



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE COMPUTACIÓN

TEMA:

**Propuesta tecnológica para la inspección de
vulnerabilidades de las edificaciones para los colaboradores
en el área de ingeniería civil de la UCSG**

AUTOR:

Oña Villamar Wilson Josué

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION**

TUTOR:

Ing. García Sánchez Roberto

Guayaquil, Ecuador

10 de marzo de 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE COMPUTACIÓN

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Oña Villamar Wilson Josué**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación**.

TUTOR

f. _____
García Sánchez Roberto
|

Guayaquil, a los 10 días del mes de marzo del año 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE COMPUTACIÓN**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Oña Villamar Wilson Josué**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Propuesta tecnológica para la inspección de vulnerabilidades de las edificaciones para los colaboradores en el área de ingeniería civil de la UCSG**, Previo a la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 10 días del mes de marzo del año 2022

EL AUTOR

f. _____



Oña Villamar Wilson Josué



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE COMPUTACIÓN**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Oña Villamar Wilson Josué**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Propuesta tecnológica para la inspección de vulnerabilidades de las edificaciones para los colaboradores en el área de ingeniería civil de la UCSG**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 10 días del mes de marzo del año 2022

EL AUTOR:

f. _____

Oña Villamar Wilson Josué



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

REPORTE URKUND

URKUND	
Documento	Tesis final WILSON OÑA.docx (D129516478)
Presentado	2022-03-05 18:19 (-05:00)
Presentado por	roberto.garcia02@cu.ucsg.edu.ec
Recibido	roberto.garcia02.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	Wilson Oña Mostrar el mensaje completo
	2% de estas 21 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

TUTOR

f.


García Sánchez Roberto

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por darme los talentos, la inteligencia y la oportunidad de poder concluir mi carrera universitaria, a su vez dándome la fortaleza y la perseverancia de seguir adelante.

También quisiera agradecer a mis padres Segundo César Oña Vargas y Carlota Isabel Villamar Escobar por estar a mi lado y guiarme por el camino correcto.

A los profesores y a mi tutor que me acompañaron siempre de manera académica y profesional.

Y estoy completamente agradecido con la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil por formar parte de esta institución como estudiante y a su vez poder culminar con éxito mis estudios.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de integración en primer lugar a Dios y por segundo punto a toda mi familia, en especial a mi padre segundo César Oña Vargas por un ejemplo de inspiración y dedicación, que con responsabilidad me motivó a concluir mi proyecto de integración pese a diversas dificultades presentadas, a su vez dedicó este proyecto a mi tutor que mediante el trabajo en equipo pudimos concluir este proyecto

ÍNDICE

ÍNDICE.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
Introducción	2
Capítulo I Planteamiento del Problema.....	4
Ubicación del problema en un contexto.....	4
Causas y Consecuencias del Problema	4
Delimitación del Problema	5
Pregunta del Problema	6
Evaluación del Problema	6
Objetivos	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos	7
Alcances del Problema.....	7
Justificación e Importancia	8
Capítulo II Marco Teórico.....	10
Zonas sísmicas del Ecuador.....	10
Formulario ATC-20	11
Proceso Digital o Tecnológico de Ingeniería Civil.....	12
Uso de Aplicativos	12

Sistemas Operativos Móviles.....	14
Aplicaciones Móviles	17
Aplicaciones nativas	18
Aplicaciones híbridas.....	18
Web App.....	19
Comparativa de tipo de aplicaciones	19
Lenguajes para desarrollar en Android.....	20
Lenguajes para el desarrollo híbrido.....	21
Capítulo III Metodología de la investigación	23
Tipo de investigación	23
Enfoque Metodológico	24
Técnicas e instrumentos para levantamiento de información	25
Entrevista.....	25
Análisis de resultados.....	26
Metodología del desarrollo.....	28
Capítulo IV Propuesta tecnológica.....	30
Herramientas de desarrollo	30
Software.....	30
Hardware	30
Arquitectura de la aplicación	31
Componentes del aplicativo	32
Base de datos	33
Estructura de la base de datos.....	35

Diagrama de caso de uso.....	37
Registro de usuario	38
Inicio de sesión.....	39
Registro de edificaciones	40
Ubicación del edificio	40
Descripción del edificio	41
Características estructurales	42
Consultar datos propios	43
Consulta de datos globales	44
Administrador de perfil	45
Conclusiones	47
Recomendaciones	48
Referencias bibliográficas	49
Anexos.....	53
Anexo 1. Manual de instalación.....	53
Instalacion.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación del ciclo sísmico.....	11
Figura 2. Análisis según INEC sobre porcentaje de zonas que usan el internet en el Ecuador.....	13
Figura 3. Frecuencia de uso de Internet a nivel Nacional.....	14
Figura 4. Presencia de los sistemas operativos en el mercado.....	15
Figura 5. Arquitectura Android.....	16
Figura 6. Arquitectura IOS.....	17
Figura 7. Estructura Flutter.....	21
Figura 8. Arquitectura de React.....	22
Figura 9. Modelo de desarrollo en espiral.....	29
Figura 10. Arquitectura de la aplicación.....	31
Figura 11. Caso de uso y patrones de diseño de DynamoDB.....	34
Figura 12. Tabla para registro de usuario.....	35
Figura 13. Tabla de registro de Edificación.....	35
Figura 14. Tabla de consulta y clasificación.....	36
Figura 15. Diagrama de caso de uso.....	37
Figura 16. Registro de usuario.....	38
Figura 17. Pantalla inicio de sesión.....	39
Figura 18. Pantalla Ubicación del edificio.....	40
Figura 19. Pantalla descripción del edificio.....	41
Figura 20. Pantalla característica de la estructura.....	42
Figura 21. Pantalla Consulta de datos propios.....	43

Figura 22. Pantalla consulta de edificaciones globales.....	44
Figura 23. Pantalla administración de perfil.	45

RESUMEN

En este trabajo de titulación se implementa el desarrollo de una propuesta tecnológica la cual es la integración de una aplicación móvil para el registro de las características estructurales de las edificaciones en la ciudad de Guayaquil este con el fin de identificar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones y que permita tomar acciones preventivas para evitar desastres esta aplicación móvil está compuesta por varias secciones (Registro, Consulta, Perfil de usuario) que permiten el registro de datos de los diversos puntos de cada estructura en la que el usuario indique, con el fin de proporcionarles información concreta a los profesionales en el área de ingeniería civil.

En el primer capítulo se describe la necesidad de la creación de este tipo de aplicación, se definen los objetivos generales y específicos que dan soporte a la realización de esta propuesta. En el capítulo dos se detalla todo lo referente a lo que es el marco teórico y la conceptualización utilizada para el desarrollo de esta propuesta tecnológica. En el tercer capítulo se define el proceso de investigación y el estudio de mercado donde se realiza un análisis de aceptación. En el cuarto capítulo se expone la propuesta tecnológica, donde se establecen los requerimientos que se necesitan para la implementación del sistema y por último se indican las conclusiones y recomendaciones que se deben considerar para la aplicación móvil.

Palabras clave: evaluación estructural, edificaciones, tecnología móvil.

ABSTRACT

In this titling work, the development of a technological proposal is implemented, which is the integration of a mobile application for the registration of the structural characteristics of the buildings in the city of Guayaquil East in order to identify the seismic vulnerability of the buildings and that allows preventive actions to be taken to avoid disasters, this mobile application is made up of several sections (Registration, Consultation, User Profile) that allow the registration of data from the various points of each structure in which the user indicates, in order to provide them with specific information to professionals in the area of civil engineering.

The first chapter describes the need to create this type of application, defines the general and specific objectives that support the realization of this proposal. Chapter two details everything related to the theoretical framework and the conceptualization used for the development of this technological proposal. The third chapter defines the research process and the market study where an acceptance analysis is carried out. In the fourth chapter the technological proposal is exposed, where the requirements that are needed for the implementation of the system are established and finally the conclusions and recommendations that must be considered for the mobile application are indicated.

Keywords: structural evaluation, buildings, mobile technology.

Introducción

La Tecnología de la Información y de la Comunicación (TIC) en la actualidad ha ido incrementado y evolucionando a paso agigantados, lo cual ha permitido que diversas áreas del conocimiento se vean interesadas por ellas, una de estas áreas es la de Ingeniería civil puesto que se ven interesados por la automatización de sus actividades.

La realidad por la cual estamos atravesando nos ha obligado de cierta manera a realizar un cambio radical en nuestra vida es por esto por lo que, en ciertos campos de estudio más que como una necesidad, es algo obligatorio contar con herramientas tecnológicas que permitan realizar el trabajo que antes se hacía de forma presencial de una manera más rápida, optima, ágil y eficaz, en la actualidad la tecnología es usada para poder resolver diversos tipos de problemas, de manera que brinda soluciones y disminuye trabajos que antes requerían de mucho esfuerzo, no solo a las empresas, sino más bien a la vida cotidiana de las personas. Permite la interacción o comunicación entre dos o más individuos.

Por esto, el enfoque principal de este proyecto de integración es permitir, a través de la implementación de un aplicativo móvil, la recopilación de información relacionada sobre las estructuras de las edificaciones, la que después podrá ser consultada por el mismo medio para el respectivo análisis, que permitirá algunas tomas de decisiones y recomendaciones por parte de los expertos en ingeniería civil.

Este proyecto de integración se llevará a cabo en la carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil en la Malla Curricular de la resolución RPC-SO-14-No.276-2020 dentro de la cual encontramos materias de programación, metodologías de la investigación, entre otras las cuales permiten la facilidad de poder ejercer estas enseñanzas para poder desarrollar aplicaciones móviles o lo referente con la computación.

La estructura de este proyecto de integración se ve detallada de la siguiente forma:

Capítulo I: desarrolla aspectos referentes a la situación actual en la cual los ingenieros civiles encontraron problemáticas en cuanto al registro de edificaciones y clasificación de estas, en esta se encuentran el objetivo general y específico, planteamiento del problema, justificación, alcance y pregunta de investigación.

Capitulo II: contiene aquellos conceptos en los que aborda la información acerca del proyecto de integración para su respectivo entendimiento.

Capitulo III: detalla la metodología de investigación y que método se usa para poder recolectar información y las bases necesarias para el sustento de la investigación.

Capitulo IV: expone el desarrollo de la propuesta que planteamos para la realización de este proyecto de integración, por otra parte se presentan además las conclusiones, recomendaciones y anexos que se obtuvieron en el desarrollo.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

Ubicación del problema en un contexto

La importancia de evaluar la situación de las edificaciones frente a un posible desastre natural originado por un terremoto es crucial para poder efectuar intervenciones preventivas o conocer el estado de la edificación luego de ocurrir un desastre.

El tiempo que tardan los ingenieros en poder obtener resultados de qué edificaciones fueron afectadas puede llegar a ser demasiado extenso, por lo tanto, el proceso que deben realizar los encargados en esta área muy largo

y se ha considerado que, con la ayuda de una herramienta digital, en concreto una aplicación sería más ágil, rápido y productivo.

La propuesta tecnología que se propone permitirá realizar la evaluación de la situación actual de las viviendas de la ciudad de Guayaquil, mediante el conocimiento de sus estructuras, analizando su configuración estructural y materiales utilizados. Esta información será de gran utilidad al momento de existir algún incidente o desastre natural, para que los inspectores encargados de esta revisión sepan con exactitud cuál vivienda pudo ser las más afectada en base a sus condiciones previas.

Además, permitirá que la información registrada pueda ser evaluada a posterior de cualquier incidente a fin de evaluar las edificaciones.

Causas y Consecuencias del Problema

La atención en las emergencias sanitarias ante desastres naturales reflejan que es necesario estar a la par de la tecnología, aprovechar las bondades que pueden brindar y en este caso una aplicación que permita al personal de ingeniería civil conocer las estructuras de las edificaciones en la ciudad de Guayaquil, se convierte en una estrategia preventiva ante desastres naturales futuros, ya que permitiría conocer o anticipar con tiempo los daños

que estos pudiera llegar a provocar, y contribuir en con la reactivación, reparación o remodelación de los negocios, viviendas, etc.

Delimitación del Problema

En Ecuador, específicamente en la ciudad de Guayaquil es una zona en la que existe un riesgo latente de sucesos sísmicos, y es evidente como diferentes siniestros afectaron gradualmente la estructura de diversas edificaciones. El tiempo que se tardaron los ingenieros civiles en verificar qué lugares o qué construcciones fueron las más afectadas. Se considera el uso de la tecnología para poder obtener datos para permitir la realización de un estudio, determinar las edificaciones posiblemente más afectadas y resolver las problemáticas de manera ágil. Sin embargo, no hay que esperar a que suceda algún siniestro para mejorar estas estructuras, más bien podemos prevenir y con tiempo realizar estas modificaciones para que así se mantengan las estructuras mucho más estables y no sufran mayores complicaciones. El uso de un aplicativo sin duda alguna ayudará a los pobladores y a los ingenieros de la ciudad de Guayaquil a generar tranquilidad y agilidad a esta problemática.

