente: Convergencia Océano Continental - USGS

1.8.7. Sismos de gran magnitud en Perú

Según La Red Acelerográfica UPG-FIC-UNI (2017) menciona que los sismos de gran magnitud fueron los siguientes:

1. "Sismo del 29 de Setiembre de 1945. Sismo destructor en la ciudad y puerto de Pisco. Intensidad VII en la escala de Mercalli. El área de percepción fue 50000 Km2, hasta Chanchamayo.

2. Sismo del 28 de mayo de 1948. A las 00:37 horas. Fuerte sismo destructor en Cañete; ocasionó deterioro en la mayoría de las construcciones de adobe y quincha. En Cañete, el sismo alcanzó una intensidad de VII en la escala de Mercalli.

3. Sismo y aluvión de Áncash de 1970. A las 15:23. Fue un sismo de magnitud 7.9 MW y fue percibido en el departamento de Áncash, seguido de un aluvión que sepultó la ciudad de Yungay el 31 de mayo de 1970.

4. Sismo del 3 de octubre de 1974. A las 19:01 horas. Sismo en Lima, Mala, Cañete,Chincha y Pisco. Recio temblor que duró cerca de 2 minutos entre Mala y Pisco: 13 muertos y numerosos heridos. Maggiolo (1975) indicó licuación generalizadaen Tambo de Mora, asociada a una subsidencia o hundimiento.

5. El sismo de Nazca ocurrió en Perú, el 12 de noviembre de 1996, a las 11:59 horashora local. Afectó a un gran sector de dicho país, principalmente a las provincias de Ica, Palpa, Nazca, Caravelí. Su epicentro se halló a unos 135 km al suroeste dela ciudad de Nazca. Su magnitud fue de 7.7 grados en la escala de momento y alcanzó una intensidad de hasta VIII grados en la escala de Mercalli en Nazca.

6. Sismo del sur del Perú de 2001. Fue un terremoto de magnitud 8.4 ocurrido a las15:33 hora local el sábado 23 de junio de 2001 y afectó los departamentos peruanos de Arequipa, Moquegua y Tacna; abarcando una superficie de 40,000 km².

7. Sismo del 15 de agosto del 2007 a las 6:40 hora local, el sur del Perú fue afectadopor un sismo con magnitud de momento de Mw = 8.0. El epicentro se localizó a 40 km en dirección oeste Nor oeste de la ciudad de Chincha, estando su foco localizado a una profundidad de 39 km. La intensidad máxima evaluada fue de VIII en la escala de Mercalli afectando un radio de 250 km alrededor el epicentro.”

1.8.7.1. El cinturón de fuego

Según la página web denominada futuro.cl (2018) menciona que:

"El Cinturón o Anillo de Fuego del Pacífico es una franja que abarca tres continentes y se caracteriza por concentrar algunas de las zonas de subducción más importantes del planeta. Un fenómeno que ocasiona en sus espacios una intensa actividad sísmica y volcánica.

En su ámbito se incluyen países de América, Asia y Oceanía, entre los que se encuentran Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala, México, Estados Unidos y Canadá, así como las islas Aleutianas, Rusia, Japón, Taiwán, Filipinas, Indonesia, Malasia, Timor Oriental, Brunéi, Singapur, Papúa Nueva Guinea, Islas Salomón, Tonga, Samoa, Tuvalu y Nueva Zelanda.

Se estima que alrededor del 90 % de los terremotos del mundo (80 % de los más devastadores) se producen a lo largo del Cinturón de Fuego."

Según Meneses & Alva (2011) en su artículo nos dice que "Los movimientos sísmicos son producidos por la liberación de energía en la corteza de la tierra ocurre un deslizamiento súbito a lo largo de una falla activa. Esta energía toma la forma de emisiones de ondas sísmicas a través de los estratos geológicos. Existen varios factores relacionados al mecanismo de la fuente, al camino de propagación de las ondas de la fuente al sitio y a las condiciones locales del suelo, que pueden afectar la vibración del suelo en un sitio determinado."

1) **Sismología**. Es la sapiencia que estudia los aspectos afines con la irregularidad detemblores de tierra, terremotos o sismos.

2) **Los sismos.** Estos son movimientos espasmódicos de la corteza terrestre y se clasifican como diferenciales, cuando son imperceptibles; micro terremotos, cuando los sienten los humanos y causan daños; y grandes terremotos, cuando son tan violentos que pueden destruir edificios, destruir ciudades y destruir un gran número de personas. Los micro y micro terremotos se denominan terremotos.

3) **Concepto de sismo**. un terremoto es una perturbación repentina dentro de la tierra que causa una vibración o movimiento del suelo; La causa principal y responsable de la mayoría de los terremotos (grandes y pequeños) es la rotura y formación de fallas de rocas en las capas más externas de la corteza terrestre.

4) **Concepto de sismo II.** En el interior de la tierra ocurre una fractura súbita cuando laenergía acumulada excede la resistencia de las rocas. Al ocurrir la ruptura, se propagan(en el interior de la tierra) una serie de ondas sísmicas que al llegar a la superficie sentimos como un temblor. Generalmente, los sismos ocurren en zonas de debilidad de la corteza terrestre que se conocen como fallas geológicas.

5) **Velocidad de las ondas:** "las ondas se generan por la presencia de superficies de discontinuidad ya que unos medios elásticos infinitos no podrían generarse. En general su existencia se explica considerando que la vibración del medio en lugares en los que existen menores tracciones, y esto sucede por la presencia del vacío o de un medio de menor rigidez, tiende a compensar la energía generando este tipo de vibraciones. La velocidad de propagación de las ondas en el interior de la tierra varía,dependiendo de la densidad y de las propiedades elásticas de las rocas. En rocas típicasde la corteza terrestre las ondas P alcanzan los 15 km/seg, por ejemplo, en rocas ígneasla velocidad de las ondas P es del orden de 6 km/seg, mientras que en rocas poco consolidadas es de aproximadamente 2 km/seg o menor. Las ondas S viajan a una velocidad menor que las ondas p; la relación aproximada entre

ambas es: Vp = 3 x Vs.Como las ondas P viajan más rápido que las ondas S, son registradas antes por los sismógrafos, por ello en sismología a las ondas de compresión se les llama ondas primarias (P) y a las ondas de corte, que son registradas más tarde, ondas secundarias (S)". (La Red Acelerográfica UPG-FIC-UNI, 2017)

1.8.8. Tipos de los sismos

Según la página web sites.google.com índice que los tipos de origen de los sismos son:

"**Sismos tectónicos:** Producen el 90 % de los terremotos y dejan sentir sus efectos en zonas extensas, pudiendo ser de tipo interplaca (zona de contacto entre placas) o intraplaca (zonas internas de estas).

Sismos volcánicos. Se producen como consecuencia de la actividad propia de los volcanes y por lo general, son de pequeña o baja magnitud y se limitan al aparato volcánico.

Sismos locales. Afectan a una región muy pequeña y se deben a hundimientos de cavernas y cavidades subterráneas o puede también ser provocado por el hombre originado por explosiones o bien por colapso de galerías en grandes explotaciones mineras. También se ha supuesto que experimentos nucleares, o la fuerza de millones de toneladas de agua acumulada en represas o lagos artificiales podría producir tal fenómeno".

1.8.9. Componentes de un sismo

Según Méndez & Portillo (2006) "El movimiento tectónico origina ondas teóricamente esféricas denominadas ondas sísmicas, que se propagan en todas las direcciones a partirdel punto de máximo movimiento. El punto donde se origina la vibración se llama foco o hipocentro y se clasifica con respecto a su profundidad de

ocurrencia en: superficiales (superficie-70 Km), intermedios (70-300 Km) y profundos (300-700 Km). La mayoría de los terremotos importantes son de focos superficiales, los profundos son muy escasos y nunca se detectaron sismos por debajo de los 700 Km. La proyección vertical del focose llama epicentro y sirve para ubicarlo geográficamente en la superficie."

1.8.10.Tipos de ondas sísmicas

a) **Ondas primarias Ondas P o longitudinales**, son oscilaciones armónicas en las que las partículas sólidas del medio que se mueven en la misma dirección viajan con velocidades de 6 a 13,6 km / s. Producen un cambio de volumen en el material y también se conocen como ondas de compresión. Tienen mayor velocidad.

b) **Ondas secundarias Ondas S o transversales**, Se denominan ondas secundarias y producen oscilaciones de partículas en una dirección perpendicular a la dirección del movimiento con velocidades que oscilan entre 3,7 y 7,2 km / s. Estas ondas son más lentas que las ondas P y no se propagan en líquidos.

1.8.11.Escalas de medición de los sismos

a) **Magnitud**. Es una medida de la cantidad de energía liberada en el foco calculada a partir de las características de las ondas sísmicas en un sismómetro ubicado a cierta distancia del epicentro. La magnitud es un valor que no cambia con la distancia desde el epicentro, que es la única medida del tamaño de un terremoto. Se utiliza la escala de Richter (Tabla 1), que es una escala logarítmica con valores del 1 al 9; por lo tanto, pasar de un grado a otro puede significar un cambio de diez a treinta veces en la energía liberada. Un terremoto de magnitud 7 es diez veces mayor que un terremoto de magnitud 6, cien veces un terremoto de magnitud 5, mil veces un terremoto de magnitud y, por lo tanto, en circunstancias similares.

Otro ejemplo, un sismo de magnitud 5.5 libera una energíadel orden de magnitud de una explosión atómica, como la de Hiroshima. La energía deun sismo de magnitud 8.5 equivale a unas 27000 de estas bombas atómicas, esto es, la energía aumenta aproximadamente 30 veces por cada grado.

Al año se producen en el mundo unos 800 sismos con magnitudes entre 5 y 6, unos

50.000 con magnitudes entre 3 y 4, y sólo 1 con magnitud entre 8 y 9. La escala de magnitud no tiene límites; sin embargo, hasta 1979 se creía que el sismo más grande posible tendría magnitud 8,5, sin embargo, desde entonces, los progresos en las técnicasde medidas sísmicas han permitido a los sismólogos redefinir la escala. Hoy se considera que el sismo más grande ocurrió en 1960 en chile y tuvo una magnitud de 9,5.

***Tabla 2*. Escala de Richter**

ESCALA DE RICHTER	
MAGNITUD EN LA ESCALA DE RICHTER	**EFECTOS DEL TERREMOTO**
Menos 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 – 5.4	A menudo se siente, pero solo causa daños menores
5.5 – 6.0	Ocasiona daños ligeros a los edificios
6.1 – 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas
7.0 – 7.9	Terremoto mayor, causa graves daños
8 o mayor	Gran Terremoto, destrucción total a comunidades cercanas

b) **Intensidad**. Es la medida de la fuerza del movimiento del terreno; es decir del poder destructivo de un terremoto sobre poblaciones, edificaciones y naturaleza en un lugar determinado. El sismólogo italiano Giuseppe Mercalli propuso en 1902 una escala de doce grados. Actualmente existen varias escalas de intensidad, siendo la más utilizada en América, la Escala de Intensidades de Mercalli Modificada (MM), que fue abreviadapor Charles Richter en 1956.

***Tabla 3*. Escala Modificada de Mercalli**

ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI	
Grado	**Efectos del Terremoto**
I	Microsismo, detectado por instrumentos
II	Sentido por algunas personas (generalmente en reposo)
III	Sentido por algunas personas dentro de edificios
IV	Sentido por algunas personas fuera de edificios
V	Sentido por casi todos
VI	Sentido por todos
VII	Las viviendas sufren daños moderados
VIII	Daños considerables en estructuras
IX	Daños graves y pánicos general
X	Destrucción de edificios bien construidos

1.8.12. Efectos de los sismos

Según Casas (2019), menciona que:

"La capacidad de destrucción de un sismo depende de la combinación de los siguientesaspectos:

- Magnitud
- Distancia de la vivienda al foco donde se origina el terremoto.
- Características del suelo, en especial su capacidad de amplificar las ondas del sismo.
- Resistencia de los elementos físicos sometidos a las fuerzas generadas por el sismo.
- Grado de preparación que tenga la población y las instituciones para comportarseadecuadamente antes, durante, y después de lo ocurrido.

Los efectos más comunes provocados por los eventos sísmicos son los siguientes:

I. **Destrucción de viviendas**: la destrucción de viviendas puede considerarse como el efecto de mayor impacto y con un alto costo social para la población. Escala

modificada de Mercalli. Grado Efectos del terremoto

II. Destrucción de Infraestructura (carreteras, líneas vitales y puentes), además de los inconvenientes que se generan durante la atención de los desastres. La destrucción de las vías de comunicación terrestre, causan un impacto importante en la economía al impedir el transporte eficiente de productos, así como el intercambio de bienes y servicios con la región afectada.

III. Daños diversos debido al tipo de suelo: por las características de los suelos, causa problemas importantes a nivel de infraestructura, líneas vitales y a la actividad agrícola. Los daños más importantes han sido fracturas, asentamientos y licuefacción (el terreno secomporta como arenas movedizas o bien presenta eyección de lodo de manera súbita).

IV. Deslizamientos o derrumbes: permanentemente sus efectos causan graves daños a laecología, viviendas, edificios, carreteras, puentes, líneas de transmisión eléctrica, acueductos, etc.

V. Tsunamis: la mayoría se originan por eventos sísmicos de gran magnitud con epicentroen el fondo del mar.”

1.8.13. Presentación de alertas estructurales

Según Muriá, Aldama & Loera en su artículo "*Sistema de alerta sísmica para edificios instrumentados*" indica que: "Se presenta un sistema automático de alertas estructurales paraedificios instrumentados que al registrar un sismo genera en unos minutos un informe preliminar con los datos más significativos del evento y señales el posible estado físico del inmueble. La estimación del estado físico se basa en cinco indicadores: dos de intensidad (aceleración del terreno e intensidad de arias) y tres de repuesta estructurales distorsiones de entrepiso, coeficiente sísmico y porcentaje de variación de las frecuencias fundamentalesde los componentes horizontales)".

1.9. Definición de términos básicos

Se definen los términos básicos que se emplearán a lo largo de la tesis propios del área temática en el cual se desarrolla la investigación.

1. **Sistema informático:**

   Es una aplicación que se encuentra instalada en un Sistema Operativo, a menudo la granmayoría de ordenadores las tienen.

2. **Java.**

   Según Garrido (2015) "Java es un lenguaje de programación de alto nivel orientado a objetos desarrollado por la empresa Sun Microsystem SA a principios de los años 90".Entre sus principales características tenemos: Su sintaxis es muy similar al lenguaje C o C++ (familiar). La curva de aprendizaje es dura, pero el conocimiento de otros lenguajes de programación similares facilita el aprendizaje (sencillo). Fue diseñado para escribir (y compilar) una sola vez en una plataforma, y ejecutar en cualquier otra sin necesidad de modificar el código fuente, ni de volver a compilar (multiplataforma).Los programas Java no son tan rápidos como

aquellos que se compilan de forma nativapara una plataforma concreta, ya que son interpretados durante su ejecución; sin embargo, no son tan lentos como los lenguajes que interpretan el código líneo por línea(alto rendimiento). Durante la compilación y ejecución de un programa Java se realizan las comprobaciones (robusto). Es orientado a objetos. Java permite el desarrollo de programas multi-hilo para conseguir un mejor rendimiento y aprovechamiento del procesador cuando es necesario realizar muchas tareas a la vez (concurrente).

3. **Java Virtual Machine o máquina Virtual de Java.**

   En Java, es "Un conjunto de programas de software que permiten la ejecución de instrucciones y que normalmente están escritos en código byte de Java. Las máquinasvirtuales de Java están disponibles para las plataformas de hardware y software de usomás frecuente" (Oracle Corporation, 2016, s/n).

4. **JRE (Entorno de ejecución de Java).**

   Es "un entorno necesario para ejecutar applets y aplicaciones escritas con el lenguaje de programación Java. Lo necesitan aquellos usuarios de equipos que ejecutan applets y aplicaciones que utilicen la tecnología Java". (Oracle Corporation, 2016, s/n).

5. **Java SE (Plataforma de Java, Edición estándar).**

   Es "un kit de desarrollo de software que se utiliza para escribir applets y aplicaciones con el lenguaje de programación Java. Lo necesitan aquellos programadores de software que programen applets y aplicaciones que utilicen la tecnología Java." (OracleCorporation, 2016, s/n).

6. JDK (Java Development Kit).

El kit de desarrollo de Java es "un paquete de software que puede utilizar para desarrollar aplicaciones basadas en Java. Incluye el JRE, conjunto de clases de API, compilador Java, Webstart y archivos adicionales necesarios para escribir applets y aplicaciones de Java" (Oracle Corporation, 2016, s/n).

7. JavaScript.

Según Sánchez Maza (2012) JavaScript es:

"Un lenguaje que fue creado para dar más dinamismo a las páginas web, basado en objetos y diseñado para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor a través de Internet. Fue diseñado para ser un lenguaje de elaboración de scripts que pudieran incrustarse en archivos HTML". (p. 10)

8. Postgres SQL.

Es un gestor de bases de datos relacional y orientado a objetos. Su licencia y desarrollo es de código abierto, siendo mantenida por una comunidad de desarrolladores, colaboradores y organizaciones comerciales de forma libre y desinteresadamente.

9. Apache

"Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix-like (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual" (Servicio Informáticos Hostname Limitada, 2017, s/n).

10. Spring Tool Suite.

Según Pivotal Software es:

"Un entorno de desarrollo basado en Eclipse que se personaliza para desarrollar aplicaciones Spring. Proporciona un entorno ready-to-use para implementar,

depurar, ejecutar e implementar sus aplicaciones de Spring, incluyendo integraciones para Pivotal TC Server, Pivotal Cloud Foundry, Git, Maven, AspectJ y viene en la parte superior de las últimas versiones de Eclipse.” (Pivotal Software, 2017, s/n)

11. Metodologías de desarrollo de software.

“Las metodologías de desarrollo de software son enfoques de carácter estructurado y estratégico que permiten el desarrollo de programas en base a modelos de sistemas, reglas, sugerencias de diseño y guías. Se trata del proceso que se sigue cuando se diseña una solución y en la cual interviene la comunicación, manipulación de modelos e intercambio de información entre las partes involucradas; con la finalidad de desarrollarproductos o soluciones para un cliente o mercado particular” (OBS Business School, 2016).

12. Metodología ágil.

Según I2B Technologies una metodología ágil es:

“Un marco metodológico de trabajo que plantea permitir mejorar la eficiencia en la producción y la calidad de los productos finales, tener la capacidad de respuesta al cambio en los productos y sus definiciones, y brindar la mayor satisfacción posible al cliente, a través de la entrega temprana y la retroalimentación continua durante la construcción del producto.” (I2B Technologies S.A., 2017, s/n).

CAPÍTULO II: MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación es un estudio cuantitativo no empírico, debido a que la variable independiente no se cambia intencionalmente para ver su efecto sobre otra variable, el fenómeno observado tal como ocurre en el contexto natural de la población, y luego se analiza.