CAMPO: Educación Superior, en la facultad de ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicada en la Av. Carlos Julio Arosemena, ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas, Ecuador.

ÁREA: Proceso de recolección de datos para los Ingenieros civiles de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

ASPECTOS: Delimitado, claro, evidente, concreto, relevante, factible.

TEMA: Propuesta tecnológica para la inspección de vulnerabilidades de las edificaciones para los colaboradores en el área de ingeniería civil de la UCSG.

Pregunta del Problema

¿Cómo puede mejorar el uso de una aplicación que permita registrar de manera ágil de que materiales están construidas las edificaciones en la ciudad de Guayaquil y poder identificar en el caso de algún siniestro cuales fueron las más afectadas después del mismo?

Evaluación del Problema

El desarrollo de esta propuesta tecnológica esta aplicada para los docentes de Ingeniería Civil de una Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, con información estructurada en el periodo 2021-2022, debido a que se analizará el funcionamiento de la aplicación y de acuerdo con este proceso junto con la propuesta planteada se ayudará para la implementación de este.

Para el desarrollo de esta aplicación no se necesita utilizar términos de difícil comprensión, más bien se estima que las expresiones, así como los resultados presentados tengan claridad y entendimiento.

Los resultados obtenidos a través de encuestas aplicadas a los docentes y profesionales de Ingeniería Civil de la universidad católica de Santiago de Guayaquil, permitirá el desarrollo y realización de la aplicación.

La narración de esta propuesta tecnológica será directa, precisa y concisa, de acuerdo con la información facilitada por los expertos de Ingeniería Civil.

El tema de investigación es de suma importancia para los Ingenieros civiles, ya que al implementar esta propuesta tecnológica los resultados se obtendrán de manera rápida y precisa, de esta manera se podrá tomar las precauciones o correcciones necesarias, mejorando la calidad de trabajo de los profesionales en esta área.

Por último, la aplicación para esta propuesta ayudara a la creación y desarrollo de la aplicación, una de las razones es que ya existen formularios que permiten la recolección de esta información, solo es necesario tomar en

cuenta y tener cuidado con ciertos aspectos y tratar de acoplarla a la tecnología que ya disponemos.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una aplicación móvil que permita el registro de edificaciones, partiendo de las necesidades identificadas por los ingenieros civiles, para fortalecer sus funciones y servicios en cuanto al análisis de vulnerabilidades que pueden surgir previo o después de algún siniestro.

Objetivos Específicos

Los objetivos que van a permitir alcanzar el objetivo general son los descritos a continuación:

- Recopilar información acerca de formularios o documentos que permitan ingresar las características más relevantes de las edificaciones a nivel estructural.
- Identificar las tecnologías y arquitectura que permitan el desarrollo e implementación de la aplicación de manera eficiente.
- Desarrollar el diseño de la aplicación basada en los requerimientos de los profesionales en el área de ingeniería civil.
- Implementación de la aplicación para el registro de edificaciones, considerando una interfaz amigable e interactiva, que permita al usuario interactuar de manera rápida con la aplicación.

Alcances del Problema

- Desarrollar la aplicación bajo los requerimientos del usuario.
- La aplicación permitirá realizar la autenticación de usuario.
- El usuario ingresará los datos de las edificaciones a través de la aplicación instalada en el dispositivo móvil.

- Cuando el usuario concluya con el registro, este será almacenado en la base de datos.
- La aplicación permitirá al usuario consultar cuantas edificaciones ha registrado y a su vez eliminarla si así lo desea.
- Una funcionalidad de la aplicación es que permite consultar las diversas edificaciones que se registren.
- La aplicación cuenta con la funcionalidad de ubicar como inspeccionada o no la edificación.

Justificación e Importancia

La realización de esta investigación surge de la necesidad de conocer los datos acerca de las estructuras de las diversas edificaciones en la ciudad de Guayaquil, y como están diseñadas para los diferentes eventos o algún tipo de siniestro, debido a que en la actualidad es un proceso lento que requiere de mucho personal, tiempo, y además conlleva problemas al momento de la digitalización de la información, almacenamiento y posterior recuperación.

La recolección de estos datos se ha aplicado bajo un esquema basado en encuestas, el cual se ha desarrollado durante varios años de esta manera, este tipo de recolección de información representa demoras en el momento de analizar las diferentes viviendas con el fin de optimizar el tiempo y presentar los resultados de manera más ágil, para que se puedan aplicar mejoras y correcciones a tiempo.

Esta propuesta tecnológica beneficia a los ingenieros civil de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil ya que mejora el panorama general de recolección de datos de este tipo, aportará rapidez y exactitud en la información proporcionada por los diferentes usuarios que interactúen en esta aplicación. Por otro lado, también se beneficia la población ya que podrán conocer si sus estructuras están en buen estado y si es que debe realizar alguna remodelación para soportar un siniestro, los formularios que sean llenados y registrados se pasarán a una etapa de revisión para verificar

si son correctas y de esta manera no incorporar información falsa o que perjudique el funcionamiento de esta aplicación.

La importancia de esta propuesta tecnológica surge de la necesidad de optimizar el tiempo de obtención de resultados y a la vez se requiere la incorporación de todos los implicados en el sistema, para lograrlo debemos identificar como se desarrollará esta aplicación, adicionalmente se debe capacitar a los que administradores de esta aplicación, así como instruir a la ciudadanía que realice el correcto uso de la aplicación, todo proceso de cambio requiere tiempo y adaptación por lo que para el lanzamiento de esta propuesta tecnológica se deberán realizar pruebas, entrenamiento y sobre todo observaciones de que no exista alguna problemática sin resolver, como por ejemplo el registro de la misma vivienda por segunda ocasión.

Capítulo II

Marco Teórico

En este capítulo se tratarán temas conceptuales que se relaciona directamente con la solución tecnológica, esto incluye herramientas de desarrollo y métodos a utilizar.

Los desastres naturales son casi indetectables y no sabemos en qué momento llegaran es por esto por lo que debemos estar prevenidos y saber con exactitud que viviendas fueron son las más vulnerables y expuestas a daños extremadamente grandes.

Zonas sísmicas del Ecuador

El peligro sísmico en el Ecuador se rige en dos tipos de fuentes sísmicas: subducción (interplaca), y de tipo corticales (superficiales). En cada fuente se lleva un proceso de acumulación y liberación de energía, los sismos interplaca corresponden a aquellos que se generan debido al roce en la placa de Nazca o a la falla de profundidad intermedia localizados dentro de esta misma placa, por otra parte, los sismos corticales corresponden con los someros que se encuentran en la placa Sudamericana (Quinde Martínez et al., 2016).

En el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN), se realizan estudios relacionados con riesgos sísmicos, esto con el fin de contener registros en los lugares en el cual van sucediendo estos acontecimientos.

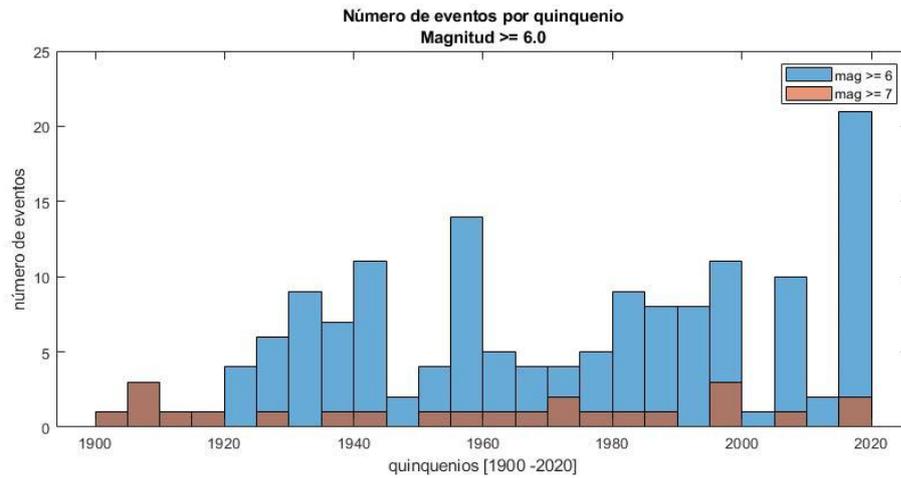


Figura 1. Representación de numero de eventos sísmicos por quinquenio.

Fuente: IGEPN. (2020). *Catálogos Sísmicos—Instituto Geofísico—EPN*.

Por este motivo, teniendo en cuenta que los eventos sísmicos pueden ser de carácter cíclico, es necesario contar con este tipo de recolección de datos por quinquenio que se referencien con eventos sísmicos, ya que con esto se puede estimar la magnitud y que desastres se han ido originando con el tiempo.

Formulario ATC-20

El formulario ATC-20 es una guía dedica a la evaluación estructural para las edificaciones post eventos sísmicos, este permite definir las generalidades que debemos de tener en cuentas para las evaluaciones estructurales, así como determinar la metodología de la evaluación rápida y detalla de las edificaciones, después de la evaluación las estructuras deberán ser marcadas como: inspeccionado, uso restringido, o inseguro (Andrade Gabela, 2016).

Para determinar la clasificación de seguridad de la edificación se usan los campos indicados en este documento. Los arreglos de viviendas temporales pueden reducirse de manera rápida siempre y cuando la evaluación de las estructuras sea eficaz e inmediata para su uso continuo , los campos y la estructura con la cual cuenta el formulario ATC-20 servirá de manera eficaz para realizar la evaluación de las estructuras. CAL OES, G. O. (2020).

Proceso Digital o Tecnológico de Ingeniería Civil

La tecnología hoy en día es necesario debido a que sustituye algunos procesos tradicionales que en la actualidad son obsoletos, en este caso, En donde se registra todo en papel, gracias al avance tecnológico y el hecho de contar con máquinas inteligentes tales como computadoras o celulares, este ciclo queda como un pasado.

En sectores como la construcción existen procesos o etapas de ciclo de vida del proyecto que son muy tardíos, con la inclusión de tecnologías estos procesos se optimizan, lo cual trae beneficios en cuanto a planeación y control, Por otra parte los diversos tipos de gerentes de proyectos se ven interesados y prestan más atención a la era digital debido a que en sus puestos van a poder ser integradas por otras áreas de aprendizaje como lo es la tecnología, busca que la revisión o el monitoreo de las obras sea mucho más práctico, siendo así posible revisarla o llevarla a cabo sin necesidad de presenciar las obras en ejecución, de esta forma se ahorra tiempo de desplazamiento entre las obras y la oficina. Por otra parte, se puede indicar que los proyectos serán realizados mediante la reducción de recursos, disminuyendo el precio, y todo esto ayudando a la eficiencia de las organizaciones obteniendo un mayor rendimiento (Camargo, 2019).

Es importante conocer también que la digitalización de la aplicación permite un gran avance o actualización, en comparación con el método tradicional, lo cual se realiza de manera manual, se nota claramente una mejoría y agilidad.

Uso de Aplicativos

Según estudios realizados por la consultora ComScore denominado “The US Mobile App Report, un 57% de usuarios de dispositivos móviles utilizan aplicaciones a diario y ocho de cada 10 usuarios acceden a dichas aplicaciones, al menos, 26 días por mes, este mismo estudio indica que las aplicaciones son como el combustible que impulsa el crecimiento de los

dispositivos móviles esto quiere decir que sin “aplicaciones “, los teléfonos inteligentes y las tabletas no tendría sentido de uso.

“Una aplicación móvil consta esencialmente de dos partes: las aplicaciones nativas y las webs móviles. Sin importar el tipo de aplicación que se decida usar, ambas deben proporcionar la misma calidad de información a los usuarios que las utilizan” (Garita Araya, 2013, P.6).

El Ecuador según datos del INEC, cuentan con aproximadamente 8.3 millones de teléfonos inteligentes en el país (INEC, 2020), esto quiere decir que aproximadamente en el Ecuador la mayoría de las personas tienen acceso a diversos tipos de aplicaciones, y a su vez acceso a la navegación de distintas páginas web, lo que significa que el nivel de tecnología ha incrementado y seguirá incrementando de manera radical, ya que como todos sabemos la tecnología en la actualidad avanza de manera rápida, y por lo consiguiente debemos acoplarnos a estos cambios.

Es increíble todo lo que se puede lograr hoy en día con las aplicaciones, cosas tales como ver el tránsito en la ciudad, buscar lugares específicos, manejar tus finanzas personales, llevar el control de tu peso y gracias a esta propuesta tecnológica podemos llegar a tener un control de edificaciones en la ciudad de Guayaquil dando un gran aporte a la prevención si en cierto momento llegase a existir algún siniestro.

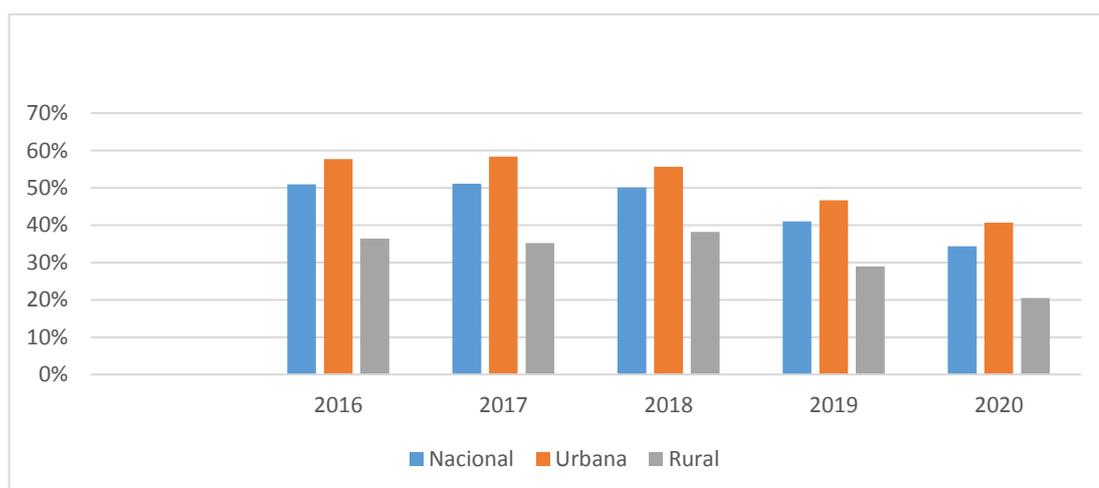


Figura 2. Análisis según INEC sobre porcentaje de zonas que usan el internet en el Ecuador.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2020).

Las estadísticas que observamos antes muestran claramente que los ecuatorianos tienen acceso a internet para diversos tipos de actividades, esto quiere decir que el internet llega casi al alcance de todas las personas.

El uso de la aplicación permite que el ciudadano tenga facilidad al momento de acceder, esto implica que no se tenga que regir a un horario establecido por lo que en cualquier momento del día pueda realizar el registro de su casa, departamento o edificio.

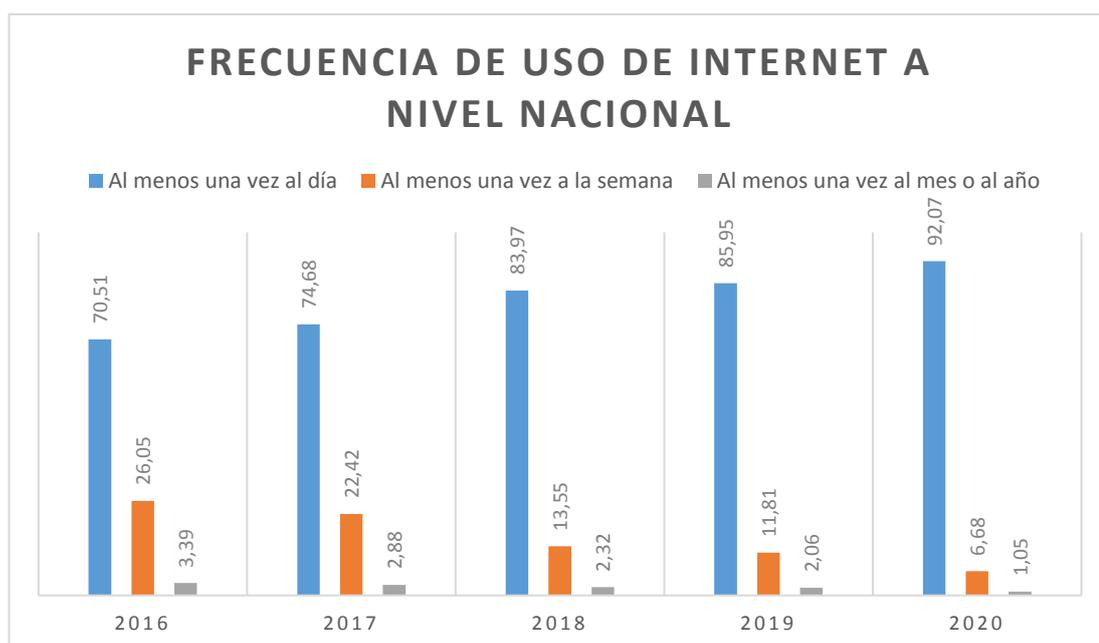


Figura 3. Frecuencia de uso de Internet a nivel Nacional.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2020).

Es por esto por lo que la implementación de este sistema para el conocimiento de edificaciones en la ciudad de Guayaquil será más que acogido y de fácil instalación para los ciudadanos, además de que conectará a las personas y ayudará a que los interesados en la ingeniería civil se sientan muy cómodos al momento de querer registrar o realizar un censo sobre estructuras en Guayaquil.

Sistemas Operativos Móviles

Un sistema operativo móvil, es un sistema que controla dispositivos móviles esto tiene una similitud a las computadoras personales que usan Windows o Linux, esto quiere decir que los dispositivos móviles tienen sus sistemas operativos y los más

conocidos son Android y IOS, estos sistemas son más simples y son orientados a conectividad inalámbrica. (Google Developers, 2021).

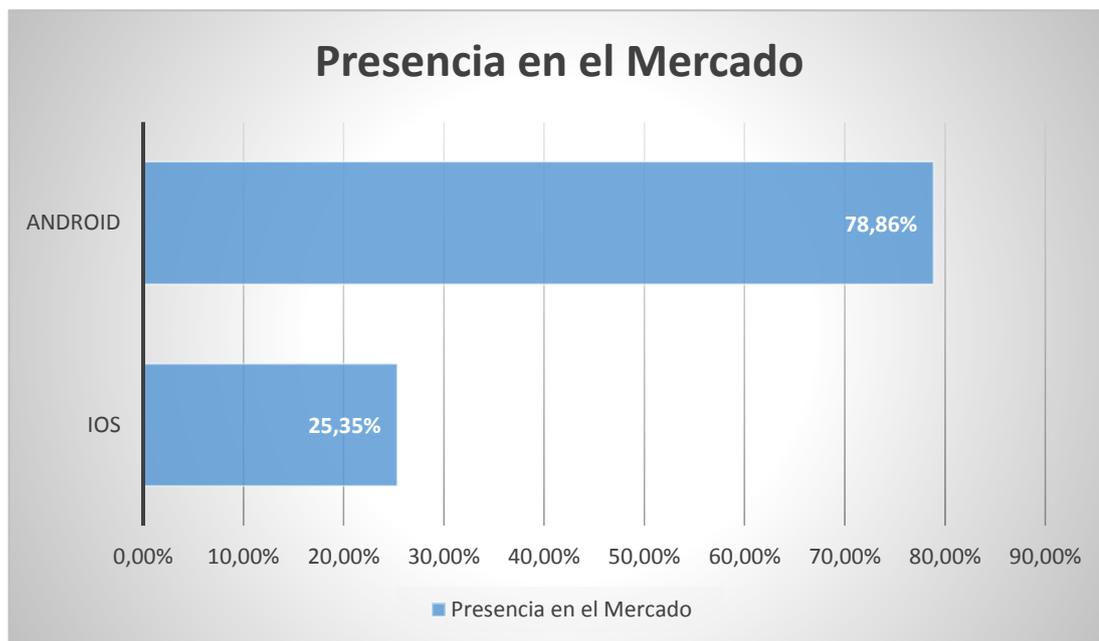


Figura 4. Presencia de los sistemas operativos en el mercado.

Fuente: *Android | La plataforma que desafía límites*, 2020.

Android

Android es un sistema operativo móvil basado en Linux y lo desarrollo Google este fue presentado por primera vez en el año 2007. Este sistema operativo Android se encuentra diseñado para dispositivos con entrada táctil como smartphones, tabletas, Smart watch, Smart TV, entre otros. (ICTEA, 2019.)

Se puede indicar que Android es un proyecto de código abierto, Google desarrolla de manera activa la plataforma de Android, ofrece a su vez una parte de forma gratuita a los fabricantes de Hardware y operadores telefónicos que desean utilizar Android en sus diversos dispositivos (Osuna,2020).

Este sistema permite desarrollo de aplicaciones móviles con distintos lenguajes los más conocidos son Java y Kotlin, además permite una serie de herramientas que facilitan su desarrollo, este se ve inmerso en su desarrollo de software (SDK), además el sistema operativo facilita la interacción con el

hardware del dispositivo móvil para de esta manera acceder a los diversos componentes tales como la cámara, llamadas telefónicas o manejo del GPS (Espinoza, 2021).

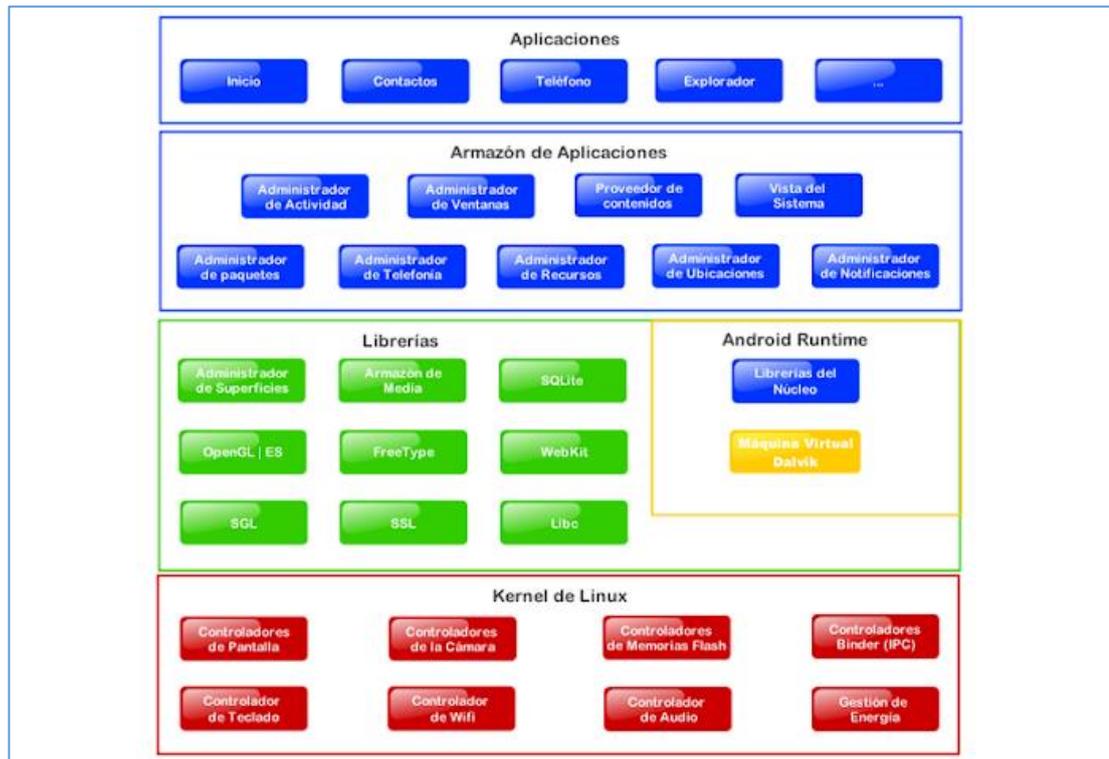


Figura 5. Arquitectura Android.

Fuente: *Arquitectura Android—Software de Comunicaciones*. (2020).

Este sistema resulta sencillo para los desarrolladores debido a que es accesible en cuanto a sus herramientas desarrollo y no requiere de hardware especiales.