2.1.2. Nivel de investigación

El nivel de esta investigación es carácter descriptivo y correlacional, una investigación descriptiva "busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población." (Hernández, Fernández & Baptista, 2006, p. 82). Así mismo una investigación correlacional es un estudio que "tiene como propósito conocer la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular" (Hernández, Fernández & Baptista, 2006, p. 83).

2.1.3. Diseño de investigación

"El diseño de esta investigación es transversal, puesto que se recopila los datos en un momento único y tiene el propósito de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado" (Hernández, Fernández & Baptista, 2006)

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

(Sampieri, 2010, p. 174) "La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones".

Para la presente investigación, se ha considerado una población de 108 usuarios conformados por los propietarios de los edificios que tienen instalados acelerográficos del distrito de chorrillos.

***Tabla 4*. Usuarios del Sistema Informático de Monitoreo Móvil**

Usuarios del Sistema	TOTAL
Propietarios de edificios que cuentan con acelerógrafos	108

2.2.2. Muestra

El presente estudio de investigación es CENSAL, por conveniencia de la investigación y está conformado por los 108 usuarios propietarios de los edificios que cuentan con acelerógrafos en el distrito de Chorrillos.

2.3. Técnicas para la recolección de datos.

Encuesta.

Los datos han sido recopilados a través de una encuesta aplicada a los propietarios de los edificios donde se han instalado los acelerógrafos en el distrito de Chorrillos.

2.4. Validez y confiabilidad de instrumentos

El instrumento para la obtención de los datos fue la encuesta, que luego se procesaron para validar las hipótesis.

Según el autor Skjong y Wentworht (2000) proponen los siguientes criterios de selección: (a) Experiencia en la realización de juicios y toma de decisiones basada en evidencia o experticia (grados, investigaciones, publicaciones, posición, experiencia y premios entre otras), (b) reputación en la comunidad, (c) disponibilidad y motivación para participar, y (d) imparcialidad y cualidades inherentes como confianza en sí mismoy adaptabilidad.

Para la validación del contenido se utilizó el juicio de tres expertos,profesionales en el área de Sistemas y un experto en metodología de investigación.

Tabla 5. Juicio de Experto

N°	Expertos	Promedio de Ponderado
1	Mg. José Ramos Gonzales Calderón	86%
2	Ing. Víctor Andrés Padilla Cáceres	88%
3	Mg. Jhony Alex Zarate Bocanegra	85%
Ponderado		**86%**

Fuente: Propia

Para la validación de la encuesta, se utilizó el coeficiente KappaK = Po – Pe/ (1-Pe)

Donde:

Pe = Porcentaje esperado por puro azar

Po = Porcentaje observado

Criterio de confiabilidad de instrumento

La confiabilidad de la Encuesta será medida usando el coeficiente Alpha de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{(k-1)}\left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_X^2}\right)$$

Donde

k = es el número de ítems = 30

$(\sigma_i)^2$ = varianza de cada ítem = 8444444444

$(\sigma_x)^2$ = varianza del cuestionario total = 45.92888889

Según lo mencionado por los autores Ñaupas, Mejia, Novoa, & Villagomez, (2014), se dice que un instrumento es fiable cuando las mediciones no varían significativamente ni en tiempo ni en aplicación a diferentes personas. La confiabilidad es la prueba que genera confianza cuando, al aplicarse en condiciones iguales o similares los resultados son siempre los mismos. (pág. 217)

Se sugieren los siguientes criterios para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa > 0.9 es excelente
- Coeficiente alfa > 0.8 es bueno
- Coeficiente alfa > 0.7 es aceptable
- Coeficiente alfa > 0.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa > 0.5 es pobre
- Coeficiente alfa < 0.5 es inaceptable

El alfa de cronbach medio la fiabilidad de las variables que se usó para el estudio, si el resultado es mayor o igual al 0.7, indicará que las preguntas elaboradas son fiables parael análisis.

$$\alpha = \left(\frac{K}{K-1}\right)\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{K} S_i^2}{S_t^2}\right)$$

Resultado del análisis de fiabilidad Alfa de Cronbach

Tabla 6. Estadísticos de Fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.844	30

En el análisis de fiabilidad se puede observar que el alfa de Cronbach para la encuesta de "Desarrollo de un sistema informático de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos, lima 2020." es de 0.844 superior al mínimo aceptable de 0.7, lo que indica que las variables son fiables para realizar el estudio.

a. Cuestionario.

Contiene un conjunto de preguntas formuladas en base a los indicadores de las dimensiones propuestas para las variables de estudio, con la finalidad de recoger diversos datos de la muestra.

2.5. Procesamiento y análisis de datos.

El proceso de la información se realizó con el software SPSS el que permitió un análisis estadístico que fundamento el trabajo de investigación.

Tras el análisis, los resultados fueron presentados a través de tablas simples y de doble entrada de frecuencia con sus respectivos porcentajes según el estilo APA (6).

2.6. Aspectos éticos

La investigación contiene puntos de vista del autor, respetando las citas bibliográficas y propiedad intelectual. Igualmente, al manifestar el completo conocimiento de la guía para elaborar un plan de tesis de pregrado original, se realizó este trabajo de investigación con el compromiso de ceñirse y seguirlas

normas académicas y éticas que corresponden a los trabajos de investigación científica, las establecidas por la norma APA y por la Universidad Peruana de Cienciase Informática.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Resultados descriptivos

Tabla 7. Niveles sobre la calificación de la rapidez del procesamiento del sistema informático de monitoreo móvil.

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	0	00,0	00,0
	Malo	0	00,0	00,0
	Regular	18	16,7	16,7
	Bueno	80	74,1	74,1
	Muy bueno	10	9,3	9,3
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia

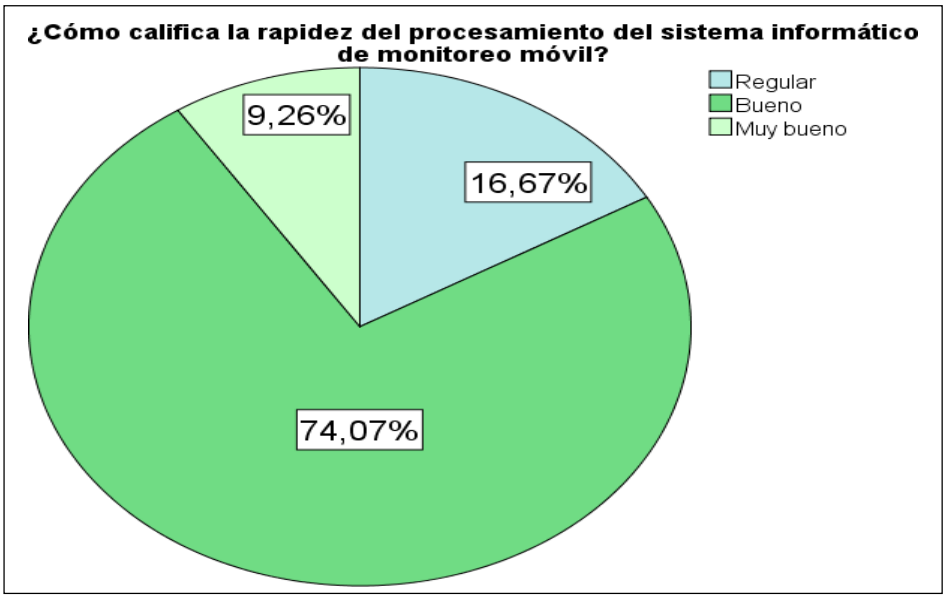

Figura 6: Frecuencia de la calificación de la rapidez del procesamiento del sistema informático de monitoreo móvil

Nota: Del total de usuarios encuestados el 74,1% califica como bueno la rapidez del procesamiento del sistema informático de monitoreo móvil, mientras que el 16,7% regular y el 9,3% muy bueno.

Gráficos de sectores:

Tabla 8. Niveles sobre la calificación de la rapidez del procesamiento del sistema *informático de monitoreo móvil*

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	0	00,0	00,0
	Malo	0	00,0	00,0
	Regular	30	27,8	27,8
	Bueno	70	64,8	64,8
	Muy bueno	8	7,4	7,4
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia

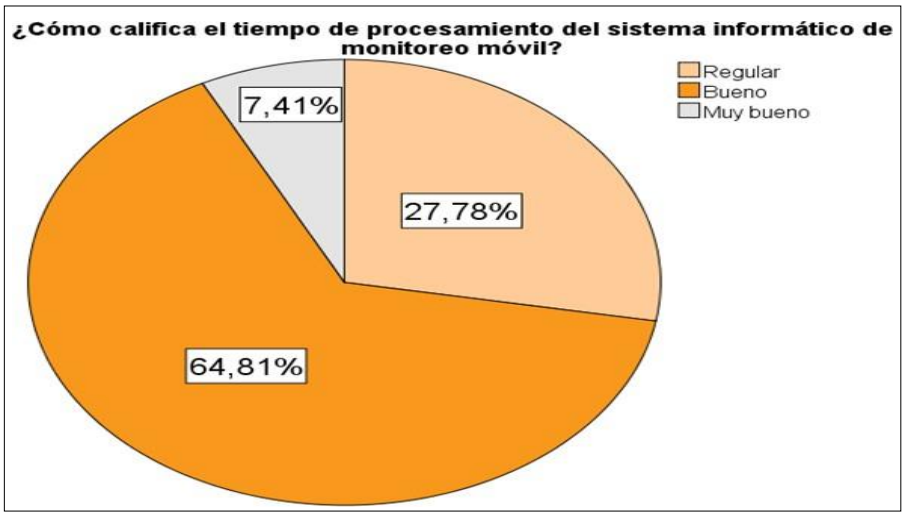

Figura 7: Frecuencia sobre la calificación del tiempo de procesamiento del sistema informático de monitoreo móvil

Nota: Se observa que del total de usuarios encuestados el 64,8% considera bueno el tiempo deprocesamiento del sistema informático de monitoreo móvil, mientras que el 27,8% regular y 7,4% muy bueno

Tabla 9. Niveles sobre la calificación de la funcionalidad del sistema *informático de monitoreo móvil.*

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	0	00,0	00,0
	Malo	0	00,0	00,0
	Regular	16	14,8	14,8
	Bueno	82	75,9	75,9
	Muy bueno	10	9,3	9,3
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

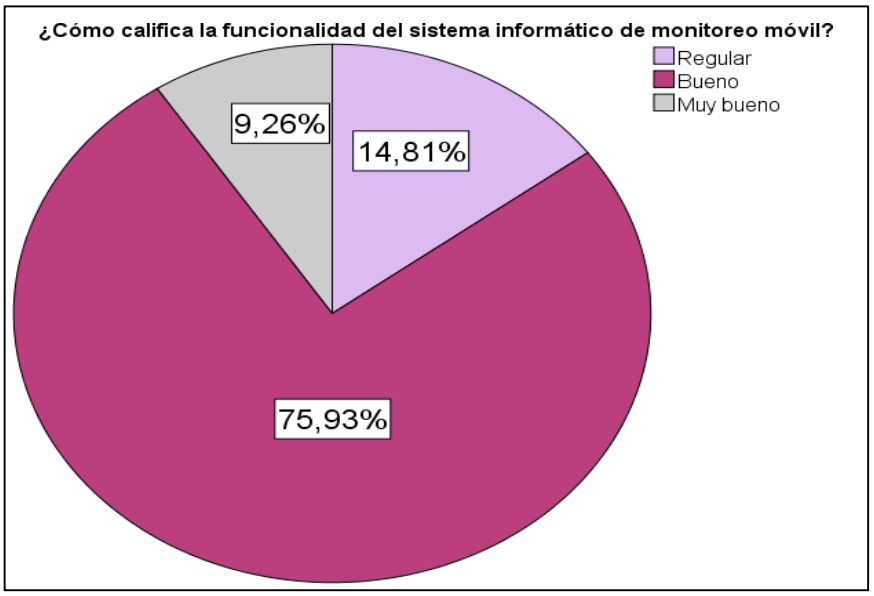

Figura 8: Niveles sobre la calificación de la funcionalidad del sistema informático de monitoreo móvil.

Nota: Se observa que del total de usuarios encuestados el 75,9% considera bueno la funcionalidad del sistema informático de monitoreo móvil, mientras que el 14,8% regular y el9,3% muy bueno.

Tabla 10. Niveles sobre la efectividad del sistema informático de* monitoreo *móvil.

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	0	00,0	00,0
	Malo	0	00,0	00,0
	Regular	25	23,1	23,1
	Bueno	70	64,8	64,8
	Muy bueno	13	12,0	12,0
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

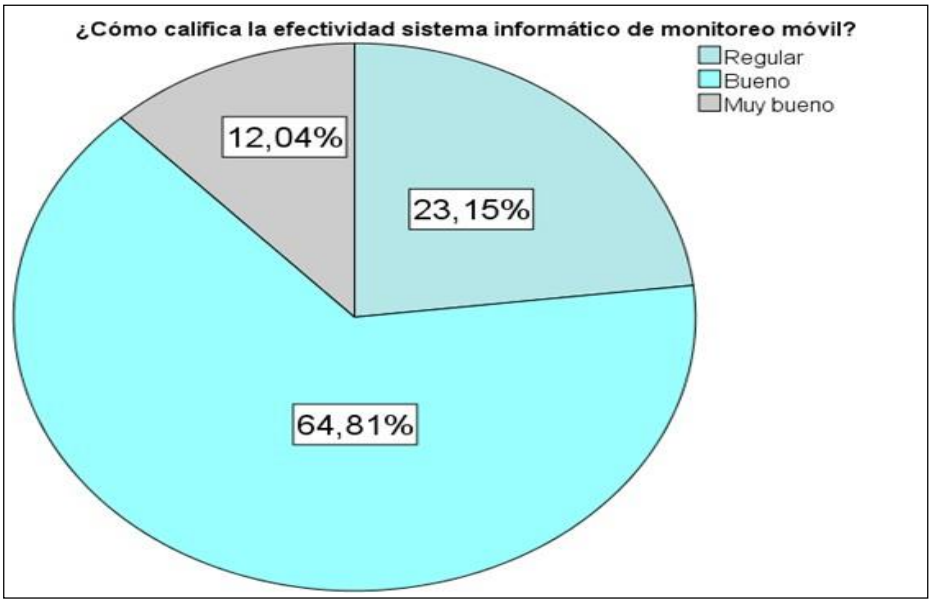

Figura 9: Niveles sobre la efectividad del sistema informático de monitoreo móvil.

Nota: Del total de usuarios encuestados, el 64,8% considera bueno la efectividad del sistemainformático de monitoreo móvil, mientras que el 23,1% regular y el 12% muy bueno.

Tabla 11. Niveles de accesibilidad al sistema informático de monitoreo móvil.

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	0	00,0	00,0
	Malo	0	00,0	00,0
	Regular	10	9,3	9,3
	Bueno	90	83,3	83,3
	Muy bueno	8	7,4	7,4
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

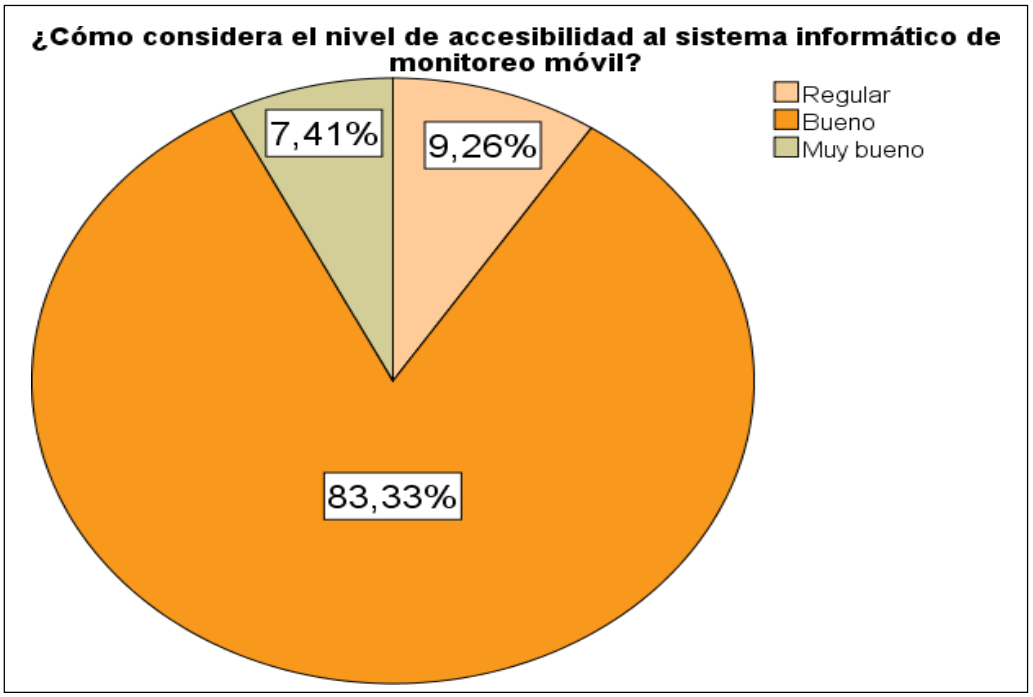

Figura 10: Niveles de accesibilidad al sistema informático de monitoreo móvil.

Nota: El 83,3% de usuarios encuestados, considera que el nivel de accesibilidad al sistema informático de monitoreo móvil es bueno, mientras que el 9,3% regular y 7,4% muy bueno.

Tabla 12. Niveles sobre la legibilidad de la información mostrada en el sistema *informático de monitoreo móvil.*

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	0	00,0	00,0
	Malo	0	00,0	00,0
	Regular	30	27,8	27,8
	Bueno	70	64,8	64,8
	Muy bueno	8	7,4	7,4
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

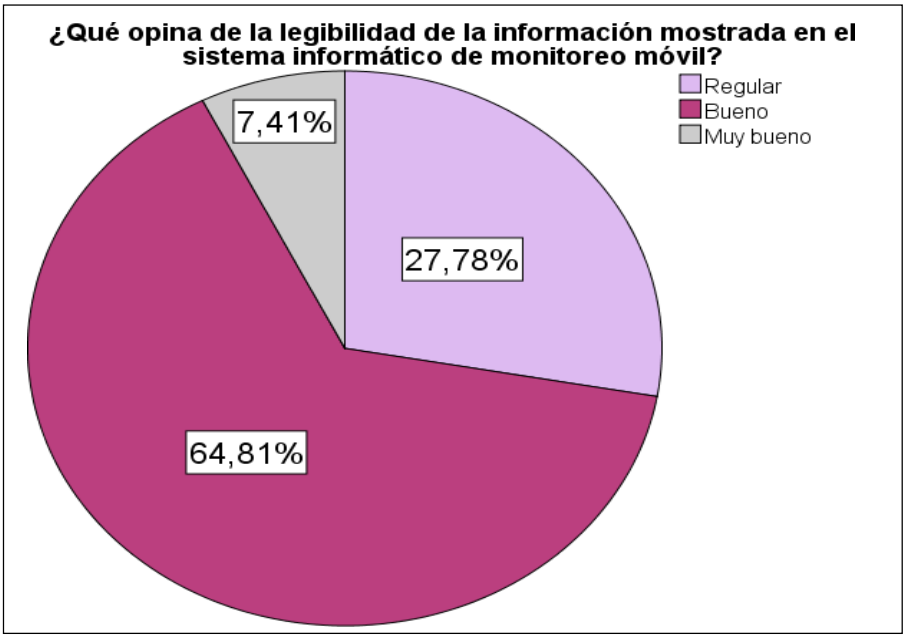

Figura 11: Niveles sobre la legibilidad de la información mostrada en el sistema informático de monitoreo móvil.