IOS

El sistema operativo móvil IOS pertenece a Apple y fue lanzado oficialmente el 29 de junio de 2007 derivado de macOS, este es un sistema operativo tipo Unix, IOS cuenta con 4 capas de abstracción:

A.-Capa de núcleo del sistema operativo

B.-Capa de “Servicios Principales”

C.-Capa de “Medios”

D.-Capa de “Cocoa Touch”

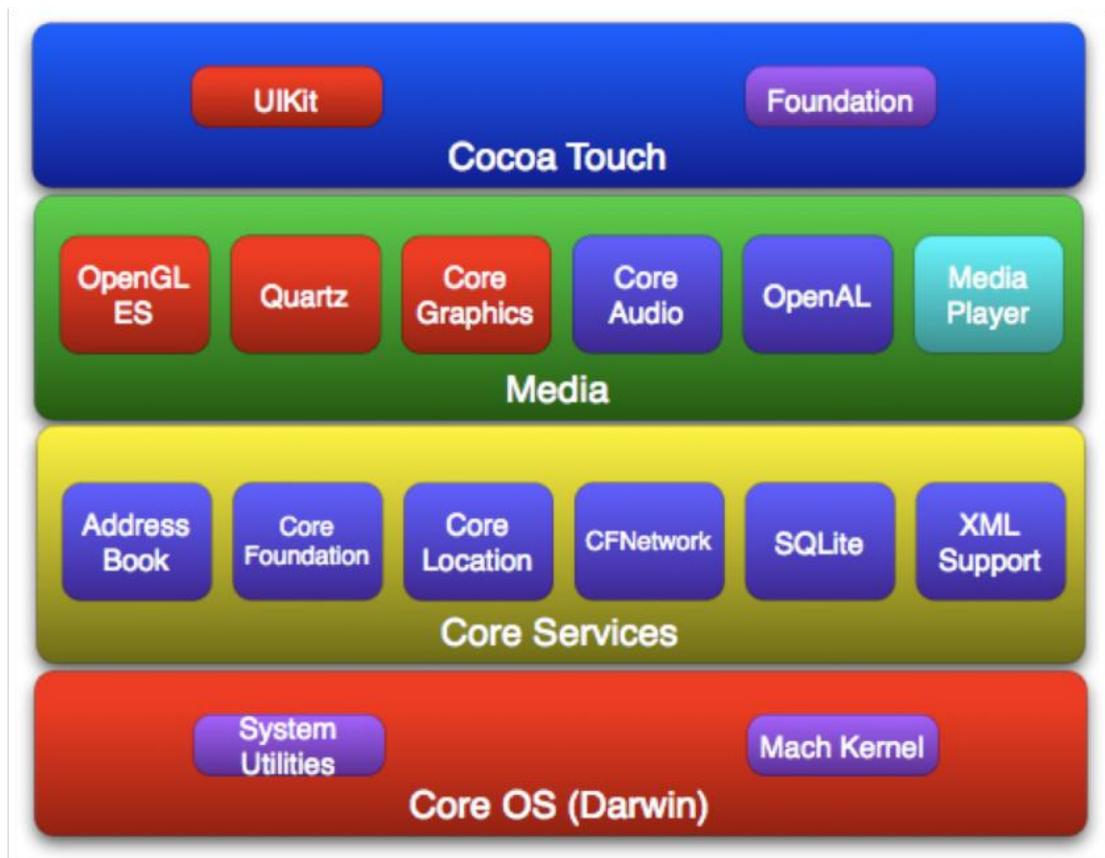


Figura 6. Arquitectura iOS.

Fuente: Blanco, Paco & Puras, Julio & Fumero, Antonio & Warterski, Adam & Rodríguez, Pedro. (2022). Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone.

Este Sistema operativo se encuentra únicamente en dispositivos desarrollados por la empresa Apple tales como iPhone, ipods, ipads o Apple Watch, de la misma forma el kit de desarrollo es únicamente accesible desde los equipos del fabricante, esto provoca que aumente los costos de desarrollo al requerir hardware específico (Stephanie Falla Aroche, 2007)

Aplicaciones Móviles

Una aplicación móvil se ejecuta en teléfonos inteligentes o tabletas. Este tipo de aplicaciones efectúan un conjunto de tareas facilitando actividades que

queremos desarrollar, por lo general se distribuyen en distintas plataformas o a su vez por intermedio de compañías propietarias de SO tales como Android, IOS, BlackBerry, Windows, entre otros (Osuna, 2020)

Aplicaciones nativas

Aplicaciones nativas son las que se desarrollan para una plataforma o equipo determinado, esto quiere decir funciona sin necesidad de algún programa externo. Como ya que fue desarrollado en el lenguaje de programación determinado para cada dispositivo, el término aplicación nativa se asocia a los dispositivos móviles, por lo tanto, existen aplicaciones nativas para cada sistema operativo (Eugenia Martin, 2021).

Estas aplicaciones se desarrollan utilizando herramientas del kit de desarrollo proporcionada por el sistema operativo. Para poder instalar estas aplicaciones se pueden realizar por medio de una tienda de aplicaciones tales como Play Store De Google o App Store de Apple (Eugenia Martin, 2021).

La ventaja de las aplicaciones nativas es que estas se adaptan al dispositivo, esto permite que le den un buen rendimiento, y puedan utilizar las funcionalidades completas del dispositivo.

Aplicaciones híbridas

Las aplicaciones híbridas son versátiles, ya que se desarrollan mediante la web y tienen la capacidad de adaptarse a un dispositivo como una aplicación nativa, actualmente existen frameworks que permiten desarrollar este tipo de aplicaciones híbridas, unos claros ejemplos son: React Native, javascript, flutter, entre otras (Yhorman Sierra, 2019).

Estas aplicaciones han tenido una mayor acogida por parte de los desarrolladores, debido a que ha mejorado el proceso de desarrollo y desempeño. (Yhorman Sierra, 2019).

Este tipo de aplicaciones no se realizan en el lenguaje nativo del sistema, más bien convierte el código fuente en código nativo, de esta manera funciona sin perjudicar el desempeño de esta.

Web App

Estas aplicaciones son desarrolladas con tecnología web, esto significa que se debe acceder a un servidor web a través del internet por medio de un navegador (Raquel Maluenda de Vega, 2020).

Estas aplicaciones no se instalan en el dispositivo, más bien se requiere tener obligatoriamente acceso a internet para de esta manera poder acceder a ellas, Adicionalmente estas aplicaciones no pueden interactuar con el hardware del dispositivo, sin embargo, el desarrollo de esta es más ágil y cumple con las funcionalidades requeridas, y como las otras también cuenta con las herramientas de desarrollo web (Raquel Maluenda de Vega, 2020).

Comparativa de tipo de aplicaciones

Existe discrepancia al momento de elegir con que aplicación trabajar es por eso que a continuación se mostrara una comparativa con los tipos de aplicaciones para poder conocer y saber cual elegir dependiendo del requerimiento.

Tabla 1. Comparativa de tipo de aplicaciones.

	Nativa	Hibrida	Web App
Costo	Alta	Media	Baja
Tiempo	Larga	Media	Corta
Mantenimiento	Compleja	Media	Fácil
Experiencia	Excelente	Bastante bueno	Bueno
Acceso	Completa	Alta	Parcial

Velocidad	Muy rápido	Rápido	Medio
Portabilidad	Nulo	Alta	Completo
Seguridad	Alta	Normal	Normal

Lenguajes para desarrollar en Android

Al programar en Android podemos darnos cuenta de la flexibilidad que este contienen, ya que al basarse en un código abierto facilita la optimización de las aplicaciones, para poder desarrollar aplicaciones móviles, se pueden usar diferentes tipos de lenguajes de programación, aunque existes algunos exclusivos para determinados sistemas operativos (The OMS, 2021).

Java

Este lenguaje de programación está orientado a objetos, cuenta con una Comunidad de desarrolladores muy extensa, esto gracias a la amplia cantidad de librerías que tiene lo cual ayuda a cumplir diferentes funciones, sin embargo, este lenguaje es muy complejo debido a que requiere excesivas líneas y en su mayoría repeticiones de códigos, todo esto para realizar funciones simples, Pero en compensación de esto tiene mayor compatibilidad con múltiples plataformas y mayor versatilidad(The OMS, 2021).

Kotlin

Kotlin es una alternativa para el desarrollo de aplicaciones móviles, los tiempos de compilación Son tan rápidos como los dejaba, pero a diferencia de éste se reducen en su gran mayoría las líneas de código las cuales son requeridas para el desarrollo, y de esta forma facilita la lectura y manejo de código, además el código de ella va funciona utilizando kotlin, a diferencia que se usan diferentes clases a las realizadas en Java, en conclusión, permite la reutilización de código (Osuna,2020).

Lenguajes para el desarrollo híbrido

Flutter

Flutter es un SDK de código fuente que sirve para el desarrollo de aplicaciones, usa Dart como lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones de forma nativa para dispositivos móviles web y de escritorio. (Flutter 2020.)

Flutter funciona de la siguiente manera, la aplicación se compila de manera nativa en la plataforma en la cual se esté usando, adicional a esto proporciona un Shell el cual brinda acceso a la API de la plataforma nativa.

Los widgets son componentes básicos de la aplicación, flutter no tiene controles o componentes nativos, esto reduce la complejidad en su mayoría, es decir la aplicación estará compuesta por widget sin estado o conectado.

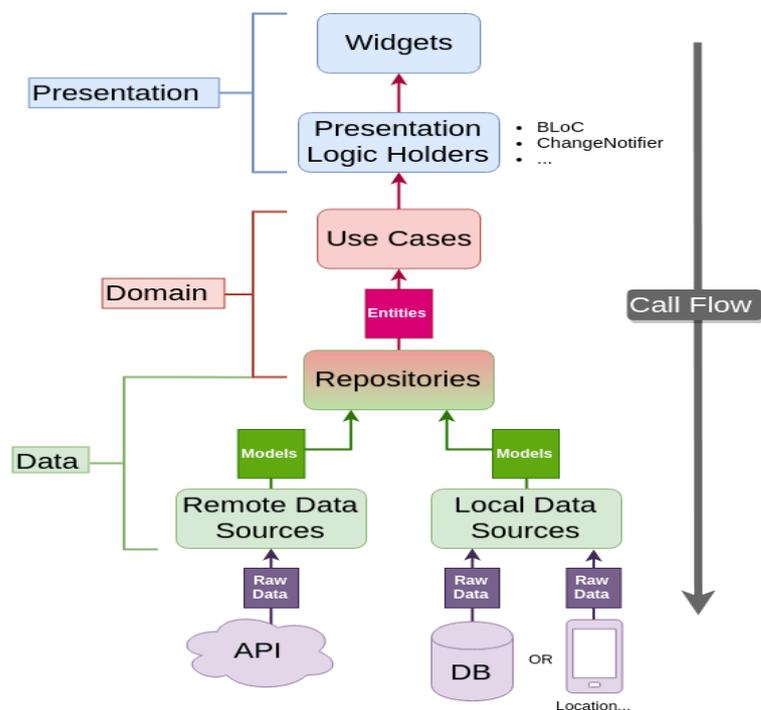


Figura 7. Estructura Flutter.

Fuente: *Flutter Arquitectura Limpia [1]—Explicación Y Estructura* |. (s. f.).

React native

Este es un framework JavaScript, los cuales se usan para crear componentes de manera visual, esto para evitar efectuarlos en un navegador, además estos compilan en primera mano con las plataformas nativas, este framework se sigue desarrollando por lo que cuenta con posibles cambios con el tiempo, además cuenta con pocos componentes que te ofrecen poca cantidad de desarrollo por lo que es necesario realizarlos de manera manual.

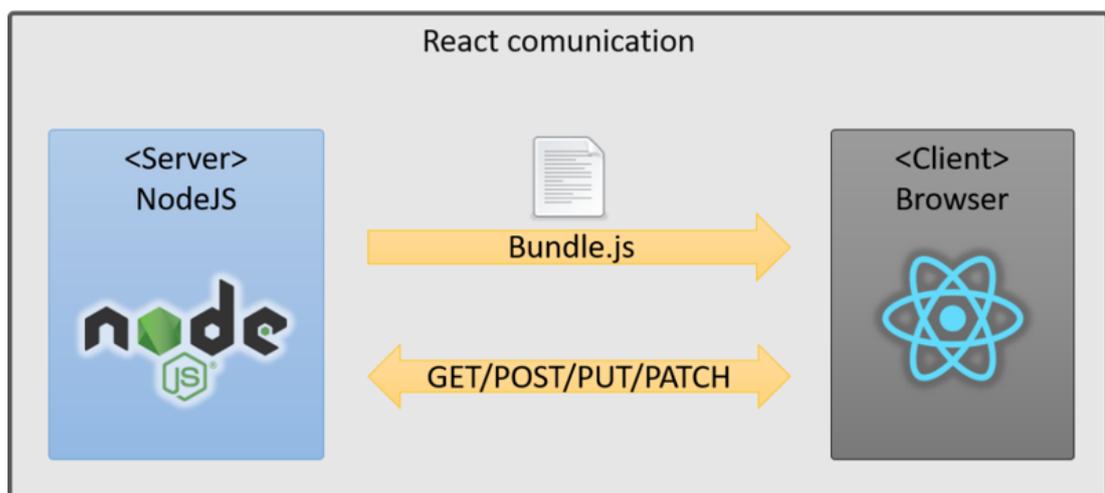


Figura 8. Arquitectura de React

Fuente: *¿Qué es React?* (2020).

Tabla 2. Comparativa de frameworks.

	Flutter	React Native
Lenguaje	Dart	Javascript
Reusabilidad	Alta	Media
Librerías	Media	Alta
Popularidad	Alta	Alta
Comunidad	Extenso	Muy extenso
Desempeño	Excelente	Bueno
Costo	Sin costo	Sin costo
Tiempo de Desarrollo	Medio	Alto

Capítulo III

Metodología de la investigación

La metodología tiene el papel de ordenar, ya que contiene métodos y técnicas para poder transitar por el camino del pensamiento a la realidad y viceversa. El método se constituye por medio de un proceso que terminan la culminación de leyes, teorías y modelos. Por esta razón los modelos y las teorías son, para el investigador, aquella medida del beneficio o error para una investigación (Baena, 2017).

Al revisar los diversos formularios e informes de estudios previos a la revisión de estructuras después de un siniestro, se puede tomar en cuenta que no se encuentran reportes que se encuentren relacionados con este tema, sin embargo, existes algunas investigaciones que se pueden tomar como referencia por la similitud que tiene con este.

Se podrá apreciar en este capítulo las oportunidades y los riesgos que se verán reflejados al implementar este proyecto, se desarrollará un tipo de investigación, que permitirá el análisis resultados obtenidos.

Tipo de investigación

Se usará en este proyecto de integración la investigación descriptiva, debido a que no encontramos una situación en la cual se someterá a investigación y posterior a esto, será analizada esto con el fin de brindar una solución que involucre la inclusión de la tecnología, existen conclusiones que indican que “La investigación, el investigador puede elegir entre ser un observador completo, observar cómo participante, un participante observador o un participante completo.” (Guevara, G., 2020, P.167)

La investigación descriptiva, contiene diversos métodos descriptivos esta tiene la finalidad de definir, clasificar, catalogar o categorizar el objeto de estudio.

Es además descriptiva debido a que la investigación normalmente necesita de datos que permiten observar los comportamientos creencias y hechos los cuales nos permiten evaluar el comportamiento del entorno de los clientes, en este caso nos permite conocer qué personas están interesadas a registrar sus viviendas para saber su vulnerabilidad al momento de algún siniestro (Ildefonso Grande & Abascal, 2009). Para llevar a cabo este tipo de investigación se procedió a realizar una entrevista al ingeniero Jaime Hernández de la Facultad de ingeniería civil, realizándole preguntas que permitan conocer el objetivo que estos resultados persiguen, además gracias a esto conoceremos las primeras expectativas que tendrá la población sobre esta aplicación, ya que de cierta forma se puede tomar como algo innovador y novedoso para este tipo de actividad.

La investigación que vamos a desarrollar es cualitativa y cuantitativa, es cualitativo, ya que gracias al levantamiento de la información la población tendrá una participación con los profesionales en ingeniería civil, es cuantitativa, ya que al realizar el análisis sobre la entrevista desarrollada se puede identificar las características que va a tener la aplicación a desarrollar.

Enfoque Metodológico

Se puede indicar que este proyecto de integración es cualitativo, esto porque identificamos en que contexto se encuentra la Facultad de ingeniería en el área de ingeniería civil, éste responde a preguntas de qué o como para poder dar conocer la secuencia, este indicara las fallas en cuanto a lo que se venía desarrollando con anterioridad.

La investigación cualitativa se interesa por la vida de las personas, por sus subjetividades, por sus historias, por sus experiencias, por sus interacciones, por sus acciones y por sus sentidos, interpretando a todas las personas de forma situada en el contexto particular en el que se desarrollan. A partir de esas realidades locales, intenta comprender los contextos y procesos que le dan origen, pero sin desvincularlos de estas situaciones particulares (Schenke,2018, P.229).

Los métodos cualitativos de este proyecto de integración se van a componer con herramienta que van a facilitar la recolección de los datos y poder dar paso a la construcción de una teoría. El investigador tiene un rol de suma importancia debido a que este debe valorar las características del escenario en el cual se va a desarrollar esta investigación, recursos provocados, es así donde la combinación de métodos y técnicas permite una mayor información y riqueza de esta (Piza, 2019).

Técnicas e instrumentos para levantamiento de información

Para poder realizar la recolección de datos, debemos tener en cuenta los objetivos de nuestro proyecto de integración, por otra parte debemos tener en claro que personas van a ser partícipes en este levantamiento de información, en este caso el Ingeniero Jaime Hernández como representante de la carrera de ingeniería civil de la Facultad de ingeniería, luego de esto se puede saber que método de investigación es el mas adecuado para poder recapitular información, para este caso se usar la entrevista.

Para poder realizar el levantamiento de información se requirió la participación del ingeniero Jaime Hernández, ingeniero civil de la Universidad católica de Santiago de Guayaquil, en los cuales se definieron las principales necesidades de esta aplicación para que permita el registro de las edificaciones en la ciudad de Guayaquil.

Entrevista

Debido a que el enfoque metodológico de este proyecto de integración es cualitativo, para saber la situación actual la historia de usuario es esencial y de vital importancia.

La entrevista debe llevarse a cabo en un ambiente de dialogo, aceptación y empatía, lo cual se nota interesante para el sujeto de estudio y también para la parte investigadora, debido a que no solo es un momento de conversación, más bien es el intercambio de sensaciones, pensamientos,

creencias, entre otros, en este ambiente se toma en consideración los criterios del entrevistador como lo es también el respeto hacia el entrevistado (Troncoso, 2017).

La entrevista se realizó al ingeniero Jaime Hernández - ingeniero civil de la Universidad católica de Santiago de Guayaquil, donde se ofreció claridad a temas importantes y a puntos a considerar para poder realizar de forma satisfactoria la aplicación.

Las preguntas abiertas están enfocadas a obtener respuestas amplias, esto con el fin que el usuario pueda exponer todo lo necesario en cuanto al requerimiento que se solicita. Los siguientes cuestionamientos fueron realizados:

- ¿Qué formularios existen para la recopilación de datos acerca de la estructura?
- ¿Quiénes accederán a esta aplicación?
- ¿Qué es el formulario de evaluación ATC-20 y para qué sirve?
- ¿Cuáles son todos los campos que son fundamentales para el registro de este formulario?
- ¿Qué personas intervienen en el proceso de registrar esta información?
- ¿Qué piensa usted que se puede incorporar para mejorar este formulario?
- ¿Qué tipo de mejoras le puede dar a este formulario?

Luego de todo esto se pudo obtener el conocimiento necesario para poder comprender lo que lo impulsó a poder iniciar con el desarrollo de un aplicativo móvil para el registro de edificaciones. de esta manera se pudo recapitular información y con esta poder ir armando los requerimientos a tomar en cuenta para poder estructurar y desarrollar la aplicación.

Análisis de resultados

Se obtuvo un análisis de resultados luego de mantener la entrevista con el ingeniero Jaime Hernández, en la cual se pudo llegar a la conclusión de que

los formularios que se llenan de manera manual son de gran apoyo y sirven con su funcionalidad, pero no de manera completa a la hora de consolidar la información, debido a su tiempo de demora, su manera tediosa y además por el entendimiento de la información.

Luego de conocer estos datos se pudo conocer una idea más global de la problemática lo que nos sirvió para poder solucionar estos inconvenientes, la necesidad de la Facultad de ingeniería y de qué manera el aplicativo ayuda a cubrir este requerimiento.

A continuación, se mostrará 20/04/2022 la estructura de como quedará la opción de registro de la edificación de acuerdo a lo conversado con el ingeniero Jaime Hernández:

1.- Ubicación del edificio:

- Fecha de inspección
- Calle principal
- Numeración
- Intersección
- Sector/Barrio/Ciudadela
- Ciudad
- Cantón
- Provincia
- Código Catastral
- Coordenadas
- Tipo de suelo
- Terreno plano o ladera
- Otros Detalles

2.- Descripción del edificio:

1. Numero de niveles altos
2. Numero de niveles bajos
3. Ocupación primaria
4. Tipo de construcción
5. Edad de la estructura

- 6. Vivienda
 - Asamblea publica
 - Servicios de emergencia
 - Comercial
 - Oficinas Industrial
 - Gobierno
 - Histórico
 - Educativo
 - Otros

3.-Características estructurales.

- Distancia entre columnas
- Numero de columna
- Muros
- Irregularidades
 - Ejes verticales
 - Piso débil
 - Columna corta
 - Torsional
 - Retrocesos en esquinas
 - Discontinuidad sistema de pisos
 - Ejes estructurales no paralelos
- Daños Observados
 - Daños estructurales en vigas
 - Daños estructurales en columnas
 - Daños estructurales en losas
 - Daños estructurales en cubiertas
 - Daños en paredes
 - Asentamientos diferenciales.

Metodología del desarrollo

Las aplicaciones toman gran cantidad de tiempo en ser desarrolladas, se debe ir realizando modelos o versiones beta, la cual vaya tomando forma en el transcurso de su creación, sé utilizara un modelo de forma espiral, la cual

funciona de manera retroalimentativa, lo cual nos ayudara al desarrollo y diseño de la aplicación.

Tener una estrategia en cuanto al desarrollo es de suma importancia, ya que puede ser una guía en momentos en los cuales algunos requerimientos parezcan inconclusos, un proceso de desarrollo tiene pasos típicos para poder acoplar los requerimientos del cliente.

La primera espiral, o la más denominada como actividad, este inicia en un proceso de comunicación y es aquí donde se describe lo que se necesita para poder desarrollar esta aplicación, luego de esto se pasa por un proceso de planeación en donde el desarrollador analiza los riesgos que este pueda traer como también estimar y proyectar la puesta en escena de este aplicativo.

Después viene la fase de modelado una vez que toda la documentación se ha finalizado, se tiene que analizar lo que se va a hacer para poder empezar a diseñar, por consiguiente, viene la construcción, fase que se encarga de revisar o codificar las funcionalidades que necesita el usuario y de cierta manera hacer las pruebas que se necesiten.

Por último, cuando todo esté listo para el despliegue, se entrega el Apk final para que así el cliente de la aprobación y la retroalimentación junto con los comentarios respectivos. En este instante acabaría un ciclo, de esta manera cada vuelta tiene un objetivo final, y cuando ya se haya hecho varias repeticiones del proceso se llega al resultado esperado.



Figura 9. Modelo de desarrollo en espiral

Fuente: Modelos de desarrollo de software. (2019, agosto 28).

Capítulo IV

Propuesta tecnológica

En este capítulo podemos observar la propuesta de desarrollo y cuanto presupuesto se necesita para la aplicación móvil, además el control y manejo de datos para ser usados por los ingenieros civiles para la prevención de daños causados por siniestros, además se describen especificaciones realizadas, como su diseño y componentes necesarios para implementar esta App.

El formulario ATC-20 es utilizado como base para desarrollar la calificación de la estructura en el aplicativo, de manera que se escogen los campos y son mostrados por medio de un frontend o más conocido como pantallas.

Herramientas de desarrollo

Software

Para el desarrollo de esta aplicación móvil se utilizarán las siguientes herramientas:

- Flutter: es un SDK de código abierto para el desarrollo de aplicaciones móviles.
- AWS DynamoDB: es una base de datos NoSQL sin servidores y completamente administrados.
- AWS LAMBDA: es una plataforma sin servidor proporcionada por Amazon como parte de un Amazon web Service.
- Android Studio: Entorno desarrollo para la plataforma de Android.

Hardware

- Laptop.
- Computadora de escritorio.
- Dispositivo Android.
- Cables de conexión.

Arquitectura de la aplicación

Se utilizó la ayuda de AWS o más conocido como Amazon Web Service que sirvió como el alojamiento de la información que es proporcionada por el formulario que se encuentra en la aplicación. La información o los datos serán incorporados por lo denominado inspector, el inspector debe de crear un usuario, ya que de esta manera poder identificarse, posterior a esto los datos se van alojando en la base una vez finalizado, para posterior ser consultados durante dos vistas una de consulta propia y otra de consulta general, cabe recalcar que esta aplicación móvil también está disponible para aplicación web en donde también deberían ingresar con usuario y contraseña.

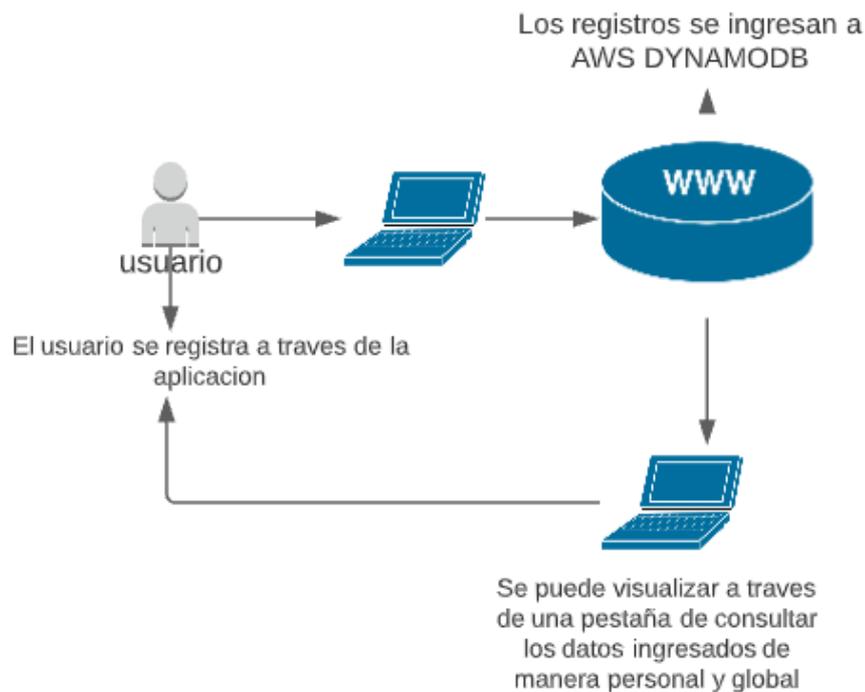


Figura 10. Arquitectura de la aplicación

Componentes del aplicativo

Los componentes para este aplicativo son:

Vista (View): La vista son aquellos elementos que componen la interfaz del usuario dentro de la aplicación: (*Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Componentes de una aplicación, 2019*)

Layout: El layout es una agrupación de vistas, la cual tiene diferentes formas de organizarse, algo adicional es que el layout también son descendientes de la clase view. (*Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Componentes de una aplicación, 2019*).