Nota: El 64,8% de usuarios encuestados considera bueno la legibilidad de información mostrada en el sistema informático de monitoreo móvil, mientras que el 27,8% regular y 7,4% muy bueno.

Tabla 13. Niveles sobre el tiempo promedio de envío de reporte de la alerta temprana de *movimientos sísmicos.*

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Más 121 segundos	1	0,9	0,9
	Entre 91 y 120 segundos	45	41,7	41,7
	Entre 61 y 90 segundos	31	28,7	28,7
	Entre 31 y 60 segundos	25	23,1	23,1
	Menos de 30 segundos	6	5,6	5,6
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

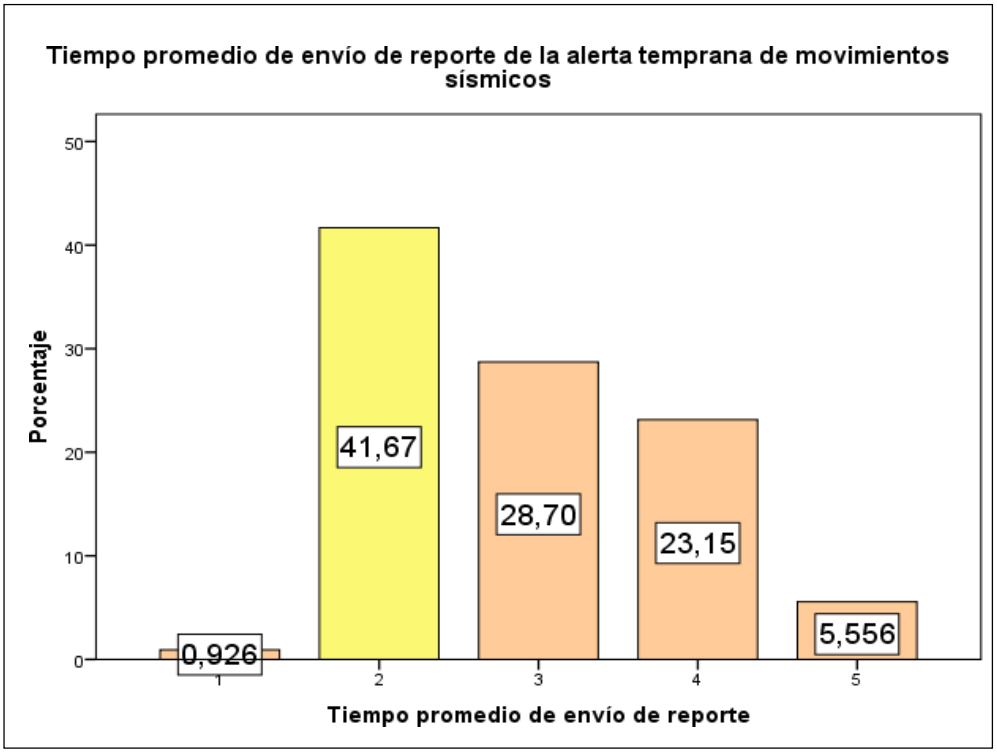

Figura 12: Niveles sobre el tiempo promedio de envío de reporte de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

Nota: El 41,7% de usuarios encuestados, considera que el tiempo promedio de envío de reporte de la alerta temprana de movimientos sísmicos es de 91 a 120 segundos.

Tabla 14. Niveles sobre el sistema de monitoreo móvil para la mejora de la alerta *temprana demovimientos sísmicos respecto al tiempo de las consultas de la información.*

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Más 121 segundos	2	1,9	1,9
	Entre 91 y 120 segundos	27	25,0	25,0
	Entre 61 y 90 segundos	51	47,2	47,2
	Entre 31 y 60 segundos	27	25,0	25,0
	Menos de 30 segundos	1	0,9	0,9
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

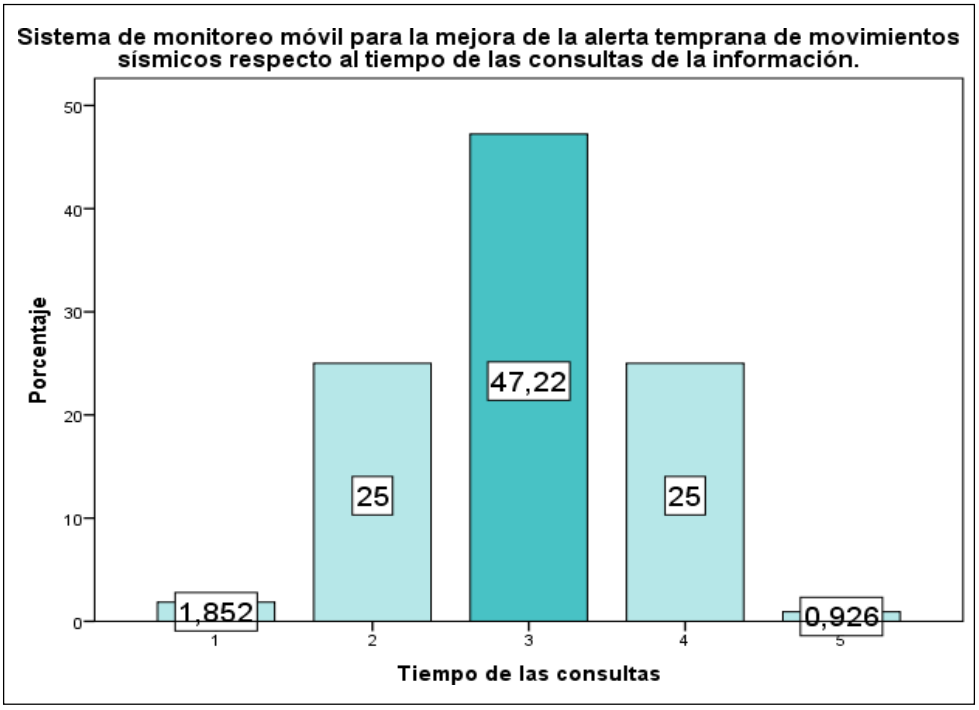

Figura 13: Niveles sobre el sistema de monitoreo móvil para la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto al tiempo de las consultas de la información

Nota: Se puede observar que el 47,2% de usuarios encuestados, consideran que el tiempo delas consultas de la información respecto al sistema de monitoreo móvil para la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos, es de 61 a 91 segundos.

Tabla 15. Niveles sobre calificación del sistema móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la información de la captura de datos.

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	1	0,9	0,9
	Malo	26	24,1	24,1
	Regular	48	44,4	44,4
	Bueno	19	17,6	17,6
	Muy bueno	14	13,0	13,0
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

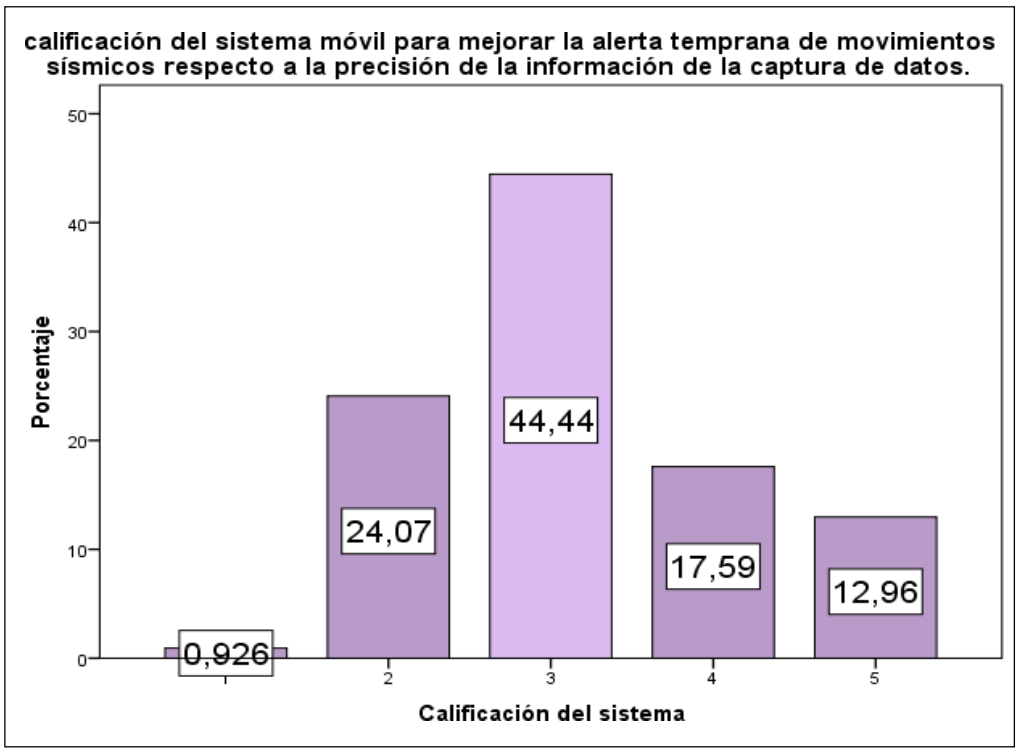

Figura 14: Niveles sobre calificación del sistema móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la información de la captura de datos.

Nota: Se puede observar que el 44,4% de usuarios encuestados, califican como regular el sistema móvil de la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la información de la captura de datos.

Tabla 16. Niveles sobre calificación del sistema móvil para mejorar la alertatemprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la interface.

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	2	1,9	1,9
	Malo	12	11,1	11,1
	Regular	55	50,9	50,9
	Bueno	32	29,6	29,6
	Muy bueno	7	6,5	6,5
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

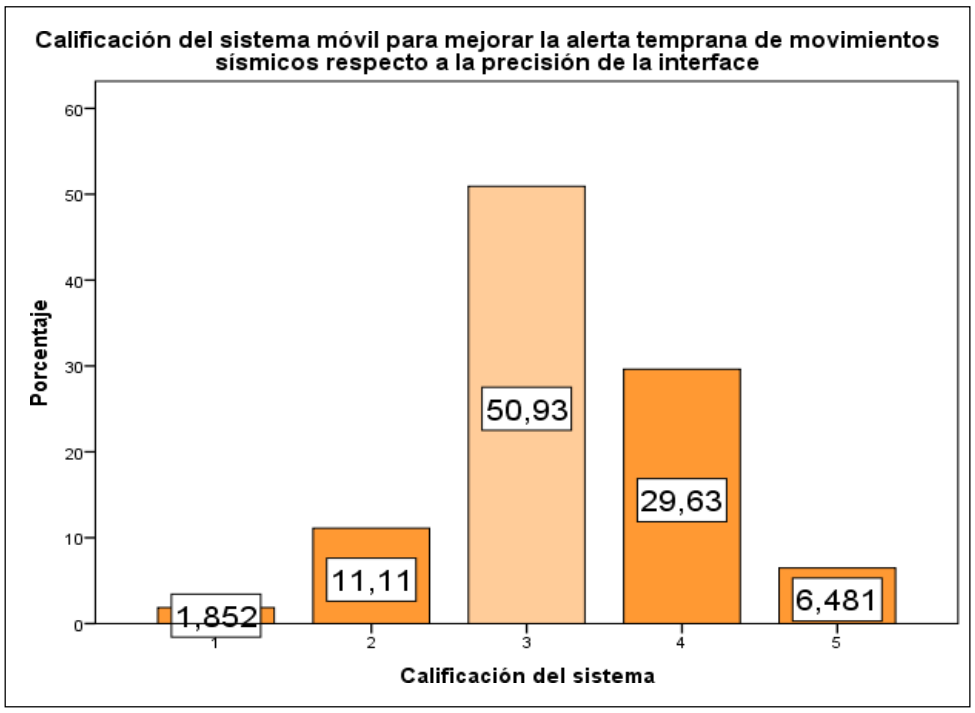

Figura 15: Niveles sobre calificación del sistema móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la interface.

Nota: Se puede observar que el 50,9% de usuarios encuestados, califican como regular el sistema móvil de la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la interface.

Tabla 17. Niveles sobre calificación de la precisión de la información de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	1	0,9	0,9
	Malo	17	15,7	15,7
	Regular	52	48,1	48,1
	Bueno	35	32,4	32,4
	Muy bueno	3	2,8	2,8
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

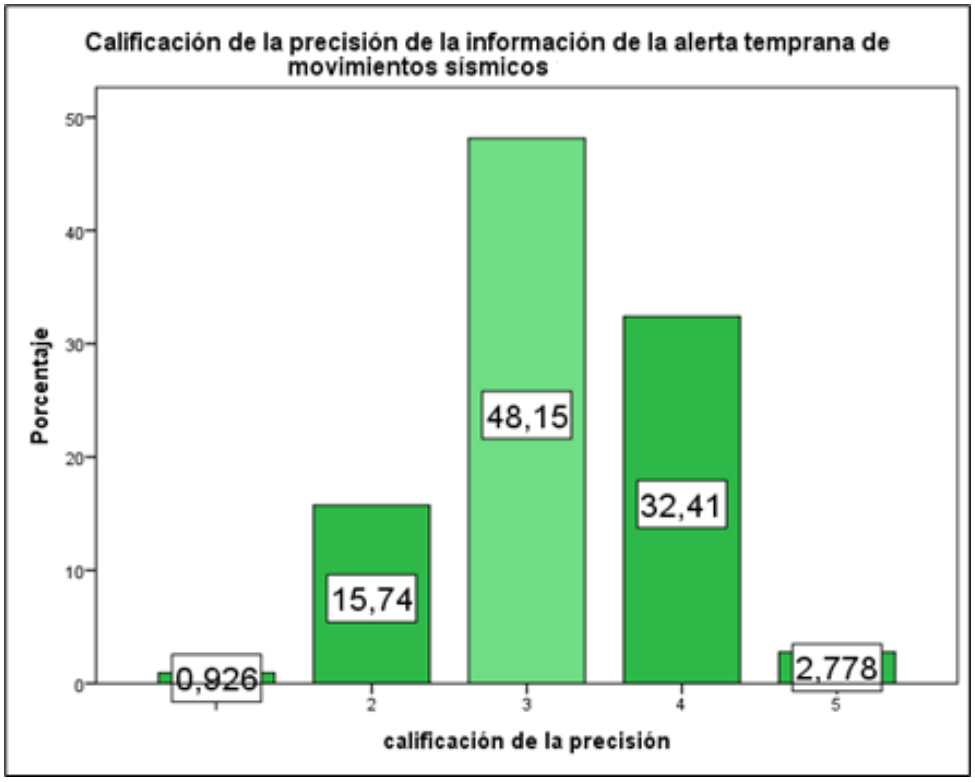

Figura 16: Niveles sobre calificación de la precisión de la información de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

Nota: Se puede observar que el 48,1% de usuarios encuestados, califican como regular laprecisión de la información de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

Tabla 18. Niveles sobre calificación de la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la cantidad de errores que se han encontrado.

Niveles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Muy malo	2	1,9	1,9
	Malo	16	14,8	14,8
	Regular	45	41,7	41,7
	Bueno	38	35,2	35,2
	Muy bueno	7	6,5	6,5
	Total	**108**	**100,0**	**100,0**

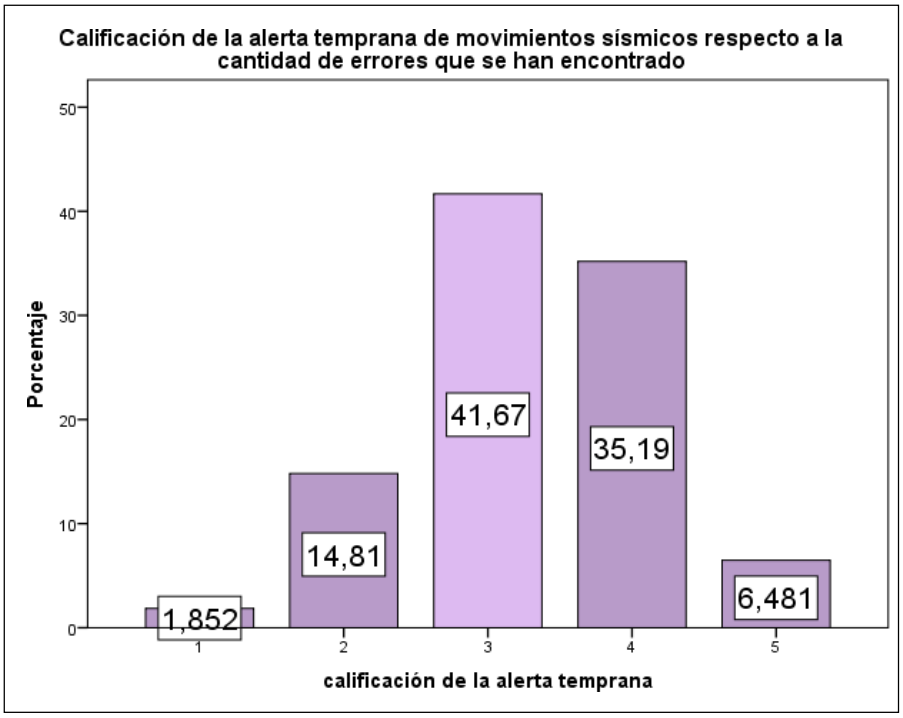

Figura 17: Niveles sobre calificación de la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la cantidad de errores que se han encontrado

Nota: Se puede observar que el 41,7% de usuarios encuestados, califican como regular la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la cantidad de errores que se han encontrado.

3.2. Prueba de normalidad

Este contraste se realiza para comprobar si se verifica la hipótesis de normalidad necesaria para que el resultado de algunos análisis sea fiable.

Para el contraste de hipótesis se aplicará la prueba de Kolmogorov-Smirnov ya que el tamaño de muestra es mayor a 50.

$$D = \text{máx}|F_n(x) - F_0(x)|$$

Siendo $F_n(x)$ la función de distribución muestral y $F_0(x)$ la función teórica o correspondiente a la población normal especificada en la hipótesis nula.

Hipótesis:

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

Decisión: Es significativa si p< α, entonces se rechaza H0. (α = 0.05)

Tabla 19. Resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov

Kolmogorov-Smirnov			
Estadístico		**gl**	**Sig.**
SIMM	0,297	108	0,094
ATMS	0,059	108	0,200

Donde:

SIMM: Sistema informático de monitoreo móvil

ATMS: Alerta temprana de movimientos sísmicos

- La significancia de la variable Sistema informático de monitoreo móviles de 0,094 cifra mayor a 0.05 (P=0.094 >0.05), no se rechaza H0, por lo tanto, se puede concluir que hay evidencias suficientes para pensar que la muestra proviene de la distribución normal.

- También se observa la significancia de la variable Alerta temprana de movimientos sísmicos que es de 0,200 cifra mayor a 0.05 (P=0.200 >0.05), no se rechaza H0, por lotanto, se puede concluir que hay evidencias suficientes para pensar que la muestra proviene de la distribución normal.

Para hacer el análisis de Pearson, debe cumplir que los datos presenten normalidad y sean cuantitativos o numérico, entonces las variables se convirtieron a categóricas a numéricas de la siguiente manera para un mejor análisis respecto a cada dimensión planteada en este estudio.

			VI(X)										VD (Y): ATM										
	P1	P2	P3	...	P15	SIM	P16	P17	P18	P19	P20	TR	P21	P22	P23	P24	P25	PD	P26	P27	P28	P29	P30	CD
1	X_i	X_i	X_i	...	X_i	$\sum_{i=1}^{5} X_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$
2	X_i	X_i	X_i	...	X_i	$\sum_{i=1}^{5} X_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$
3	X_i	X_i	X_i	...	X_i	$\sum_{i=1}^{5} X_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$
4	X_i	X_i	X_i	...	X_i	$\sum_{i=1}^{5} X_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$
5	X_i	X_i	X_i	...	X_i	$\sum_{i=1}^{5} X_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
108	X_i	X_i	X_i	...	X_i	$\sum_{i=1}^{5} X_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	$\sum_{i=1}^{5} Y_i$

Figura 18: Conversión de cuantitativo a numérico

Donde:

X_i y Y_i toma valores del 1 al 5 dependiendo de lo que responden las personas encuestadas.

SIM: Variable numérica de Sistema informático de monitoreo móvil

TR: Variable numérica de tiempo de respuesta

PD: Variable numérica de precisión de datos

CD: Variable numérica de calidad de datos de los sensores

3.3. Contrastación de las hipótesis:

Para la prueba de contratación de hipótesis de la presente investigación se utilizó el coeficiente decorrelación de Pearson ya que los datos presentaban una distribución normal.

La forma de calcular el coeficiente de correlación de Pearson entre dos variables es la

siguiente:

$$\boxed{r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}}$$

Donde:

S_xy: Covarianza de X e Y

S_x: Desviación estándar de X

S_y: Desviación estándar de Y

Hipótesis:

H0: r = 0 (Entre las variables X y Y no existe una relación significativa)

H1: r ≠ 0 (Entre las variables X y Y existe una relación significativa)

Decisión: Es significativa si p< α, entonces se rechaza H0. (α = 0.05)

3.3.1 Contrastación de hipótesis general

H0: No existe relación entre el desarrollo de un sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

H1: Existe relación entre el desarrollo de un sistema informático de monitoreo móvil y lamejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

Tabla 20. **Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreomóvil y variable alerta temprana de movimientos sísmicos.**

Correlaciones			
		SIMM	AT
SIMM	Correlación de Pearson	1,000	,791*
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	108	108
AT	Correlación de Pearson	,791*	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	108	108

La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Donde:

SIMM: Sistema informático de monitoreo móvil

AT: Alerta temprana de movimientos sísmicos

Se observa que la correlación es moderada y directamente proporcional, además el P=0.000 < 0.05, se rechaza H0, por lo tanto, Existe relación moderada entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

Conclusión:

Se concluye que existe una relación moderada entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos en tiempode respuesta, precisión de datos y calidad de datos de los sensores.

3.3.2 Contrastación de hipótesis especifica 1

H0: No existe relación entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora del tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

H1: Existe relación entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora del tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

***Tabla 21*. Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreo móvil y la dimensión de tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos.**

Correlaciones		SIMM	TR
SIMM	Correlación de Pearson	1,000	,725**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	108	108
TR	Correlación de Pearson	,725**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	108	108

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Donde:

SIMM: Sistema informático de monitoreo móvil TR: Tiempo de respuesta. Se observa que la correlación es moderada y directamente proporcional, además el P=0.000 < 0.05, se rechaza H0, por lo tanto, existe relación moderada entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora del tiempo de respuesta de la alertatemprana de movimientos sísmicos.

3.3.3 Contrastación de hipótesis especifica 2

H0: No existe relación entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil yla mejora de la precisión de datos alerta temprana de movimientos sísmicos.

H1: Existe relación entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y lamejora de la precisión de datos alerta temprana de movimientos sísmicos.

Resultado de las correlaciones.

Tabla 22. **Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreo móvil y la dimensión de Precisión de datos de la alerta temprana de movimientos sísmicos.**

Correlaciones		SIMM	PD
SIMM	Correlación de Pearson	1,000	,729**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	108	108
PD	Correlación de Pearson	,729**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	108	108

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Donde:

SIMM: Sistema informático de monitoreo móvilPD: Precisión de datos

Se observa que la correlación es moderada y directamente proporcional, además el P=0.000 < 0.05, se rechaza H0, por lo tanto, existe relación moderada entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la precisión de datos alerta temprana de movimientos sísmicos.

3.3.4 Contrastación de hipótesis 3

H0: No existe relación entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil yla mejora de la calidad de datos de los sensores de alerta temprana de movimientos sísmicos.

H1: Existe relación entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y lamejora de la calidad de datos de los sensores de alerta temprana de movimientos sísmicos.

Tabla 23. **Correlación entre la variable de sistema informático de monitoreo móvil y la dimensión de la calidad de datos de los sensores de la alerta temprana de movimientos sísmicos.**

Correlaciones		SIMM	CDS
SIMM	Correlación de Pearson	1,000	,711*
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	108	108
CDS	Correlación de Pearson	,711*	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	108	108

*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Donde:

SIMM: Sistema informático de monitoreo móvilCDS: Calidad de datos de los sensores

Se observa que la correlación es moderada y directamente proporcional, además el P=0.000 < 0.05, se rechaza H0, por lo tanto, existe relación moderada entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil mejora significativamente la calidad de datosde los sensores de alerta temprana de movimientos sísmicos

Conclusión:

Se concluye que existe relación moderada entre el desarrollo un sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos en tiempo de respuesta, precisión de datos y calidad de datos de los sensores.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

La discusión de resultados es un proceso que implica la triangulación, consistente en la comparación de los resultados obtenidos en el estudio con lo que dicen otros investigadores citados en los antecedentes y lo que establece el marco teórico como fruto de la publicación de las diversas teorías referidas al tema de investigación.

Según el objetivo general, determinar la relación entre el desarrollo un sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020, los resultados obtenidos reflejan que existe relación moderada entre el desarrollo de un sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos en tiempo de respuesta, precisión de datos y calidad de datos de los sensores. Según lo mencionado por Huamán (2019), en su tesis: "Desarrollo de un sensor para la alerta temprana del desborde del rio seco utilizando Arduino en la ciudad de Huaraz 2017", también buscó el desarrollo de un sensor para la alerta temprana de un desastre natural de desborde del rio Seco utilizando Arduino donde su estudio por la busca de dicho sensor coinciden con el presente trabajo de investigación referente a la hipótesis específica y en consecuencia confirma la hipótesis general, quedando así demostrada y justificada la investigación del desarrollo de un sistema informático de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos.

En referencia al primer objetivo específico, que es determinar la relación entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora del tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020, según la Tabla 6, que califica moderada la relación entre el procesamiento del sistema informático de monitoreo móvil, y a la vez según la tabla 7 considera bueno el tiempo de procesamiento del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora del tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos.

Esto coincide con Ramos (2019) con el objetivo de diseñar una App de alerta temprana en la detección de movimientos telúricos y también coincide con el presente trabajo de investigación. Cabe señalar que según la Tabla 12, donde el 41,7% de los encuestados, considera que el tiempo promedio de envío de reporte de la alerta temprana de movimientos sísmicos es de 91 a 120 segundos y según la tabla 13, el 7,2% de los usuarios encuestados, consideran que el tiempo de las consultas de la información respecto al sistema de monitoreo móvil para la mejora de la alerta temprana de movimientos sísmicos, es de 61 a 91 segundos. En referencia al segundo objetivo específico, que es determinar la relación entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la precisión de datos en la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020, según la Tabla 14, el 44,4% de las personas encuestadas, califican como regular el sistema móvil de la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la precisión de la información de la captura de datos. (regular) esto concuerda con lo dicho por Alcatara (2013) en su tesis: “Análisis de movimientos sísmicos en las ciudades de Oaxaca y Puebla con redes neuronales” y en esta tesis nos dice que: “Está basado en uno de los fenómenos naturales que mayor impacto tiene en las sociedades, es el sismo y una base fundamental para entender su origen y consecuencias, es contar con una infraestructura de medición y observación adecuada que permita precisar su área de ocurrencia y las intensidades a las que se someten las estructuras”. Es por ello que lo dicho por Alcántara (2013) concuerda con los resultados expresados en este estudio.

En referencia al tercer objetivo específico, que es determinar la relación entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora de la calidad de datos de los sensores de alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020. Según la tabla 17, podemos apreciar que el 41,7% de las personas encuestadas, califican como regular la alerta temprana de movimientos sísmicos respecto a la cantidad de errores que se han encontrado. Estos datos se obtienen de acuerdo con el sistema informático que cuenta el instituto Geofísico del Perú.

En la contratación de hipótesis se observa que la correlación es moderada y directamente proporcional, además el P=0.000 < 0.05, se rechaza H0, por lo tanto, existe relación moderada entre el desarrollo del sistema informático de monitoreo móvil y la mejora del tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos. Es por ello el estudio de Huamán (2019), en su Tesis: "Desarrollo de un sensor para la alerta temprana del desborde del rio seco utilizando Arduino en la ciudad de Huaraz 2017” ya que se busca el desarrollo de un sistema informático.

CONCLUSIONES

- Se sugirió la creación de una aplicación móvil para la visualización de alertas tempranas y así poder mitigar accidentes en personas que viven en los edificios que poseen los equipos acelerográficos y poder mantenerlo informado y así poder actuar en caso de un movimiento sísmico.
- Se identifico la importancia y expansión para lograr ir hacia la visión de ser un país preventivo ante los desastres naturales.
- Se pudo comprobar las mejoras en el tiempo, precisión y calidad en las alertas tempranas de movimientos sísmicos.
- Se pudo satisfacer las necesidades locales para la prevención de posibles movimientos telúricos.

RECOMENDACIONES

1. Recomendar mantener y monitorear el correcto uso y funcionamiento del sistema informático de monitoreo móvil como se ha podido observar si mejora significativamente la alerta temprana de movimientos sísmicos
2. Recomendar mantener el sistema informático de monitoreo móvil para mantener y garantizar la mejora significativamente el tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos.
3. Recomendar mantener el sistema informático de monitoreo móvil para mejorar significativamente la precisión de datos alerta temprana de movimientos sísmicos.
4. Recomendar el mantenimiento preventivo del sistema informático de monitoreo móvil para garantizar la continuidad del servicio y mejorar significativamente la calidad de datos de los sensores de alerta temprana de movimientos.
5. Revisar periódicamente (mínimo cada 6 meses) el estado de las memorias, descargar los datos para evitar que las memorias se llenen y el equipo apague el registro.
6. Verificar que el registro de datos siempre este en “Start on”, esto lo pueden ver el display del equipo.
7. Verificar que el equipo este nivelado y anclado correctamente a la base de concreto.
8. Se verifica la configuración de los parámetros de registro, se tiene configurado 1 parámetro registro: Continuo.
9. Establecer la propuesta en la institución correspondiente para que se pueda implementar y así poder ayudar a la ciudadanía a estar informado ante un acontecimiento telúrico.
10. Al tener conocimiento de la ventaja de contar con una alerta temprana, se pedirá entablar alianzas estratégicas entre las diversas instituciones dedicadas a la investigación sísmica en el Perú.

11. Poder investigar y conocer sobre el comportamiento sísmico de un país nos ayuda para poner determinar las características que debe contar la alerta temprana y la mejor viabilidad para implementar de manera satisfactoria.
12. Las instituciones que se dedican a la investigación sísmica deberían de implementar la facilitación de dicha información ya que es dificultoso poder contar con información debido a las políticas propias de cada institución dificultado la investigación.
13. Se recomienda que, anualmente se coordine para las futuras necesidades y actualizaciones que surgen en el tiempo con uso del sistema de monitoreo móvil.
14. Se recomienda tener capacitaciones de primeros auxilios o como evacuar ante un escenario de movimiento telúrico, de las entidades especializadas en sismos o temblores como por ejemplo el Centro Sismológico Nacional (CENSIS).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcántara, N. L. (2013). Análisis de movimientos sísmicos en las ciudades de Oaxaca y puebla con redes neuronales. *Para optar el grado de Doctor en Ingeniería.* Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. – México.

Borbor, V. M. (2014). *Implementación de una aplicación móvil para pedidos de comidas rápidas a domicilio en Italian Gourmet.* La Libertad - Ecuador.

Borbor, V. M. (2018). Implementación de una aplicación web responsive para pedidos de comidas a domicilio en Italian Gourmet. *Para optar el Título de Ingeniero en Sistemas.* Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad – Ecuador.

Canchaya, S. J., & Mayta, B. G. (2016). Prototipo de un sistema de alerta temprana basado en mensaje de texto. *Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electronico.* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú.

Carles, M. (2004). *Desarrollo de aplicaciones web* (Primera ed.). Barcelona, España: Eureca Media, SL.Obtenidodehttps://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/591/1/004%20Desarrollo%20de%20aplicaciones%20web.pdf

Cobo, Y. Á. (2014). *Diseño y programación de base de datos.* España: Vision Libros.

Cruz, T. c., & Soberon, F. L. (2015). Responsive Web de Asignación de Proyectos de Licitaciones Públicas a Trabajadores de la Empresa RED ITT S.A.C. *Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas.* Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo – Perú.

Fernando, R. P. (2019). Diseño de App de alerta temprana en la detección de movimientos telúricos, Lima 2019. *Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática.* Universidad Norbert Wiener, Lima – Perú.

García, R. J. (2020). *Diseño responsive con media-queries.* Madrid - España: Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0.

Gomez Fuentes, M., & Cervantes Ojeda, J. (2017). Introducción a la Programación Web con Java: JSP y Servlets, JavaServer Faces. En M. d. Gomez Fuentes, & J. Cervantes Ojeda, *Introducción a la Programación Web con Java: JSP y Servlets, JavaServer Faces* (pág. 250). Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.

Guerra, J. S. (2019). Implementación de un Sistema Web Responsive Como Herramienta Para las Cotizaciones y Facturación en la Empresa GHOSTSS.R.L. *Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.* Universidad Cesar Vallejo, Piura – Perú.

Huaman Lopez, I. R. (2017). *Desarrollo de un sensor para la alerta temprana del desborde del rio seco utilizando arduino en la ciudad de Huaraz 2017.* Chimbote.

ISO 9126 Software Quality Characteristics. (2005). Recuperado el 3 de agosto de 2020, de http://www.sqa.net/iso9126.html

Laudon, K. C. (2014). *Sistemas de información gerencial* (Vol. decimosegunda edición).M. (s.f.). Maldonado, F. J. (2018). Detección de sismos y visualización en tiempo real usando usuarios de twitter como sensores sociales. *Para optar el grado de Magíster en Ciencias, mención Computación.* Universidad de Chile, Santiago de Chile – Chile.

Mejía Chavarriaga, M. L. (2016). *Lecciones aprendidas Proyecto Sistema de alertas tempranas de la ciudad de Medellín y el Valle de Aburrá - SIATA.* Medellín.

Mejia, C. M. (2016). Lecciones aprendidas Proyecto Sistema de Alertas Tempranas de la ciudad de Medellín y el Valle de Aburrá – SIATA. *Para optar el grado de Magister en gerencia de proyectos.* Universidad EAFIT, Medellín – Colombia.

Moya Fernández, A. (2017). *Sistema de monitoreo acelerográfico del laboratorio de Ingeniería Sísmica.* San José. Moya, F. A. (2017). Sistema de monitoreo acelerográfico del Laboratorio de Ingeniería Sísmica. *Articulo cientifico.* Universidad de Costa Rica, San José. – Costa Rica.

Ochoa, Z. Á. (2012). Aplicación de los sistemas de información geográfica para la determinación de escenarios de riesgo en el balneario de Pucusana. *Para optar el Título Profesional de Ingeniero Geógrafo.* Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú.

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico* (Séptima ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill. Obtenido de http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF

Ramos Aliaga, P. G., & Aguilar Flores, E. (2015). *Apliación móvil en Android y Symbian para la gestión de la información turística en la región de Puno 2012.* Puno.

Ramos, P. J. (2019). *Diseño de App de alerta temprana en la detección de movimientos telúricos, Lima 2019.* Lima.

Ramos Pariachi, J. F. (2019). Diseño de App de alerta temprana en la detección de movimientos telúricos, Lima 2019. Lima. (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática). Universidad Norbert Wiener, Lima, Perú.

Reyna Esquiel, L. (2017). Sistema de geo localización vía web y móvil para mejorar la búsqueda de personas en desastres naturales en la ciudad de Trujillo 2016. Ingeniero de Sistemas: Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.

Sommerville, I. (2005). Ingeniería del software (Séptima edición ed.). (M. Martín- Romo, Ed.) Madrid, España: Pearson Educación S.A.

Valdivieso, V. G. (2014). "Desarrollo de un Sistema Web de asignación de actividades y monitoreo del recorrido de agentes de cobranzas y/o ventas, con interacción Móvil a través de dispositivos BlackBerry." (Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, Universidad de Guayaquil, Ecuador). Recuperado de http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6550

Zambrano, A., Pérez, I., Palau, C., & Esteve , M. (2015). Sistema Distribuido de Detección de Sismos Usando una Red de Sensores Inalámbrica para Alerta Temprana.