Actividad (Activity): la aplicación móvil va a estar conformada por un conjunto de elementos de visualización, éstos son independientes entre sí, aunque trabajen sobre un objeto en común estas actividades son definidas en la clase Activity y utiliza un layout que define su apariencia. (*Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Componentes de una aplicación, 2019*).

Fragmentos (Fragment): La llegada de dispositivos móviles más grandes como las tabletas obligó a que estas aplicaciones soporten pantallas mucho más grandes y es aquí donde se incorporan los fragmentos (*Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Componentes de una aplicación, 2019*).

Servicio (service): Este servicio se ejecuta detrás, esto significa que no necesita la interacción con el usuario, se utiliza cuando se ejecuta un código de manera continua, esto quiere decir que, en el mismo proceso y servicios remotos, son ejecutados por procesos separados. (*Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Componentes de una aplicación, 2019*).

Intención: Esta representa la voluntad de realizar la opción de realizar la comunicación entre componentes de manera interna o externa de nuestra aplicación (*Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Componentes de una aplicación, 2019*).

Receptor de anuncios: Reacciona ante anuncios proporcionados por el sistema ya sea: batería baja, llamada rechazada entre otros(*Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Componentes de una aplicación*, 2019).

Proveedores de contenido: En muchas ocasiones se necesita, algo que nos permita compartir nuestra información, esto sin alterar la vulnerabilidad del sistema y es ahí donde actúa el proveedor de contenido (*Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Componentes de una aplicación*,2019).

Base de datos

Para el uso de esta aplicación web utilizaremos una base de datos llamada AWS DYNAMODB Y para esto vamos a conocer un poco más de esta base.

DynamoDB un servicio de base de datos no SQL totalmente administrado, este ofrece un rendimiento rápido al igual manera que una perfecta escalabilidad, una funcionalidad es que permite delegar las cargas administrativas que se usan al utilizar base de datos distribuida , esto quiere decir que no debemos preocuparnos del aprovisionamiento , la instalación ni la configuración del hardware, adicional a esto esta base de datos ofrece cifrado en reposo, que elimina la complejidad operativa que conlleva la protección de información confidencial, en DYNAMODB se pueden crear tablas de base de datos capaces de recuperar y almacenar cualquier cantidad de tipos de datos, esta permite eliminar automáticamente elementos vencidos de las tablas esto con el fin de reducir consumos de almacenamiento y costos que implican datos que son repetitivos o no son pertinentes. (*Amazon DynamoDB*, 2020)

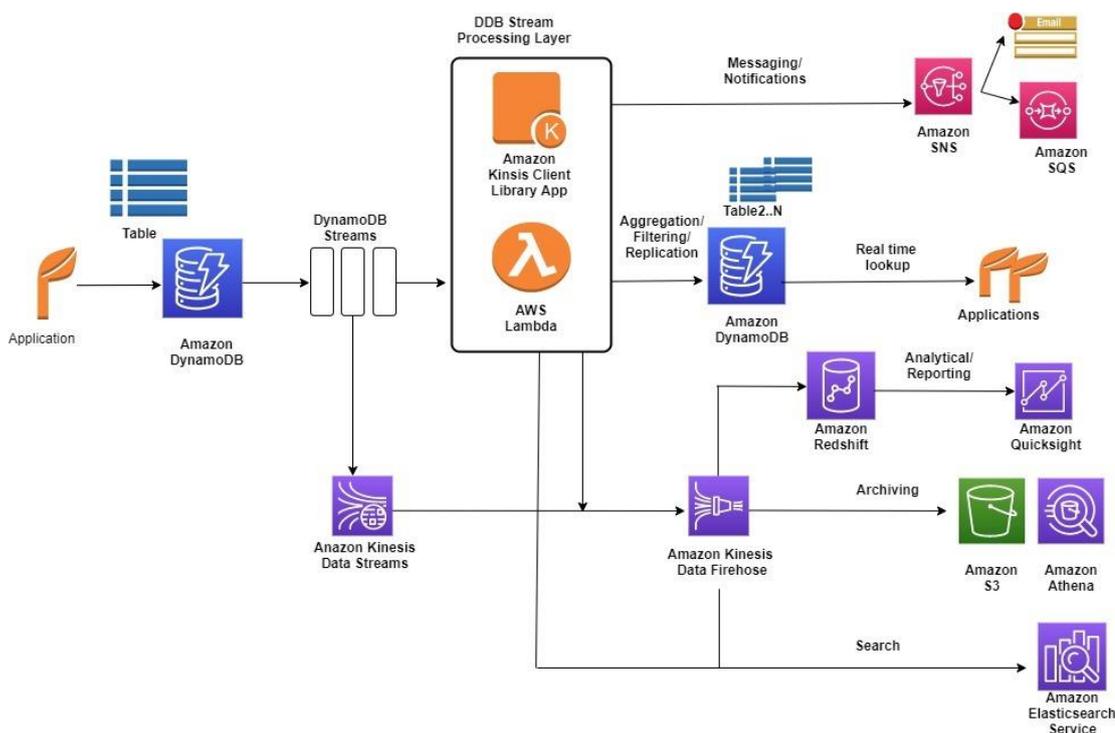


Figura 11. Caso de uso y patrones de diseño de DynamoDB

Fuente: *DynamoDB Streams – Casos de Uso y Patrones de Diseño.* (2021, octubre 22). Amazon Web Services.

Cómo se puede apreciar en la figura 11, se utiliza AWS LAMBDA la cual es una aplicación informática sin servidor basada en eventos que proporciona Amazon web Service, este ejecuta un código de respuesta a eventos y administra automáticamente distintos recursos informáticos que son requeridos por el código («AWS Lambda», 2020).

Estructura de la base de datos

El formulario cuenta con campos los cuales al ser ingresado necesita un espacio diferente para ser guardado, esto se debe a que debe haber un identificador que indique sus características, gracias a esto se puede ir guardando los datos de cada estructura los cuales serán consultados posteriormente.

users	
identification	int
full_name	varchar
address	varchar
age	varchar

Figura 12. Tabla para registro de usuario.

buildings	
buildings_id	int
structure_type	varchar
user_identification	int
roof_structure	varchar
column_structure	varchar
pre_connection	varchar
coatings	varchar
illumination_things	varchar
has_gas	varchar
has_electricity	varchar
has_slopes	varchar
has_cracks	varchar
building_qualification	varchar
inspection_place	varchar
installation_address	varchar
restrictions	varchar
inspector_observation	varchar
emergency_comments	varchar
inspector_identification	varchar

Figura 13. Tabla de registro de Edificación.

Building	
id	int
Userid	varchar
Building	varchar
cadastral	varchar
city	varchar
columnsDistance	varchar
columnsNumber	varchar
constructionType	varchar
district	varchar
emergencyComments	varchar
firstStructureOccupation	varchar
highLevelArea	varchar
highLowLevels	varchar
inspectionDate	varchar
inspectionPlace	varchar
inspectorIdentification	varchar
inspectorObservation	varchar
installationAddress	varchar
islIrregularities	varchar
lowLevelArea	varchar

Figura 14. Tabla de consulta y clasificación.

Diagrama de caso de uso

Una clara forma de representar un UML es sin duda alguna el diagrama de caso de uso, en el cual se ve representado el proceso del sistema en este caso el aplicativo y como se estructura o se relaciona entre si, a continuación el diagrama de caso de uso de nuestro aplicativo.

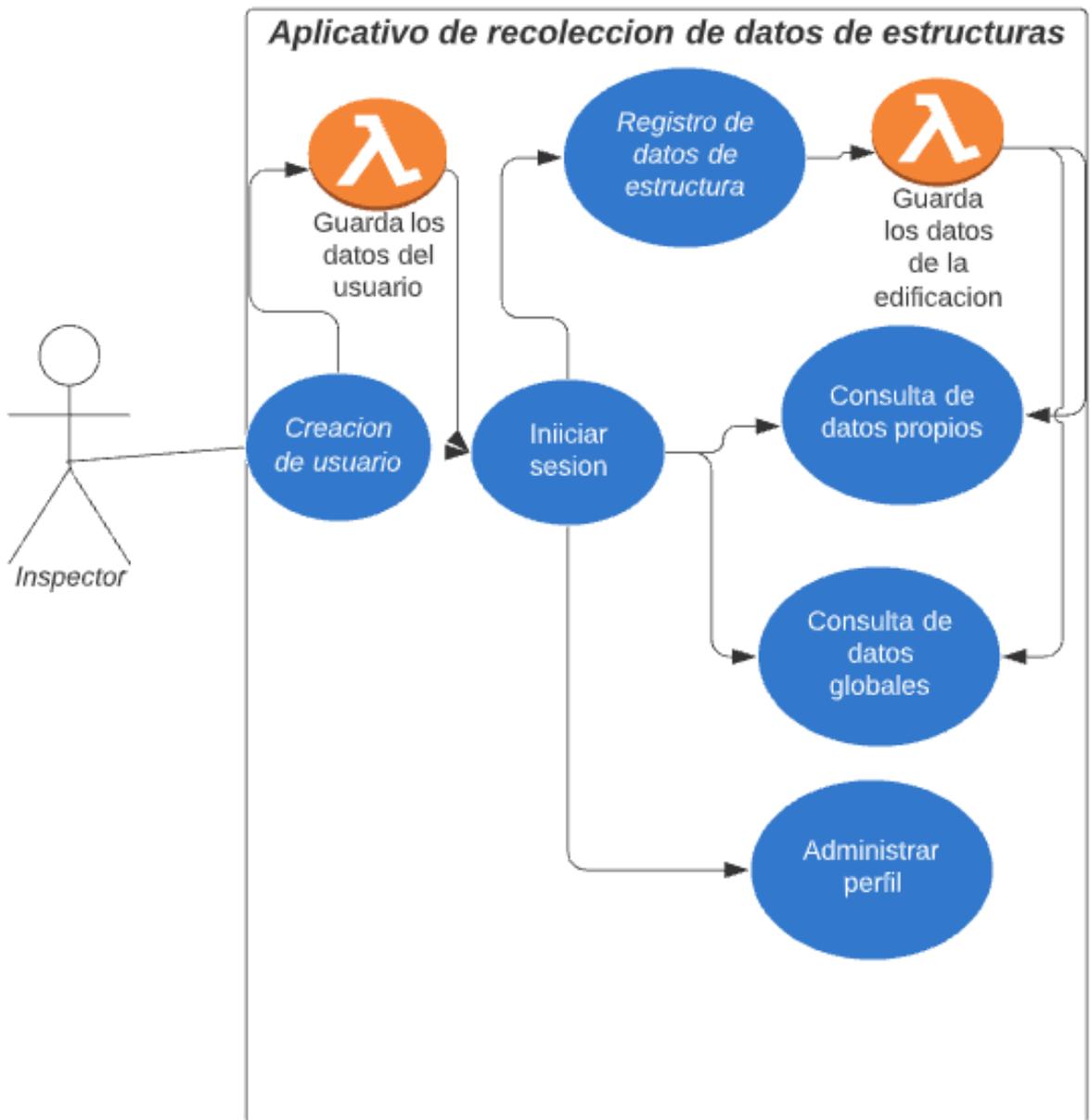


Figura 15. Diagrama de caso de uso

Registro de usuario

El usuario se registra con sus datos tales como nombre completo, dirección, edad, número de identificación y por último la contraseña para mantener seguro sus datos, cabe recalcar que la identificación servirá como login debido a que es un identificador único de cada persona.



The image shows a mobile application interface for user registration. At the top, there is a dark red status bar with the time 4:22, a gear icon, an exclamation mark icon, and signal, Wi-Fi, and battery icons. Below the status bar, the main title is "Registre su cuenta para una inspección estructural" in a dark red font. The form consists of several input fields, each with a label above it: "Nombre completo", "Dirección de la vivienda", "Edad", "N° de Identificación", "Contraseña", and "Confirmar Contraseña". At the bottom of the form, there are two buttons: a dark red button labeled "Crear cuenta" and a blue text link labeled "Regresar al login". The entire form is enclosed in a white border with a thin red outline.