Diario oficial/peruano, (2016). Ley Decreto supremo N○ 003-2016-Vivienda, decreto supremo que modifica la norma te´cnica e.030 ”diseo sismorresistente”del reglamento nacional de edificaciones, aprobada por decreto supremo n○ 011-2006-vivienda, modifica- da con decreto supremo n○ 002-2014-vivienda

Anexo 1: Matriz de consistencia

DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE MONITOREO MÓVIL PARA MEJORAR LA ALERTA TEMPRANA DE MOVIMIENTOS SÍSMICOS, LIMA 2020

Problemas General	Objetivos General	Hipótesis General	Variables Independiente	Indicador V.I.	Variables Dependiente	Indicador V.D.
¿Cuál es el vínculo entre el desarrollo de los sistemas de monitoreo móvil y la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020?	Determinando la relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo informático móvil y la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.	Existe una relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo informático móvil y la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.	Sistema de monitoreo informático móvil	--	Alerta temprana de movimient o sísmicos	--
Problemas Específicos	**Objetivos Específicos**	**Hipótesis Especificas**	**Variables Independiente**	**Indicador V.I.**	**Variables Dependiente**	**Indicador V.D.**
¿Cuál es el vínculo entre el desarrollo de sistemas de monitoreo computarizado móvil y la mejorara de los tiempos de respuesta para la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020?	Determinar la relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo informático móvil y la mejora de los tiempos de respuesta de movimientos sísmicos de alerta temprana de, Lima 2020.	Existe una relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo de computadora móvil yla mejora del tiempo de respuesta de la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.	Procesamiento	Almacenamiento de datos Procesamiento de datos	Tiempo de respuesta	Tiempo de envió Tiempo de recepción
¿Cuál es el vínculo entre el desarrollo de sistemas de monitoreo por computadora móvil y la precisión mejorada de los datos de alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020?	Determinar la relación entre el desarrollo de sistemas informático de monitoreo móvil y la mejora de la precisión de los datos de alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.	Existe una relación entre el desarrollo de sistemas de monitoreo por computadora móvil y la mejora de la precisión de datos dealerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.	Calidad desoftware	Oportunidad Usabilidad Accesibilidad	Precisión dedatos	Precisión del dato recibido y/oenviado Integridad del dato
¿Cuál es el vínculo entre el desarrollo del sistema de monitoreo por computadora móvil y mejorar la calidad de los datos de los sensores de movimientos de alerta temprana, Lima 2020?	Determinar la relación entre el desarrollo de sistemas informático de monitoreo móvil y la mejora de la calidad de los datos de los sensores de alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.	Existe una relación entre el desarrollo del sistema de monitoreo por computadora móvil y la mejora de la calidad de datos de los sensores de alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.	Interface	Navegabilidad Amigabilidad	Calidad de datos de los sensores	Cantidad de errores del equipo Eficiencia del recojo datos

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

ENCUESTA DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE MONITOREO MÓVIL PARA MEJORAR LA ALERTA TEMPRANA DE MOVIMIENTOS SÍSMICOS, LIMA 2020

Determinar la relación entre el desarrollo de un sistema informático de monitoreo móvil y la alerta temprana de movimientos sísmicos, Lima 2020.

Es anónima y no existe respuesta buena ni mala, todas son importantes y no debe dejar de marcar ningún casillero.

ESCALA VALORATIVA

ÍNDICE	INTERVALO	PUNTUACIÓN
A	Muy malo	1
B	Malo	2
C	Regular	3
D	Bueno	4
E	Muy bueno	5

CUESTIONARIO	ESCALA VALORATIVA				
PROCESAMIENTO					
1.- ¿Cómo califica la rapidez del procesamiento del sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
2.- ¿Cómo califica el tiempo de procesamiento del sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
3.- ¿Cómo califica la disponibilidad del sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
4.- ¿Cómo califica la performance del sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
5.- ¿Cómo califica la funcionalidad del sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
CALIDAD DE SOFTWARE					
6.- ¿Cómo califica la efectividad sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
7.- ¿Cómo considera el nivel de accesibilidad al sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
8.- ¿Como calificaría Ud. la oportunidad de entrega de información del sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
9.- ¿Cómo evalúa la usabilidad del sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
10.- ¿Qué opina del nivel de portabilidad del sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5

INTERFACE					
11.- ¿Cómo califica la navegabilidad del sistema en cuanto a la presentación del servicio de información?	1	2	3	4	5
12.- ¿Qué opina de la legibilidad de la información mostrada en el sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
13.- ¿Considera interactiva al sistema informático de monitoreo móvil?	1	2	3	4	5
14.- ¿Cómo califica la claridad de la información del sistema en cuanto a la presentación del servicio de información?	1	2	3	4	5
15.- ¿Cómo califica la interface del sistema en cuanto a la presentación del servicio de información?	1	2	3	4	5

ESCALA VALORATIVA

ÍNDICE	INTERVALO	PUNTUACIÓN
A	Menos de 30 Segundos	5
B	Entre 31 y 60 Segundos	4
C	Entre 61 y 90 Segundos	3
D	Entre 91 y 120 Segundos	2
E	Mas de 121 Segundos	1

CUESTIONARIO	ESCALA VALORATIVA INTERVALO PUNTUACIÓN				
TIEMPO DE RESPUESTA					
1.- Indicar el tiempo promedio de envió de reporte de la alerta temprana de movimientos sísmicos	1	2	3	4	5
2.- Indicar el tiempo promedio de recepción del reporte de la alerta temprana de movimientos sísmicos	1	2	3	4	5
3.- ¿En cuánto el tiempo de consultas de la información de la captura como califica al sistema de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
4.- ¿En cuánto tiempo de las consultas de la información como califica el sistema de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos	1	2	3	4	5
5.- ¿En cuanto al tiempo cuando consultas la información como califica la respuesta de la interfaz del sistema de monitore móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5

ESCALA VALORATIVA

INDICE	INTERVALO	PUNTUACIÓN
A	Muy malo	1
B	Malo	2
C	Regular	3
D	Bueno	4
E	Muy bueno	5

CUESTIONARIO	ESCALA VALORATIVA				
PRECISIÓN DE DATOS					
1. ¿En cuanto a la precisión de la información de la captura de datos como califica al sistema de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
2.- ¿En cuanto a la precisión de la información de la consulta como califica al sistema de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
3. ¿En cuanto a la precisión de la información del reporte como califica al sistema de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
4. ¿En cuanto a la precisión de la información de la interface como califica al sistema de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
5. ¿En cuanto a la integridad del dato capturado como califica al sistema de monitoreo móvil para mejorar la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
CALIDAD DE DATOS DE LOS SENSORES					
6.- ¿Cómo califica la precisión de la información de la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
7.- ¿Cómo califica el tiempo de procesamiento de la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
8.- ¿Cómo califica la disponibilidad de la información de la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
9. - ¿Cómo califica la funcionalidad de los reportes de la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5
10.- Según la cantidad de errores que ha encontrado cómo califica la alerta temprana de movimientos sísmicos?	1	2	3	4	5

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

TITULO DE LA TESIS: "Desarrollo de un Sistema Informático de Monitoreo Móvil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos Sísmicos, Lima 2020"

PRESENTADO POR (Tesistas): Bach. Mauricio Panta Mauricio Mauricio
Bach. Ruiz Laurel Martin
Bach. Uribe Valdez Christian Joe

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO N° 1

1.1. **Apellidos y Nombres:** Gonzales Calderón, José Ramos
1.2. **Grado Académico** : Magister Gestión de Tecnologías de la Información
1.3. **Cargo e Institución donde Labora:** Universidad Peruana de Ciencias e Informática – Docente
1.4. **Tipo de Instrumento de Evaluación:** ENCUESTA

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 – 20%	REGULAR 21 – 40%	BUENO 41 – 60%	MUY BUENO 61 – 80%	EXCELENTE 81 – 100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2.OBJETIVIDAD	Está Expresado en conducta observable					X
3.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4.ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					X
7.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos, científico acordes a la tecnología					X
8.COHERENCIA	Entre índices, indicadores y dimensiones					X
9.METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr					X

II. OPCIÓN DE APLICABILIDAD: Excelente

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 86%

IV. RECOMENDACIONES: Para aplicar el Instrumento

Firma del Experto:

DNI: 17541317

Fecha: 06/01/2022

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

TITULO DE LA TESIS: "Desarrollo de un Sistema Informático de Monitoreo Móvil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos Sísmicos, Lima 2020"

PRESENTADO POR (Tesistas): Bach. Mauricio Panta Mauricio Mauricio
Bach. Ruiz Laurel Martin
Bach. Uribe Valdez Christian Joe

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO N° 2

1.1. **Apellidos y Nombres:** Padilla Caseres, Victor Andrés
1.2. **Grado Académico** : Ingeniero
1.3. **Cargo e Institución donde Labora:** Servicios de Salud Montefiori SAC
1.4. **Tipo de Instrumento de Evaluación:** ENCUESTA

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 – 20%	REGULAR 21 – 40%	BUENO 41 – 60%	MUY BUENO 61 – 80%	EXCELENTE 81 – 100%
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2.OBJETIVIDAD	Esta Expresado en conducta observable					X
3.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnologia					X
4.ORGANIZACION	Existe organización lógica					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					X
7.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos, científico acordes a la tecnologia					X
8.COHERENCIA	Entre índices, indicadores y dimensiones					X
9.METODOLOGIA	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr					X

II. OPCIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 88%

IV. RECOMENDACIONES: Proceder a su Aplicación del Instrumento

Firma del Experto:

DNI: 41123427

Fecha: 05/01/2022

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

TITULO DE LA TESIS: "Desarrollo de un Sistema Informático de Monitoreo Móvil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos Sísmicos, Lima 2020"

PRESENTADO POR (Tesistas): Bach. Mauricio Panta Mauricio Mauricio
Bach. Ruiz Laurel Martin
Bach. Uribe Valdez Christian Joe

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO N° 3

1.1. **Apellidos y Nombres:** Zarate Bocanegra, Jhony Alex
1.2. **Grado Académico :** Magister Gestión de Tecnologías de la Información
1.3. **Cargo e Institución donde Labora:** Director de la Escuela de Posgrado - UPCI
1.4. **Tipo de Instrumento de Evaluación:** ENCUESTA

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 – 20%	REGULAR 21 – 40%	BUENO 41 – 60%	MUY BUENO 61 – 80%	EXCELENTE 81 – 100%
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2.OBJETIVIDAD	Esta Expresado en conducta observable					X
3.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4.ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					X
7.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos, científico acordes a la tecnología					X
8.COHERENCIA	Entre índices, indicadores y dimensiones					X
9.METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr					X

II. OPCIÓN DE APLICABILIDAD: Excelente

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85%

IV. RECOMENDACIONES: Aplicar el Instrumento

Firma del Experto:

DNI: 09623461

Fecha: 03/01/2022

Anexo 3: Base de datos

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	T	SIMM	D1	D2	D3
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	2	45	45	14	16	15
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	47	50	15	17	18
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3	3	4	4	4	47	47	14	15	18
4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	4	3	2	4	3	3	3	4	4	3	49	47	14	16	17
5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	49	48	15	17	16
6	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	2	2	1	2	3	4	3	3	3	4	3	3	4	49	44	12	15	17
7	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	49	48	15	16	17
8	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	2	4	3	5	49	37	5	15	17
9	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	2	4	3	3	4	3	5	3	3	5	5	5	50	55	16	18	21
10	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	2	3	2	2	3	3	3	4	5	3	4	3	4	4	4	50	49	12	18	19
11	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	5	3	5	4	4	3	3	3	4	3	51	51	14	21	16
12	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	3	4	2	3	4	2	4	51	41	11	15	15
13	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	2	4	2	4	3	4	3	3	51	48	16	15	17
14	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	2	4	3	4	2	52	47	13	19	15
15	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	2	3	3	2	4	3	3	4	3	3	2	3	3	4	53	45	13	17	15
16	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	2	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	54	48	15	17	16
17	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	2	4	3	3	4	3	3	55	46	14	16	16
18	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	2	3	3	2	2	3	2	4	2	3	2	3	4	3	2	55	40	12	14	14
19	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	2	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	3	2	4	2	56	45	13	17	15
20	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	2	3	4	4	3	3	4	3	4	5	4	4	4	4	56	54	16	17	21
21	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	4	3	3	4	2	3	4	3	3	57	45	13	17	15
22	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	2	3	2	3	4	2	3	3	3	3	2	4	4	57	43	12	15	16
23	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	57	45	13	15	17
24	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	2	2	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	57	48	13	18	17
25	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	4	3	3	2	3	57	39	10	14	15
26	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	2	3	1	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	58	46	11	18	17
27	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	2	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	58	51	17	17	17
28	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	5	3	3	4	58	50	14	17	19
29	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	58	49	17	16	16
30	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	58	37	12	15	10
31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	5	4	3	3	4	3	4	5	5	4	60	57	17	19	21
32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3	3	4	5	3	3	4	3	4	4	60	56	20	18	18
33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	5	3	4	5	3	4	5	3	4	3	5	5	5	60	60	18	20	22
34	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	45	15	15	15
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	4	4	4	2	4	60	41	10	13	18
36	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	60	20	20	20
37	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	2	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	60	48	15	18	15
38	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	60	52	16	18	18
39	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	3	3	4	4	5	3	5	3	5	3	5	60	56	16	19	21
40	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	2	4	5	3	4	4	3	5	3	4	60	54	17	18	19
41	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	2	3	4	3	4	3	5	3	5	4	60	54	18	16	20
42	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	2	3	3	4	4	2	1	3	4	2	2	60	42	14	16	12
43	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	4	5	4	4	3	4	2	3	4	4	4	60	53	16	20	17
44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	5	2	3	4	5	1	60	51	18	18	15
45	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	2	3	2	4	2	4	4	2	2	4	3	3	60	39	9	16	14
46	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	4	4	3	4	5	2	4	3	5	3	2	60	51	16	18	17
47	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	3	4	3	3	4	3	5	3	3	5	2	2	60	49	16	18	15
48	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	5	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	60	50	17	15	18
49	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	3	4	3	4	3	1	4	4	3	2	4	4	60	46	14	15	17
50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	3	3	3	4	2	4	3	4	5	3	1	60	48	16	16	16
51	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	60	49	14	18	17
52	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	60	53	16	18	19
53	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	5	3	5	60	48	13	15	20
54	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	2	2	2	3	4	2	2	3	3	3	3	60	40	13	13	14
55	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	2	4	5	5	4	4	4	3	4	3	2	2	60	54	18	22	14
56	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	60	42	12	17	13

57	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3	3	4	4	60	46	13	16	17
58	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	60	41	13	15	13
59	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	60	38	12	14	12
60	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	2	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	60	33	11	10	12
61	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	3	3	3	4	4	2	2	60	45	18	12	15
62	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	4	3	3	4	4	2	2	3	3	4	4	60	46	14	16	16
63	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	3	2	2	3	3	3	4	3	2	2	4	60	43	15	13	15
64	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	2	3	4	4	3	60	44	12	16	16
65	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	3	4	4	4	2	2	4	2	60	50	17	19	14
66	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	2	3	4	2	2	2	3	3	3	60	42	16	13	13
67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	60	47	12	18	17
68	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	60	44	16	14	14
69	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	60	49	16	16	17
70	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	4	4	3	3	3	3	2	2	2	3	60	46	17	17	12
71	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	2	2	60	46	15	17	14
72	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	60	43	17	13	13
73	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	5	4	3	4	4	2	2	5	3	3	60	50	15	20	15
74	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	4	60	41	14	13	14
75	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	3	2	3	60	42	13	13	16
76	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	2	2	3	3	4	3	3	2	2	2	60	41	15	14	12
77	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	3	3	4	4	3	3	3	4	60	46	15	14	17
78	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	5	4	4	5	4	4	3	2	3	4	60	55	17	22	16
79	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	60	53	18	18	17
80	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	5	60	51	16	17	18
81	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	60	50	16	17	17
82	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	2	3	2	2	3	3	3	4	4	3	60	44	15	12	17
83	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	4	3	3	60	56	18	20	18
84	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	60	51	18	17	16
85	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	2	3	2	3	4	3	4	3	2	3	3	4	60	44	13	16	15
86	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	5	2	3	3	3	3	4	4	60	55	19	19	17
87	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	60	47	13	17	17
88	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	60	45	17	11	17
89	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	3	3	2	2	2	3	3	4	4	3	60	45	16	12	17
90	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	2	2	3	5	4	3	3	3	4	4	3	3	3	60	51	16	18	17
91	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	2	2	2	2	2	1	1	2	3	3	3	4	4	60	41	16	8	17
92	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	3	5	4	3	3	3	4	4	4	3	3	60	51	15	18	18
93	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	60	41	12	17	12
94	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	4	4	3	3	4	61	47	17	12	18
95	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	2	2	3	3	4	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	61	39	14	13	12
96	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	3	3	3	3	4	4	3	62	48	19	12	17
97	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	2	2	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	4	4	4	62	46	13	15	18
98	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	62	40	16	13	11
99	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	64	42	10	16	16
100	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	64	37	12	13	12
101	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	3	3	2	2	3	4	4	3	3	3	4	2	2	69	46	16	16	14
102	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	2	4	4	5	2	3	4	4	4	2	2	5	3	70	53	19	18	16
103	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	2	5	4	2	2	3	2	2	3	3	3	70	48	19	16	13
104	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	72	49	16	13	20
105	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	2	3	3	4	4	3	4	5	5	4	4	3	3	3	4	72	54	16	21	17
106	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	4	4	4	5	5	4	4	3	3	3	4	4	4	74	59	20	21	18
107	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	5	5	4	2	5	75	55	17	17	21
108	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	5	5	4	4	3	2	4	4	4	3	3	75	55	19	18	18

Anexo 4: Evidencia de similitud digital

Desarrollo de un Sistema Informático de Monitoreo Móvil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos Sísmicos, Lima 2020

por Mauricio Panta, M.; Ruiz Laurel,m.; Uribe Valdez, Christian Joe

---

Fecha de entrega: 04-ene-2022 12:25p.m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 1737473244
Nombre del archivo: MOVIL-211221.docx (7.6M)
Total de palabras: 24957
Total de caracteres: 118251

Desarrollo de un Sistema Informático de Monitoreo Móvil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos Sísmicos, Lima 2020

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	24%	2%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upci.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	repositorio.igp.gob.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.smie.org.mx Fuente de Internet	1%

9	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
10	www.jtech.ua.es Fuente de Internet	<1 %
11	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
12	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unajma.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
17	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
18	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.autonomadeica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

21	www.adrformacion.com Fuente de Internet	<1 %
22	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
23	cathi.uacj.mx Fuente de Internet	<1 %
24	www.dcc.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
25	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
26	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.cepal.org Fuente de Internet	<1 %
28	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
29	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.ucsp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

33	clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
34	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 15 words
Excluir bibliografía	Activo		

Anexo 5: Autorización de publicación en repositorio

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UPCI

1.- DATOS DEL AUTOR

Apellidos y Nombres: Uribe Valdez Flavio Joel

DNI: 43645448 Correo electrónico: quribe1401@gmail.com

Domicilio: AV. MELLO FRANCO 269 Dpto 604

Teléfono fijo: _____ Teléfono celular: 940332688

2.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO Ó TESIS

Facultad/Escuela: Ingeniería de Sistemas e Informática

Tipo: Trabajo de Investigación Bachiller ( ) Tesis (X)

Título del Trabajo de Investigación / Tesis:

Desarrollo de un sistema Informático de Monitoreo Movil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos sísmicos UMA 2020

3.- OBTENER:

Bachiller ( ) Título (X) Mg. ( ) Dr. ( ) PhD. ( )

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

Por la presente declaro que el documento indicado en el ítem 2 es de mi autoría y exclusiva titularidad, ante tal razón autorizo a la Universidad Peruana Ciencias e Informática para publicar la versión electrónica en su Repositorio Institucional (http://repositorio.upci.edu.pe), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art23 y Art.33.

Autorizo la publicación de mi tesis (marque con una X):

(X) Sí, autorizo el depósito y publicación total.

( ) No, autorizo el depósito ni su publicación.

Como constancia firmo el presente documento en la ciudad de Lima, a los 09 días del mes de febrero de 2020.

Firma

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UPCI

1.- DATOS DEL AUTOR

Apellidos y Nombres: Mauricio Mauricio Ponta Mauricio

DNI: 25869449 Correo electrónico: mauricio123 ponta@gmail.com

Domicilio: Jr. Jorge 450 int. 3 de Ponta - Callao

Teléfono fijo: Teléfono celular: 984 376 290

2.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO Ó TESIS

Facultad/Escuela: Ciencias e Ingeniería

Tipo: Trabajo de Investigación Bachiller ( ) Tesis ( )

Título del Trabajo de Investigación / Tesis:

Desarrollo de un sistema Informático de Monitoreo Movil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos sísmicos 2020

3.- OBTENER:

Bachiller ( ) Título (✓) Mg. ( ) Dr. ( ) PhD. ( )

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

Por la presente declaro que el documento indicado en el ítem 2 es de mi autoría y exclusiva titularidad, ante tal razón autorizo a la Universidad Peruana Ciencias e Informática para publicar la versión electrónica en su Repositorio Institucional (http://repositorio.upci.edu.pe), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art23 y Art.33.

Autorizo la publicación de mi tesis (marque con una X):

(X) Sí, autorizo el depósito y publicación total.

( ) No, autorizo el depósito ni su publicación.

Como constancia firmo el presente documento en la ciudad de Lima, a los 09 días del mes de Febrero de 2022.

Firma

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UPCI

1.- DATOS DEL AUTOR

Apellidos y Nombres: Ruiz Laurel Martin

DNI: 44877588 Correo electrónico: martinruiz233@gmail.com

Domicilio: Jr. Lozco 134 - Jesus Maria

Teléfono fijo: Teléfono celular: 962 375 612

2.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO Ó TESIS

Facultad/Escuela: Ingeniería de Ciencias e Informática

Tipo: Trabajo de Investigación Bachiller ( ) Tesis (X)

Título del Trabajo de Investigación / Tesis:

Desarrollo de un sistema Informático de Monitoreo Movil y la Mejora de la Alerta Temprana de Movimientos Sísmicos, Lima 2020

3.- OBTENER:

Bachiller ( ) Título (X) Mg. ( ) Dr. ( ) PhD. ( )

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

Por la presente declaro que el documento indicado en el ítem 2 es de mi autoría y exclusiva titularidad, ante tal razón autorizo a la Universidad Peruana Ciencias e Informática para publicar la versión electrónica en su Repositorio Institucional (http://repositorio.upci.edu.pe), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art23 y Art.33.

Autorizo la publicación de mi tesis (marque con una X):

(X) Sí, autorizo el depósito y publicación total.

( ) No, autorizo el depósito ni su publicación.

Como constancia firmo el presente documento en la ciudad de Lima, a los 09 días del mes de Febrero de 2022.

Firma

Anexo 6: Desarrollo del Sistema Informático de monitoreo móvil

El desarrollo de un sistema informático de monitoreo móvil se relacionará con la alerta temprana y precisará de los movimientos telúricos capturados de los equipos acelerográficos instalados en la mayoría de los edificios en el distrito de Chorrillos. La idea es contar con un sistema informático de monitoreo móvil que ayudara a los usuarios de los edificios que contiene los equipos acelerográfico a realizar la toma rápida de decisiones, para ponerse a buen recaudo a las personas que viven en el edificio, mientras se encuentre disponible el servicio.

El sistema informático de monitoreo móvil contendrá las siguientes fases:

La planificación del proyecto se realizará de la siguiente manera:

- Se iniciará la planificación estableciendo al equipo de trabajo
- Luego se definirán los requerimientos funcionales y no funcionales
- Después se realizará el dimensionamiento del hardware
- Una vez establecido el plan se iniciará el diseño del prototipo del proyecto.
    1. El diseño y elección de arquitectura de trabajo.
    2. El diseño de diagrama de clase y de bases de datos.
    3. La programación/codificación del código fuente.
    4. Pruebas unitarias de todos los módulos

Análisis general y especificaciones del sistema.

- **Recursos humanos.**

El equipo de desarrollo del proyecto estará conformado por 5 personas divididas en 4 roles como se muestra a continuación:

***Tabla 24*. Cuadro de recursos humanos**

ÍTEM	*PERSONAL*	*CANTIDAD*
1	*Programador - Diseñador*	*1*
2	*Analista del Sistema*	*1*
3	*Administrador de Base de Datos*	*1*
4	*Jefe de proyecto informático*	*2*

Fuente: Elaboración propia

- **Hardware**

Para el desarrollo del proyecto se dio usó en una computadora de escritorio y una laptop donde se instaló el software necesario para la programación de la solución, adicionalmente fue necesario el alquiler de un hosting en la nube que permita almacenar las Base de datos y el aplicativo móvil que se va a implementar. Por último, se utilizó un Smartphone para realizar las pruebas preliminares de la aplicación móvil. El detalle de los costos del Hardware está en la tabla a continuación

***Tabla 25*. Cuadro de hardware**

Cantidad	Recursos
01	PC: AMD FX 6300, 8Gb RAM, Disco 1Tb
01	Laptop Lenovo IdeaPad, Core i5, 4Gb RAM, Disco 1Tb.
01	Servidor Web, de archivos y Base de Datos.
01	Celular Galaxy S Mini.

Fuente: Elaboración propia

***Tabla 26*. Cuadro de recursos tecnológicos**

ITEM	*TIPO*	*DESCRIPCIÓN*
1	Entorno de desarrollo integrado	Spring Tool Suite 3.6.4
2	Base de datos	MYSQL
3	Lenguaje de programación	Android Studio, JDK Windows, SDK Java
4	Servidor web	Apache Toncat 6.0
5	Servidor de aplicativos	JBOSS AS 7

Fuente: Elaboración propia

Análisis de requisitos de Software

- **Especificación de requerimientos.**

En la especificación de requerimientos se detalla los requerimientos de funcionamiento u operatividad del sistema y los requerimientos que no corresponden a funcionalidades del software pero que si son de dominio del usuario.

Adicionalmente el sistema Informático Móvil contara también con requerimientos del propio software, tales como:

- El sistema informático Móvil utilizará la ciencia aplicada.
- Lenguaje y Tecnología en uso: MY SQL y JAVA SCRIPT
- El servidor debe ser capaz de realizar consultas en forma permanente.
- El sistema debe ser diseñado según un modelo cliente/servidor.
- Se asumen que los requerimientos aquí descritos son estables.

- **Requerimientos funcionales.**

- RF-01 Acceso al sistema informático Móvil: Se requiere la autentificación de los usuarios del sistema para que puedan ingresar a monitorear dicha aplicación.
- RF-02 Registro de usuarios: El usuario para acceder a la aplicación por primera vez tiene que necesariamente registrarse en ella.
- RF-03 Reporte de movimientos sísmicos: Se requiere la información el lugar de los movimientos sísmicos en tiempo real para la toma de decisiones.
- RF-04 Análisis de datos sísmicos: Se requiere para hacer un análisis diario de los

lugares con más movimientos y tener una estadística detallada.

- RF-05 Permitir Actualizar: El usuario final podrá refrescar el sistema para actualizar los datos antes almacenados, de manera automática cada cierto tiempo dependiendo de la conexión de internet.
- RF-06 Emite la alerta del evento sísmico: El sistema informático móvil emitirá notificaciones en el teléfono de los usuarios en el momento de algún movimiento sísmico.

- **Requerimientos No Funcionales**

De la reunión realizada con el jefe de Proyecto, Analista de Base de Datos y Asistente de Metodóloga se obtuvo la siguiente lista de requerimientos:

- RNF-01 Tiempo de respuesta: La información de los indicadores de los movimientos sísmicos enviados al sistema informático de monitoreo móvil debe estar en tiempo real.
- RNF-02 Seguridad: Backup de la base de datos. El acceso a la base de datos debe estar restringida mediante usuario y contraseña. Se debe tener una copia de la base de datos de Producción en el servidor de Desarrollo.
- RNF-03 Disponibilidad: El sistema informático Móvil de los movimientos sísmicos debe estar disponible las 24 horas del día de los 7 días de la semana. Se podrá acceder a él desde cualquier computadora, Smartphone, Tablet, conectada a Internet.
- RNF-04 El sistema debe contar con las seguridades respectivas y restricciones de acceso a usuarios no autorizados de modo que tenga integridad y confiabilidad de los datos.
- RNF-05 Personalización de consultas de acuerdo con los requerimientos del usuario surgidas durante el proceso de desarrollo del proyecto.
- RNF-06 La interfaz dinámica, simple y fácil de usar.

- RNF-07 Debe ser rápido y eficiente.
- RNF-08 Debe ser multiusuario.

- **Servidor web Apache 7.3.28:**
  - Servidor web más conocido en la actualidad.
  - Flexible y robusto.
  - Es open Source.
- **Gestor de base de datos: MySQL**
  - Rápido y sencillo de programar
  - Se maneja con un lenguaje estructurado estandarizado de programación para base de datos (SQL).

  Permite y facilita su manejo mediante una interfaz gráfica por medio de la instalación de una extensión: phpMyadmin database mánager.

- **Prototipo del desarrollo del sistema informático Móvil**

  Se utilizará una arquitectura cliente-servidor, donde el cliente hace peticiones al servidor y este le brinda una repuesta al mismo.

  Existen **03** posibilidades de conexión entre cliente y el servidor

  - Pueden realizar la petición en el mismo computador.
  - En computadoras diferentes dentro de la red local o intranet.
  - El cliente y el servidor se pueden comunicar atreves del internet.

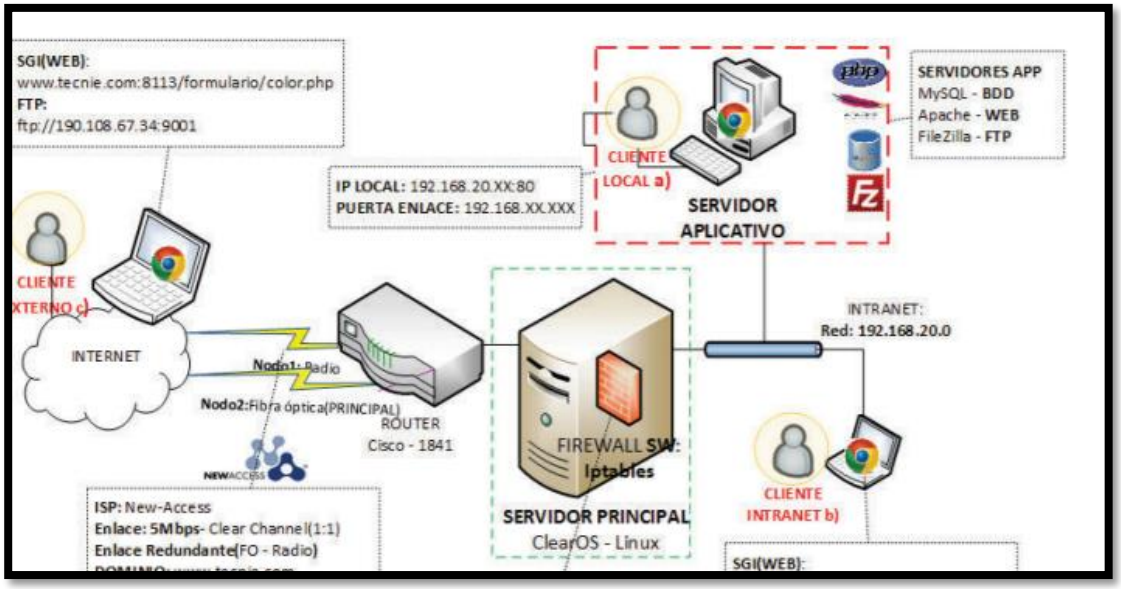

Figura 19. Cliente Servidor.

Diseño de la aplicación de monitoreo móvil.

"Gracias a la información de los acelerómetros y sismógrafos se puede determinar los datos para realizar los cálculos de la velocidad de las ondas para luego camparla con la llegada de la información al aplicativo móvil, la fórmula que se emplea para realizar el cálculo debe contar con los datos necesarios". (Carranza, 2017)

$$v = \frac{\lambda}{\frac{1}{f}}$$

V= Velocidad $(\frac{m}{s})$

λ = Longitud de onda (m)

f= Frecuencia (Hz) = $(\frac{1}{s})$

Figura 20: Flujo de Emisión de la Alerta Sísmica

Fuente: Elaborado por Cismo Detector

.

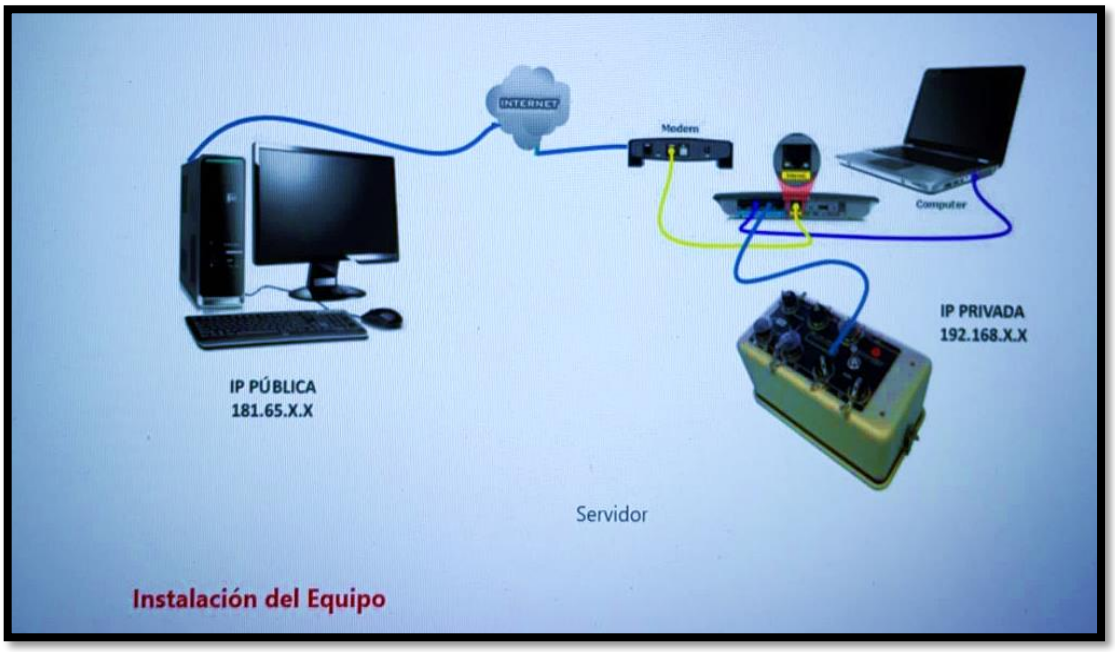

Figura 21. Flujo de Comunicación entre Dispositivos

Fuente: Elaborado por Cismo detector.

Metodología de la aplicación informático Móvil.

El desarrollo de la aplicación informático Móvil usaremos la metodología ágil llamada (extreme programming) XP, se eligió esta metodología ágil por sus valores añadidos que son: la comunicación, la sencillez, la retroalimentación, el valor y el respeto.

Además, esta metodología propone al principio hacer las cosas más simples que puedan funcionar en relación con el proceso y la codificación. Es mejor hacer algo sencillo hoy que complicarlo y probablemente no usarlo nunca mañana.

Además de la metodología ágil (extreme programming) XP, en algunos aspectos del desarrollo del proyecto se utilizará también la metodología de desarrollo SCRUM (orientada para proyectos que necesitan cambios rápidos en los requisitos o requerimientos en los proyectos.