Figura 16. Registro de usuario

Inicio de sesión

Los datos antes mencionados son útiles para poder iniciar sesión en el aplicativo, esta pantalla solo se inicia sesión con la cédula o número de identificación debido a que es el campo único para cada usuario y a su vez se ingresa la contraseña con la que se registraron anteriormente, luego se le da clic en el botón iniciar sesión.

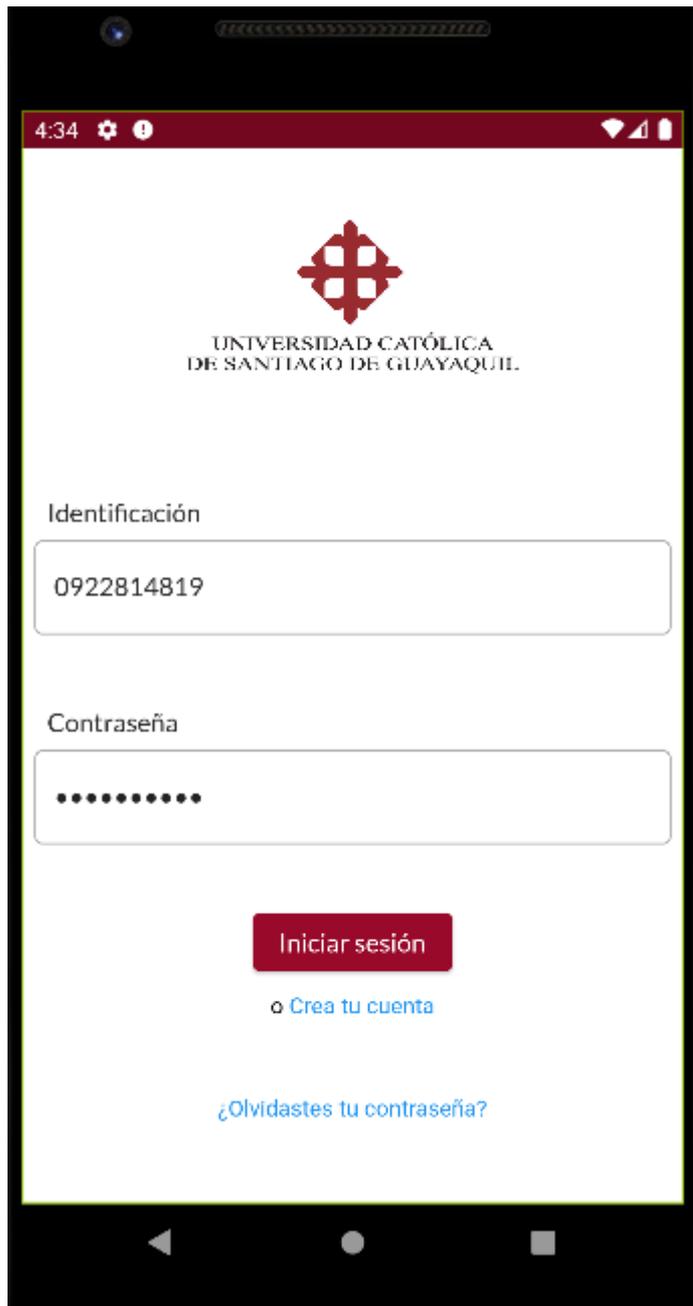


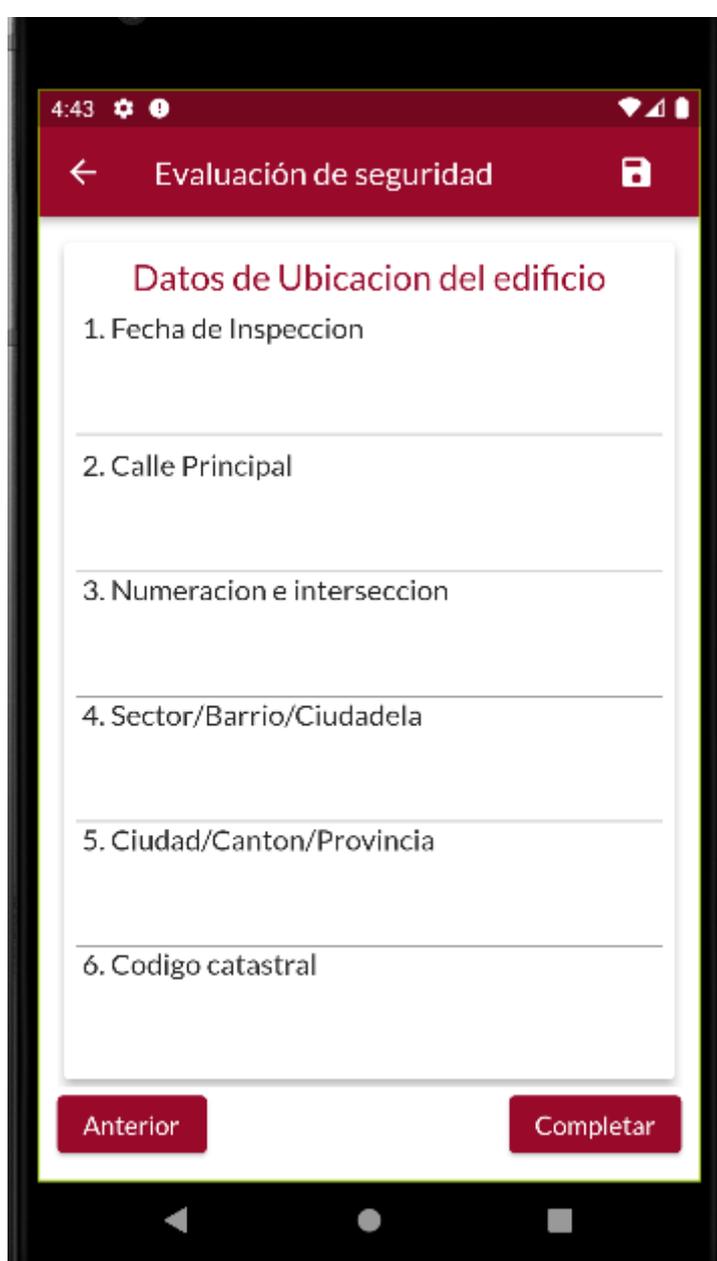
Figura 17. Pantalla inicio de sesión.

Registro de edificaciones

En esta pantalla se encuentran los apartados que se necesitan para poder registrar cada una de las edificaciones entre ellas están ubicación del edificio, descripción del edificio y características estructurales.

Ubicación del edificio

Esta pantalla es de suma importancia debido a que indica la ubicación en dónde vamos a registrar la edificación algunos campos de esta opción son fecha de inspección, calle principal, ciudad, código catastral, entre otros.

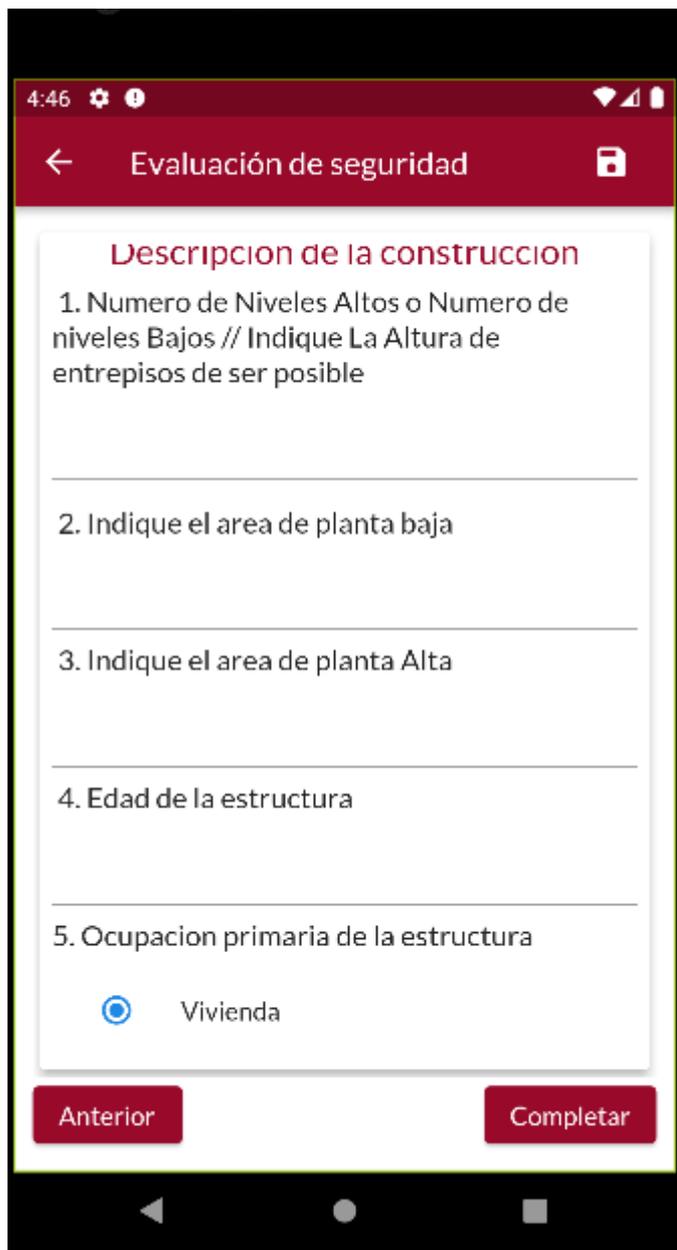


The image shows a mobile application interface for 'Evaluación de seguridad'. At the top, there is a red header bar with a back arrow, the title 'Evaluación de seguridad', and a save icon. Below the header, the main content area is titled 'Datos de Ubicación del edificio' in red. It contains six numbered input fields: 1. Fecha de Inspeccion, 2. Calle Principal, 3. Numeracion e interseccion, 4. Sector/Barrio/Ciudadela, 5. Ciudad/Canton/Provincia, and 6. Codigo catastral. At the bottom of the form area, there are two red buttons: 'Anterior' on the left and 'Completar' on the right. The entire screen is framed by a black border, and the bottom of the image shows the standard Android navigation bar.

Figura 18. Pantalla Ubicación del edificio

Descripción del edificio

En esta pantalla podemos observar la descripción de la construcción y en el cual nos podemos dar cuenta del tiempo de la estructura, a su vez también podemos observar la ocupación para la cual está destinada esta edificación.



The screenshot shows a mobile application interface with a dark red header bar. The header contains a back arrow, the text 'Evaluación de seguridad', and a save icon. Below the header is a white form area with a red title 'Descripción de la construcción'. The form contains five numbered questions, each followed by a horizontal line for input:

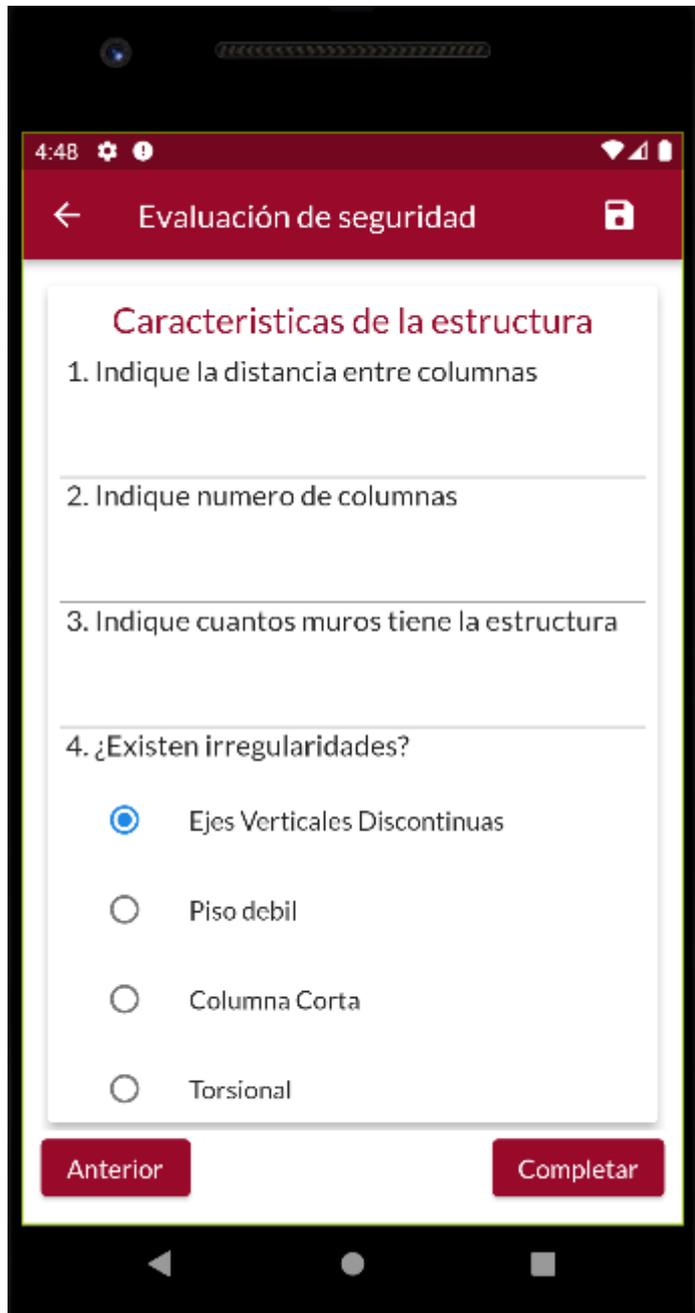
1. Numero de Niveles Altos o Numero de niveles Bajos // Indique La Altura de entresijos de ser posible
2. Indique el area de planta baja
3. Indique el area de planta Alta
4. Edad de la estructura
5. Ocupacion primaria de la estructura

Under question 5, there is a radio button selected next to the text 'Vivienda'. At the bottom of the form area are two red buttons: 'Anterior' on the left and 'Completar' on the right. The entire screen is framed by a black border, and the bottom shows the standard Android navigation bar.