Diagrama de casos del sistema informático Móvil

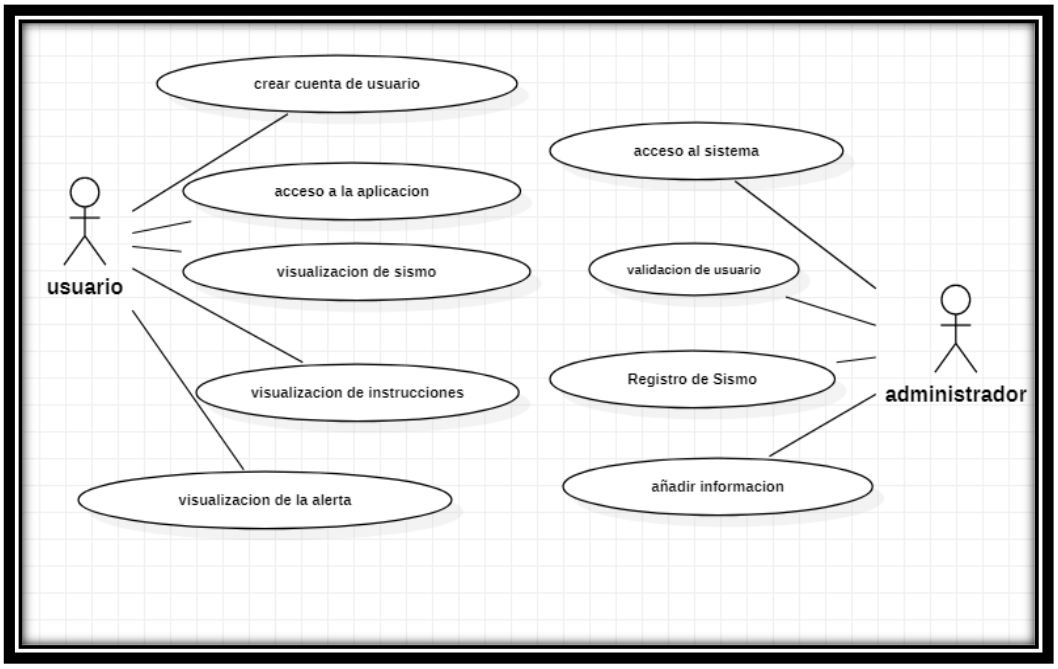

Figura 22. Diagrama de casos

Fuente propia

Diagrama - FLUJOGRAMA

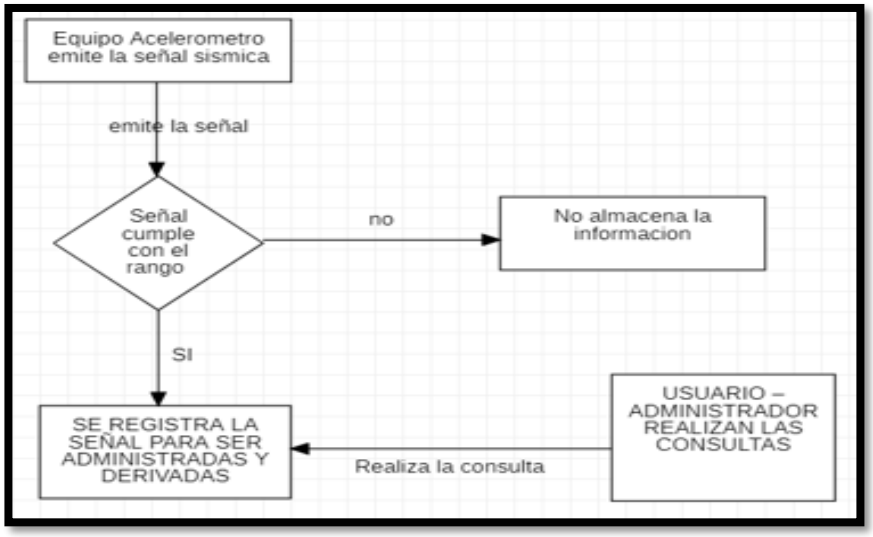

Figura 23. Diagrama del Flujograma

Fuente propia

Diagrama - SECUENCIAL

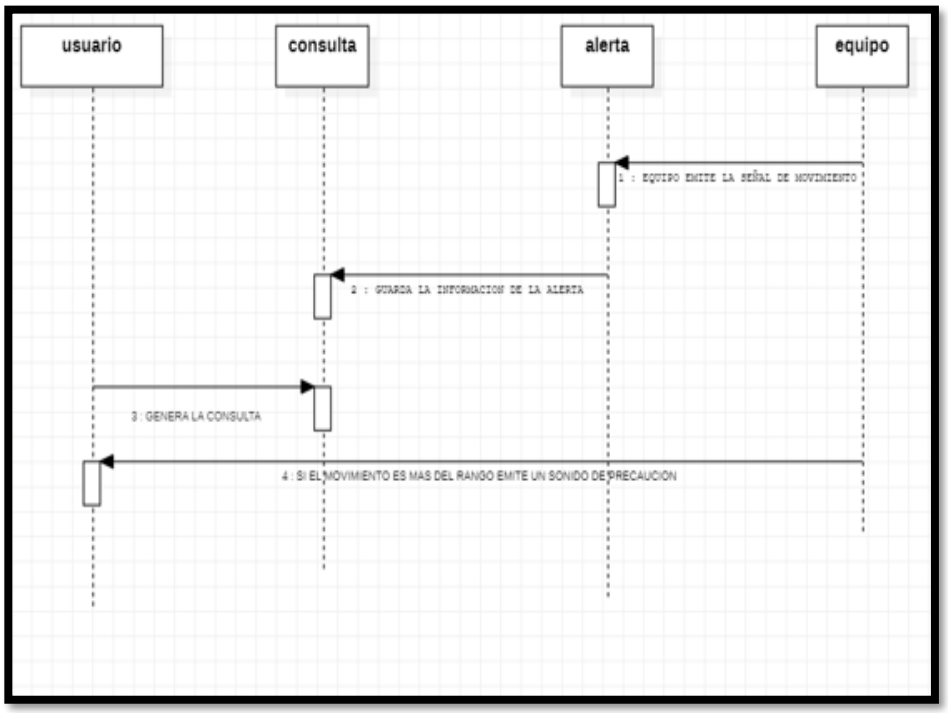

Figura 24. Diagrama Secuencial

Fuente propia

Diagrama - CLASES

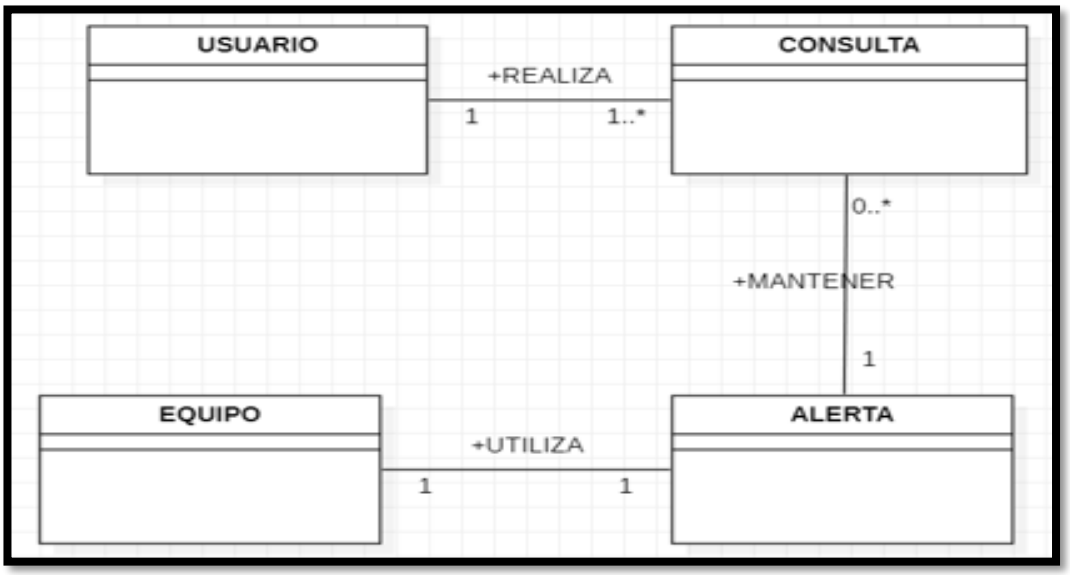

Figura 25. Diagrama de Clases

Fuente propia

Diagrama – ENTIDAD RELACION

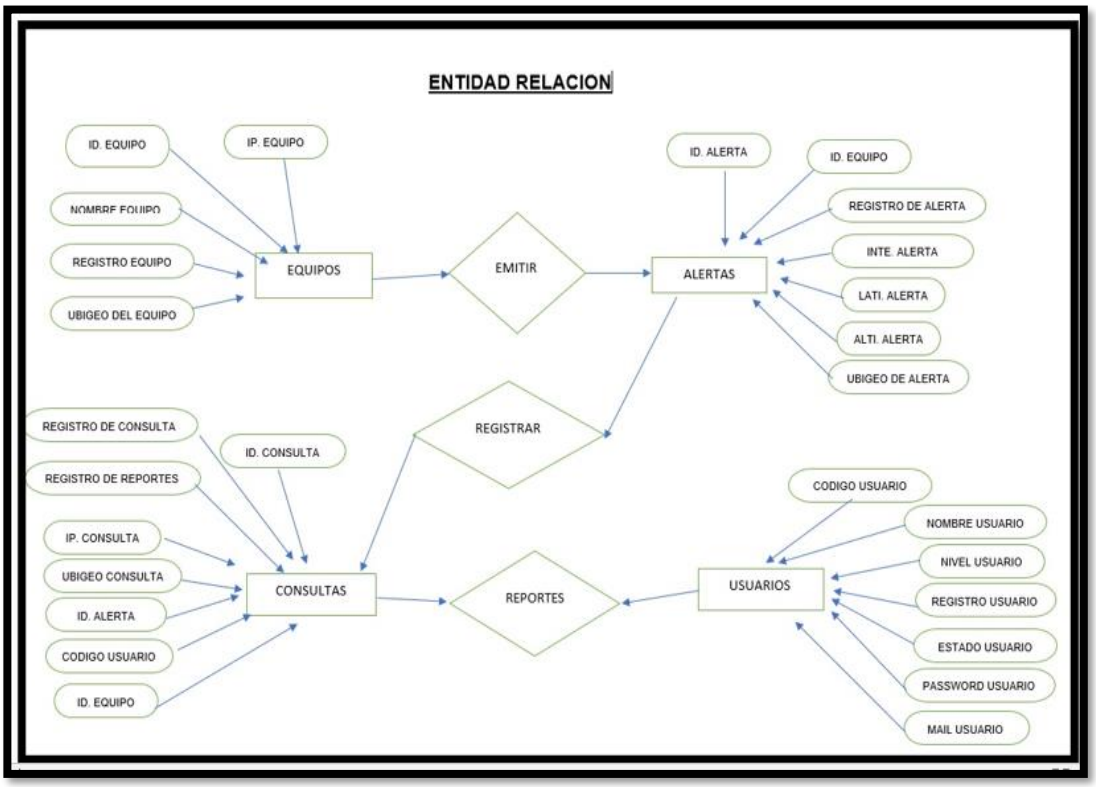

Figura 26. Entidad Relacion

Fuente propia

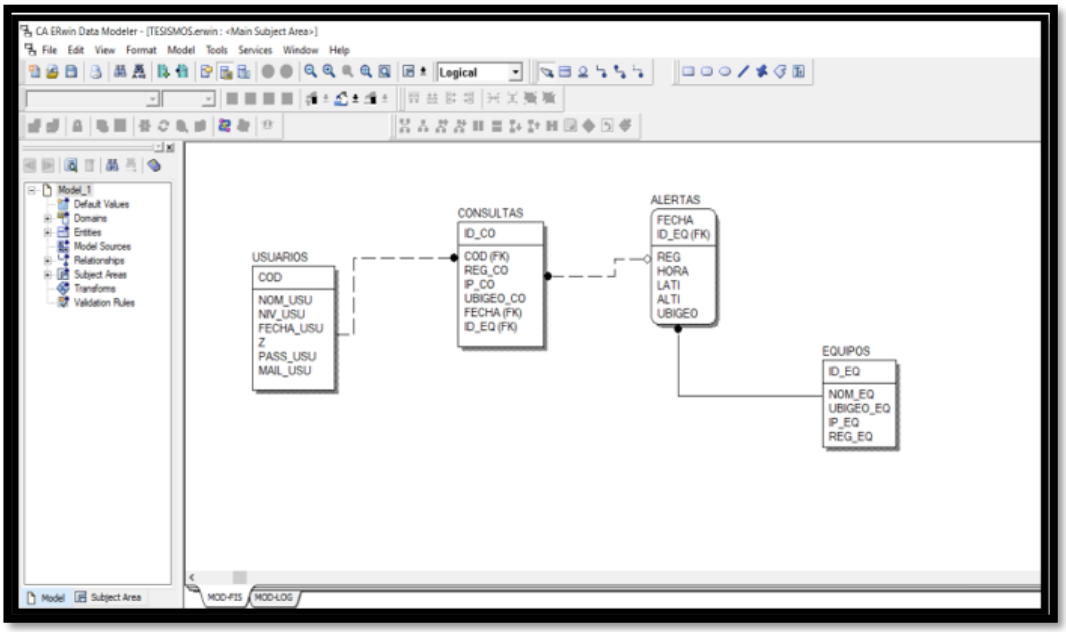

Figura 27. Tablas del base de datos

Fuente propia

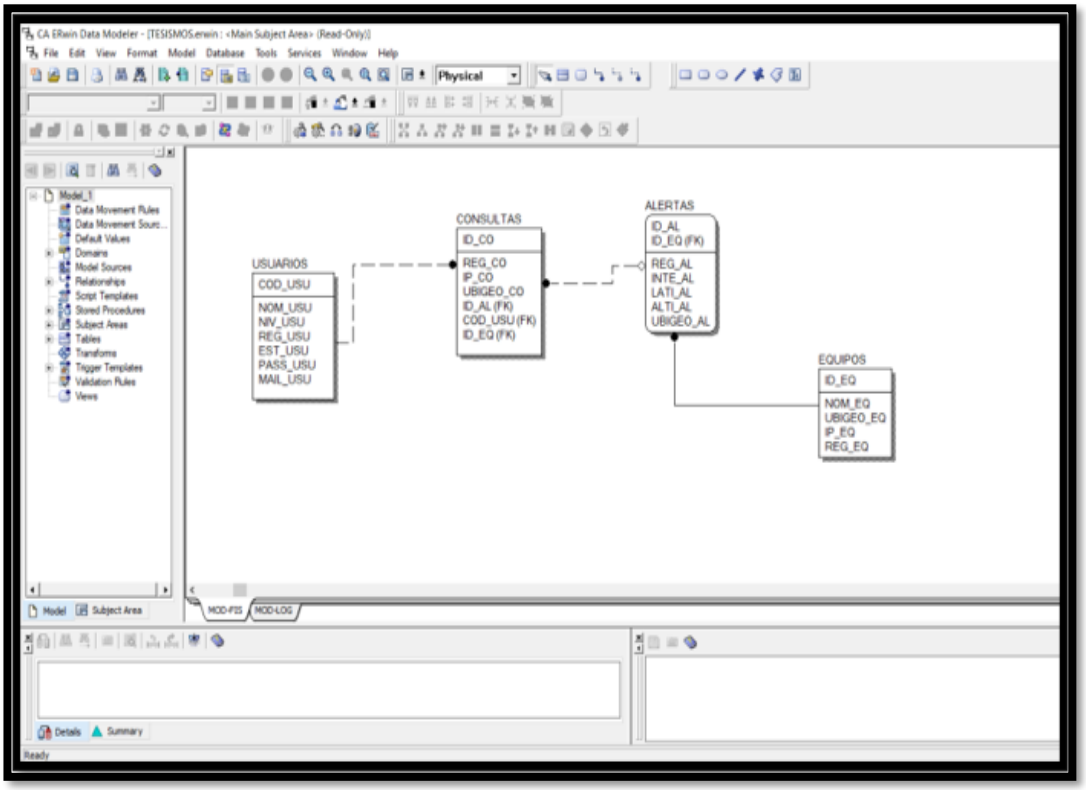

Figura 28. Tablas del base de datos

Fuente propia

Diccionario de base datos

- **Usuario**

Nombre de usuario	Nombre de la persona que usara el sistema.
Nivel de usuario	Son los niveles o privilegios que tendrá los usuarios
Registro de usuario	Fechas y acciones del usuario
Estado de usuario	Si se encuentra activo o inactivo
Password de usuario	Clave o contraseña del usuario
Email de usuario	Correo electrónico del usuario

- **Consulta**

Id de consulta	Identificación de alertas
Registro de consulta	Fecha y estado de la consulta
Ip de consulta	Identificación de la consulta
Ubigeo de consulta	Código de la ubicación geográfica en el Perú
Id de alerta	Identificación de la alerta
Código de usuario	Identificación del usuario
Id de equipo	Identificación del equipo

- **Alerta**

Id de alerta	Identificación de la alerta
Id de equipo	Identificación del equipo
Registro de alerta	Fecha y estado de la alerta
Intensidad de alerta	nivel y magnitud de la alerta
Latitud de alerta	Es el recorrido en grados, minutos y segundos que hay con respecto al paralelo principal, que es el ecuador (0º). La latitud puede ser norte y sur.
Longitud de alerta	longitud (este u oeste) para determinar las posiciones de los puntos de la superficie terrestre.
Ubigeo de alerta	Código de la ubicación geográfica en el Perú

- **Equipo**

Id de equipo	Identificación del equipo
Nombre de equipo	Modelo o código de aparato tecnológico
Ubigeo de alerta	Código de la ubicación geográfica en el Perú
Ip de alerta	Identificación de la alerta
Registro de equipo	Fecha y estado del equipo

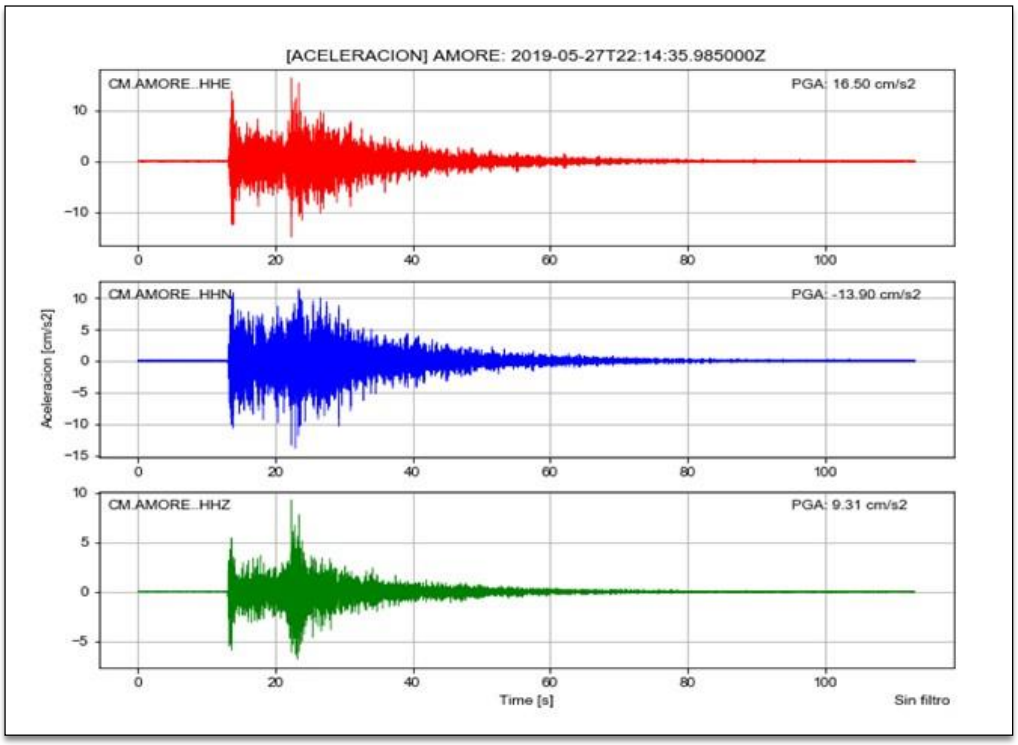

Figura 29: Registros de las Estaciones Acelerograficas

Fuente: Elaboración del CISMID

Los registros de las estaciones acelográficas, esta información será también visualizada en los móviles de los usuarios finales.

Diagrama de casos de iniciar la aplicación:

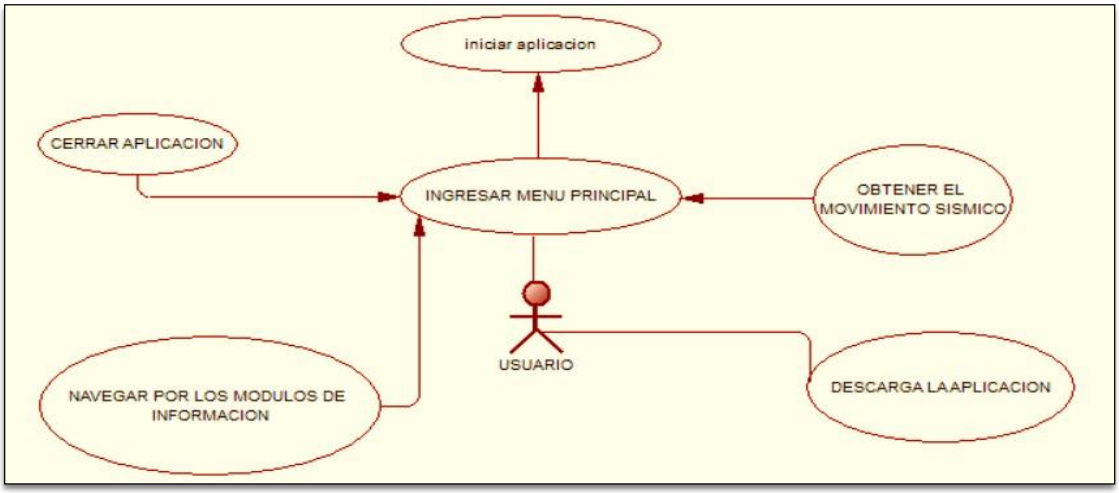

Figura 30: Diagrama de Casos de Iniciar la Aplicación

Fuente: Elaboración Propia

- **Ingresar al menú principal**

Nombre	Ingresar menú principal
Descripción	El usuario podrá acceder al sistema mediante un usuario y un email
Actores	Usuario
Frecuencia	Alta

- **Iniciar sesión**

Nombre	Inicializa la sesión
Descripción	El usuario podrá inicializar el sistema informático móvil
Actores	Usuario

- **Cerrar la sesión**

Nombre	Cerrar la sesión
Descripción	El usuario podrá cerrar el sistema informático móvil
Actores	Usuario

- **Navegación por los módulos de información**

Nombre	Navegación por los módulos de información
Descripción	El usuario podrá navegar por los mapas y módulos que se encuentra en el sistema informático móvil
Actores	Usuario

- **Obtener los datos sísmicos.**

Nombre	Obtener los datos sísmicos
Descripción	El usuario podrá visualizar los diagramas y la información de los movimientos sísmicos
Actores	Usuario

_signInRegister.cs

Archivos varios _signInRegister

```
1   using System.Collections;
2   using System.Collections.Generic;
3   using UnityEngine;
4   using TMPro;
5
6   public class _signInRegister : MonoBehaviour
7   {
8       public TMP_InputField _nameUser;
9       public TMP_InputField _email;
10      public TMP_InputField _password;
11      public TMP_InputField _passwordConfirm;
12      public _uiController _uiControllerScript;
13      public void Resgistrandose()
14      {
15          if(_password.text == _passwordConfirm.text)
16          {
17              _uiControllerScript.SignInEntro(_nameUser.text, _email.text);
18          }
19      }
20  }
21
```

Figura 31: Código Fuente

Fuente: Elaboración Propia

clickeable.cs _uiController.cs _signInRegister.cs

Archivos varios _uiController

```
1   using System.Collections;
2   using System.Collections.Generic;
3   using UnityEngine;
4   using UnityEngine.UI;
5   using DG.Tweening;
6   public class _uiController : MonoBehaviour
7   {
8       public _signIn _signInScript;
9       public _cameraMainController _cameraMainControllerScript;
10      public Image _fadeImage;
11      public void SignInEntro(string _name, string _correo)
12      {
13          _fadeImage.gameObject.SetActive(true);
14          _fadeImage.DOFade(1f, 1f);
15          StartCoroutine(Entro(_name,_correo));
16      }
17      IEnumerator Entro(string _name, string _correo)
18      {
19
20          yield return new WaitForSeconds(1f);
21          _cameraMainControllerScript.MetiendoDatos(_name, _correo);
22          _cameraMainControllerScript.gameObject.SetActive(true);
23          _signInScript.gameObject.SetActive(false);
24          _fadeImage.DOFade(0f, 1f);
25          yield return new WaitForSeconds(1f);
26          _fadeImage.gameObject.SetActive(false);
27      }
28  }
29
```

Figura 32: Código Fuente

Fuente: Elaboración Propia

_panel.cs | clickeable.cs | _uiController.cs | _signInRegister.cs

Archivos varios | _panel

```
4   using TMPro;
5   using UnityEngine.UI;
6   public class _panel : MonoBehaviour
7   {
8       public GameObject _panelParent;
9       public GameObject _scroll;
10      public GameObject _estadiscticas;
11      public Image _mainImage;
12      public TextMeshProUGUI _referenciaText;
13      public TextMeshProUGUI _latitudLongitud;
14
15      public void Prendiendo(Paneles _index)
16      {
17          _mainImage.sprite = _index.mainImage;
18          _referenciaText.text = _index.referencia;
19          _latitudLongitud.text = _index.latitudLongitud;
20          _panelParent.SetActive(true);
21          gameObject.SetActive(true);
22      }
23      public void ApagandoPanel()
24      {
25          gameObject.SetActive(false);
26          _panelParent.SetActive(false);
27      }
28      public void PrendiendoScroll()
29      {
30          _scroll.SetActive(true);
31      }
32      public void ApagandoScroll()
33      {
34           _scroll.SetActive(false);
35      }
36      public void PrendiendoEstadisticas()
37      {
38          _estadiscticas.SetActive(true);
39      }
40      public void ApagandoEstadisticas()
41      {
42          _estadiscticas.SetActive(false);
```

Figura 33: Código Fuente

Fuente: Elaboración Propia

ItemAction.cs | _panel.cs | clickeable.cs | _uiController.cs | _signInRegister.cs

Archivos varios | UnityEditor.Timeline.ItemAction<T>

```
1   using System.Collections.Generic;
2   using System.Linq;
3   using UnityEngine;
4   using UnityEngine.Timeline;
5
6   namespace UnityEditor.Timeline
7   {
8       [ActiveInMode(TimelineModes.Default)]
9       abstract class ItemAction<T> : MenuItemActionBase where T : class
10      {
11          public abstract bool Execute(WindowState state, T[] items);
12
13          protected virtual MenuActionDisplayState GetDisplayState(WindowState state, T[] items)
14          {
15              return items.Length > 0 ? MenuActionDisplayState.Visible : MenuActionDisplayState.Disabled;
16          }
17
18          protected virtual string GetDisplayName(T[] items)
19          {
20              return menuName;
21          }
22
23          public bool CanExecute(WindowState state, T[] items)
24          {
25              return GetDisplayState(state, items) == MenuActionDisplayState.Visible;
26          }
27
28          protected virtual void AddMenuItem(WindowState state, T[] items, List<MenuActionItem> menuItem)
29          {
30              var mode = TimelineWindow.instance.currentMode.mode;
31              menuItem.Add(
32                  new MenuActionItem()
33                  {
34                      category = category,
35                      entryName = GetDisplayName(items),
36                      shortCut = this.shortCut,
37                      isChecked = false,
38                      isActiveInMode = IsActionActiveInMode(this, mode),
39                      priority = priority,
```

Figura 34: Código Fuente

Fuente: Elaboración Propia

```
TimelineActions.cs   MarkerActions.cs   ItemAction.cs   _panel.cs   clickeable.cs   _uiController.cs   _signInRegister.cs
Archivos varios                                    UnityEditor.Timeline.TimelineAction                    Execute(WindowState state)

31
32      bool CanExecute(WindowState state)
33      {
34          return GetDisplayState(state) == MenuActionDisplayState.Visible;
35      }
36
37      public static void Invoke<T>(WindowState state) where T : TimelineAction
38      {
39          var action = AllActions.FirstOrDefault(x => x.GetType() == typeof(T));
40          if (action != null && action.CanExecute(state))
41              action.Execute(state);
42      }
43
44      // an instance of all TimelineActions
45      public static readonly TimelineAction[] AllActions = GetActionsOfType(typeof(TimelineAction)).Select(x => (TimelineAction)x.GetConstructors()[0].Invoke(null)).ToArray();
46
47      // an instance of all TimelineActions that should appear in a regular contextMenu
48      public static readonly TimelineAction[] MenuActions = AllActions.Where(a => a.showInMenu && !(a is MarkerHeaderAction)).ToArray();
49
50      public static void GetMenuEntries(IEnumerable<TimelineAction> actions, Vector2? mousePos, List<MenuActionItem> items)
51      {
52          var state = TimelineWindow.instance.state;
53          var mode = TimelineWindow.instance.currentMode.mode;
54
55          foreach (var action in actions)
56          {
57              var actionItem = action;
58              action.mousePosition = mousePos;
59              items.Add(
60                  new MenuActionItem()
61                  {
62                      category =  action.category,
63                      entryName = action.GetDisplayName(state),
64                      shortCut = action.shortCut,
65                      isChecked = action.IsChecked(state),
66                      isActiveInMode = IsActionActiveInMode(action, mode),
67                      priority = action.priority,
68                      state = action.GetDisplayState(state),
69                      callback = () =>
```

Figura 35: Código Fuente

Fuente: Elaboración Propia

```
ClipsActions.cs   TimelineActions.cs   MarkerActions.cs   ItemAction.cs   _panel.cs   clickeable.cs   _uiController.cs
Archivos varios                                    UnityEditor.Timeline.EditClipInAnimationWindow

1   using System.Collections.Generic;
2   using System.ComponentModel;
3   using System.Linq;
4   using JetBrains.Annotations;
5   using UnityEngine;
6   using UnityEngine.Timeline;
7   using UnityEngine.Playables;
8   using ClipAction = UnityEditor.Timeline.ItemAction<UnityEngine.Timeline.TimelineClip>;
9
10  namespace UnityEditor.Timeline
11  {
12      [MenuEntry("Edit in Animation Window", MenuOrder.ClipEditAction.EditInAnimationWindow), UsedImplicitly]
13      class EditClipInAnimationWindow : ClipAction
14      {
15          protected override MenuActionDisplayState GetDisplayState(WindowState state, TimelineClip[] clips)
16          {
17              if (clips.Length == 1 && clips[0].animationClip != null)
18                  return MenuActionDisplayState.Visible;
19              return MenuActionDisplayState.Hidden;
20          }
21
22          public override bool Execute(WindowState state, TimelineClip[] clips)
23          {
24              var clip = clips[0];
25
26              if (clip.curves != null || clip.animationClip != null)
27              {
28                  var clipToEdit = clip.animationClip != null ? clip.animationClip : clip.curves;
29                  if (clipToEdit == null)
30                      return false;
31
32                  var gameObject = state.GetSceneReference(clip.parentTrack);
33                  var timeController = TimelineAnimationUtilities.CreateTimeController(state, clip);
34                  TimelineAnimationUtilities.EditAnimationClipWithTimeController(
35                      clipToEdit, timeController, clip.animationClip != null  ? gameObject : null);
36                  return true;
37              }
38
39              return false;
```

Figura 36: Código Fuente

Fuente: Elaboración Propia

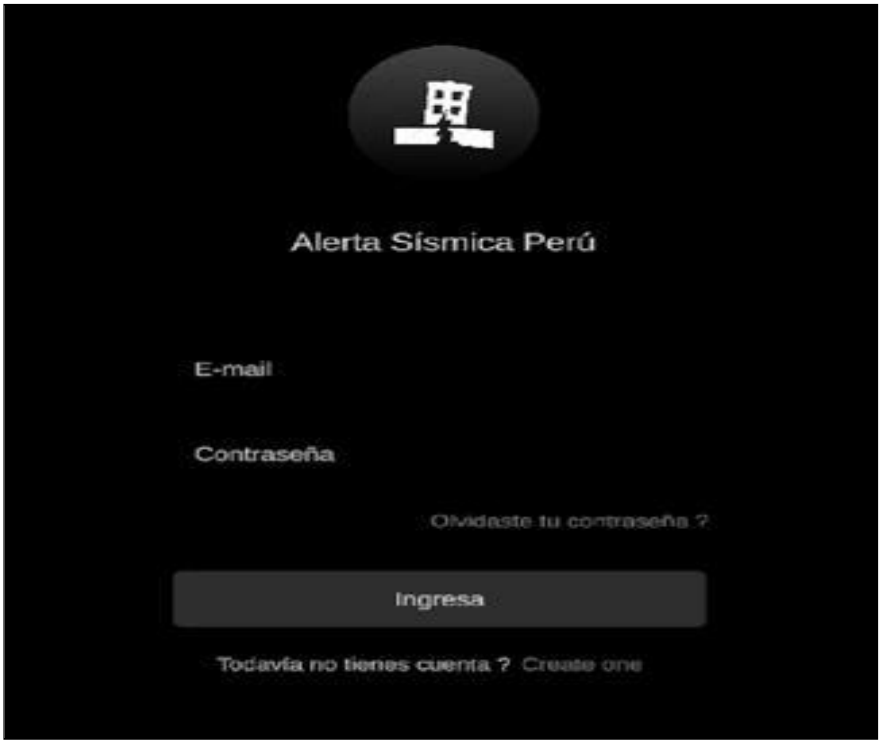

Figura 37: Pantalla de Ingreso al Aplicativo de Monitoreo Móvil

Fuente: Elaboración Propia

Figura 38: Cuando e-mail no es el Correcto el Aplicativo Muestra este Mensaje

Fuente: Elaboración Propia

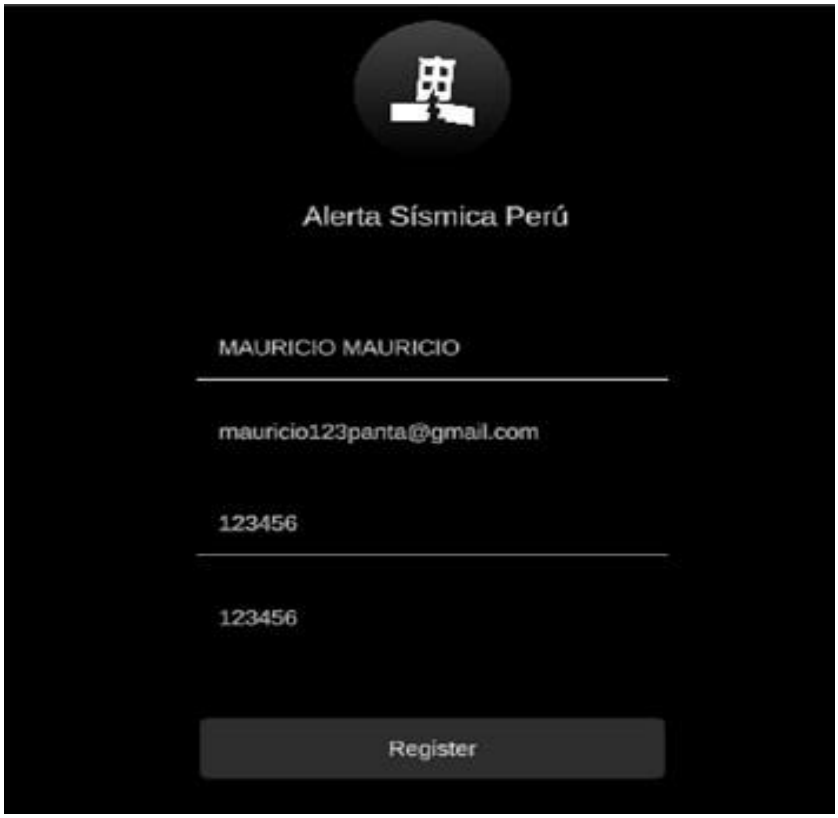

Figura 39: Logeo del Aplicativo Móvil

Fuente: Elaboración Propia

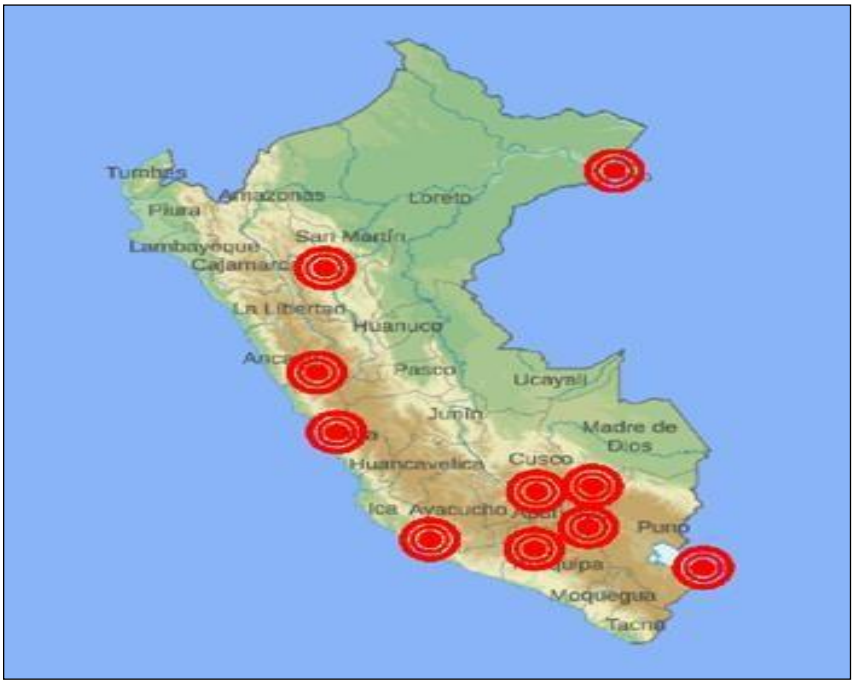

Figura 40: Identificación de Sismo en el Mapa del Perú

Fuente: Elaboración Propia

Figura 41: Captura del Aplicativo en Referencia al Ultimo Sismo en el Perú

Fuente: Elaboración Propia

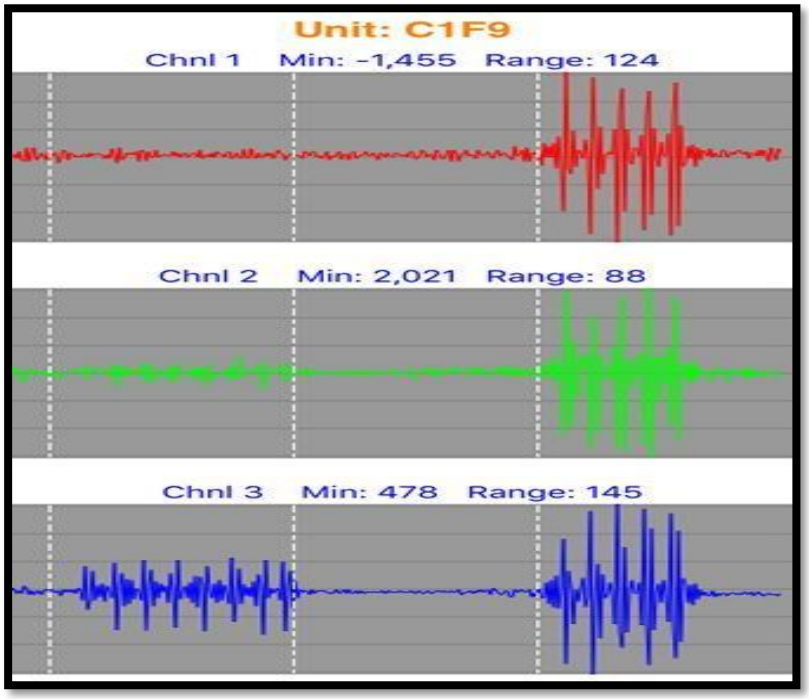

Figura 42: Onda de los Sensores que se visualizara en el Aplicativo Móvil

Fuente: Elaboración Propia