Figura 19. Pantalla descripción del edificio.

Características estructurales

En este apartado se puede observar con más claridad las características estructurales de las edificaciones como lo son sus columnas sus muros y si existe alguna irregularidad.



4:48

Evaluación de seguridad

Características de la estructura

1. Indique la distancia entre columnas
2. Indique numero de columnas
3. Indique cuantos muros tiene la estructura
4. ¿Existen irregularidades?
 - Ejes Verticales Discontinuas
 - Piso debil
 - Columna Corta
 - Torsional

Anterior Completar

Figura 20. Pantalla característica de la estructura.

Consultar datos propios

En esta pantalla podemos observar las edificaciones que hemos registrado ya su vez podemos eliminarla si así lo quisiéramos, Cabe recalcar que solo estarán las edificaciones creadas por nuestro usuario.

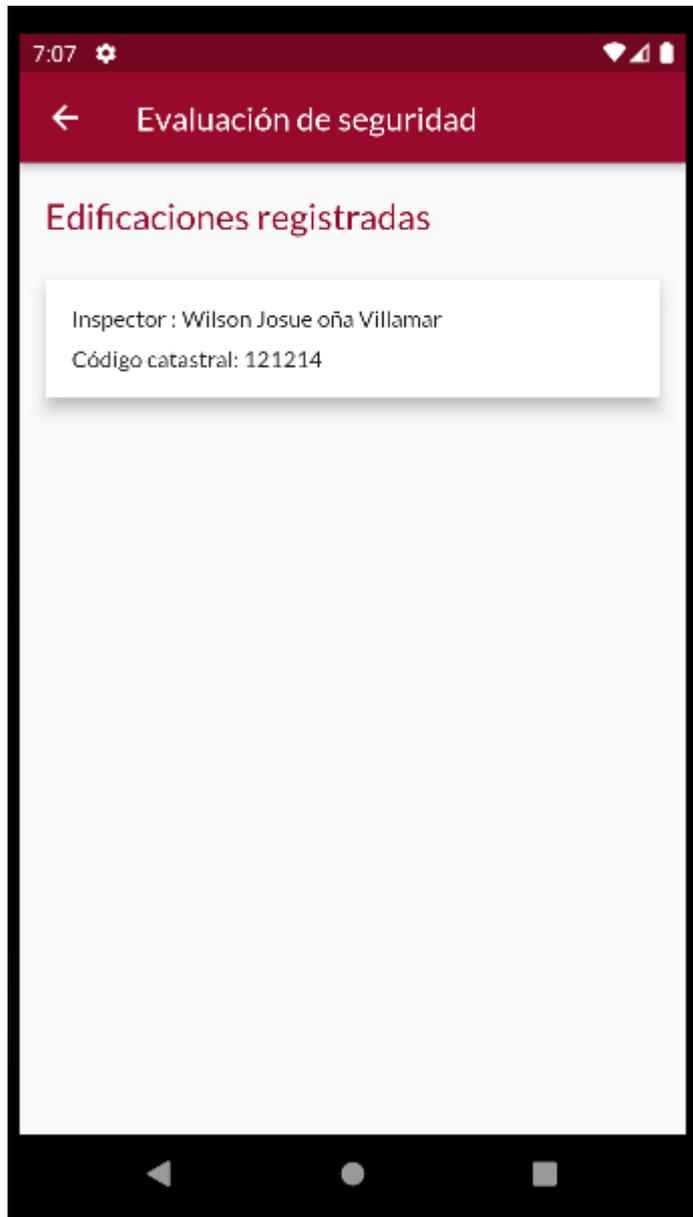


Figura 21. Pantalla Consulta de datos propios.

Consulta de datos globales

En esta pantalla se pueden observar las edificaciones ingresadas por todos los usuarios en esta sección no se puede eliminar a ninguna edificación adicional contiene una función que es calificar edificación en la cual el inspector podrá indicar si está edificación es segura o no.

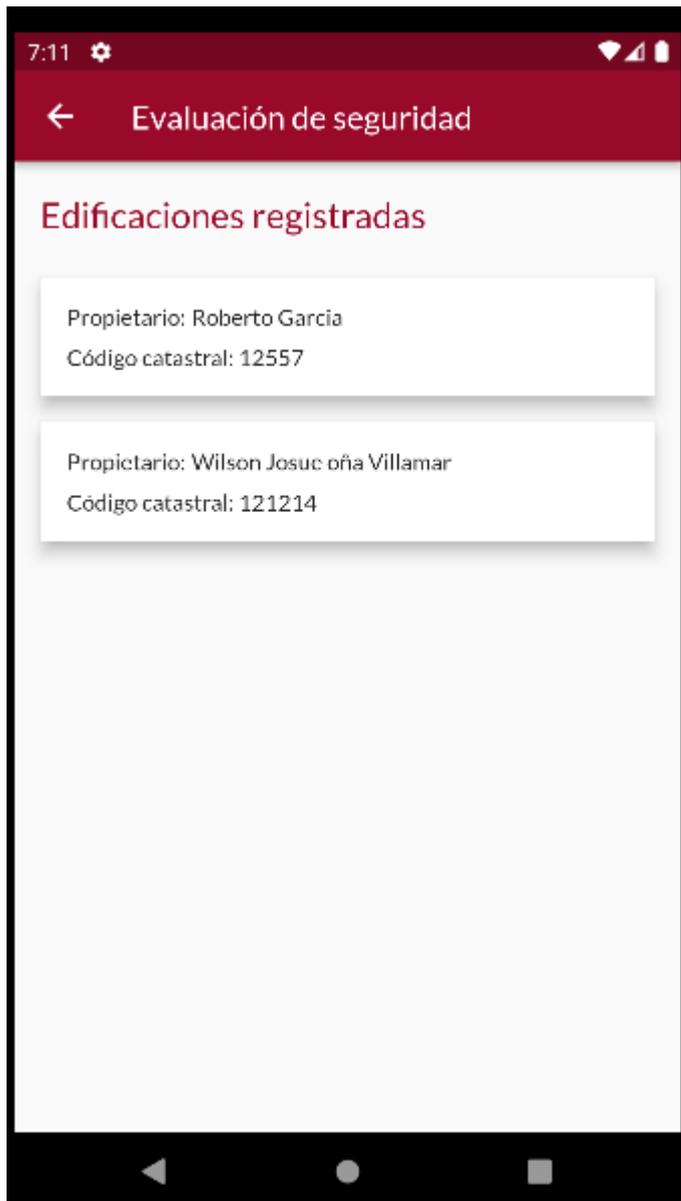


Figura 22. Pantalla consulta de edificaciones globales.

Administrador de perfil

En esta pantalla de administración de perfil Podemos observar los datos con los cuales creamos la cuenta y a su vez podemos actualizar nuestros datos si así lo quisiéramos un ejemplo sería nuestra dirección en caso de que nos cambiemos de domicilio.

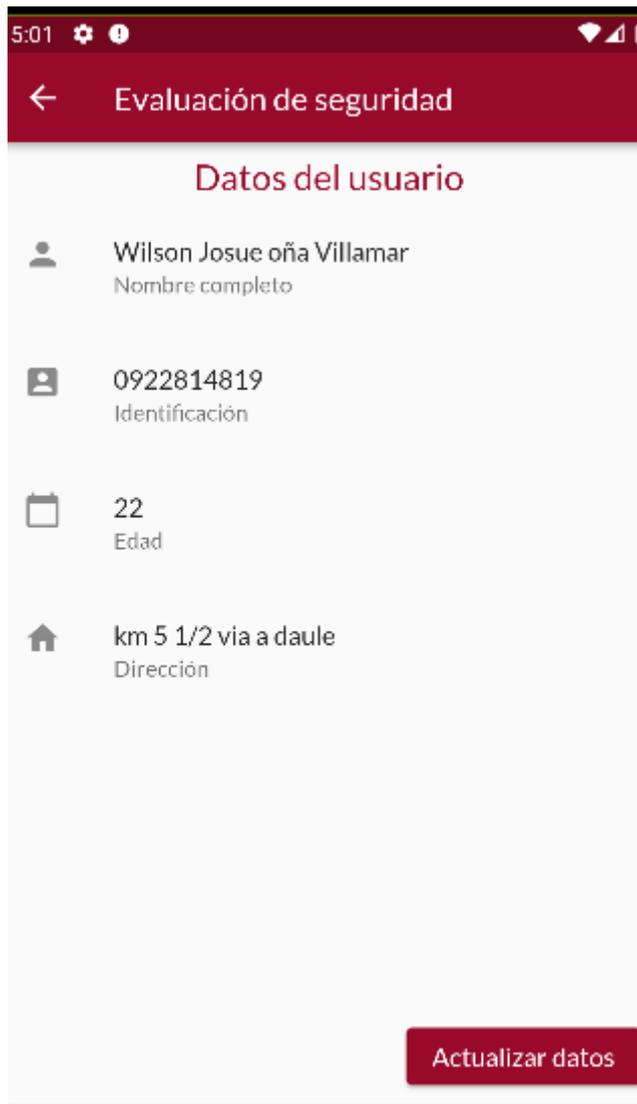


Figura 23. Pantalla administración de perfil.

Análisis Económico

Para el correcto uso de la aplicación, el cliente debe tener en cuenta que se debe realizar una inversión en cuanto a la adquisición de equipo como también al servicio de almacenamiento o alojamiento, debido a que AWS cuenta con un servicio gratuito, este no cuenta con algunas funcionalidades necesarias en el caso de que requiera mayor cantidad de espacio o requerimientos, además para poder alojarla en la tienda de play store como aplicación pagada se debe realizar una inversión.

Tabla 3 Análisis de costos

<i>Producto</i>	<i>Tiempo</i>	
	Primer año	Segundo año
<i>Desarrollo mejoras y soporte aplicación Móvil</i>	\$5000	-
<i>Licencia de Google Store</i>	\$25	-
<i>Servicio AWS DynamoDB</i>	\$180	\$180
<i>Total</i>	\$5205	\$180

- Dependiendo de cómo se vaya manejando y las mejoras que se quieran incorporar en esta aplicación es el tiempo que se tardara en mantener un soporte.
- Para poder subir la aplicación a Google Store se necesita adquirir una licencia de Android Developer.
- AWS DynamoDB con su versión de paga ofrece mayores beneficios y funcionalidades que podemos incorporar o utilizar.

Conclusiones

En el proceso de desarrollo del proyecto de integración se fue recopilando información acerca de formularios o documentos relacionados con registro o evaluaciones de edificaciones, logrando así obtener que datos serían relevantes y considerados para incorporarlos en la aplicación los cuales nos permitirán conocer mejor las edificaciones y realizar un correcto análisis.

El uso de tecnologías tales como flutter, Android y AWS fueron claves debido a que permitieron iniciar con la codificación de los elementos y de esta forma ir modelando la aplicación que se requería por el cliente, sin embargo, se debe mantener conocimientos previos en cuanto a programación, base de datos y páginas web para poder realizar las implementaciones sin ningún problema.

La creación diseño e implementación de esta aplicación móvil conlleva un desarrollo estructurado, para lograr incorporar desde una primera instancia a la tecnología con estos diversos tipos de formularios, los cuales sirvieron como guía para poder realizar esta codificación y la interfaz del usuario.

A lo largo de este proyecto de integración se pudo desarrollar las metodologías expuestas, las cuales fueron importantes para poder llevar a cabo de manera rigurosa la implementación de la solución.

Por otra parte, fue de suma importancia la aclaración de los requerimientos y el alcance que este proyecto iba a obtener, debido a que la aplicación al ser estructurada por medio de códigos cualquier cambio que se solicitase por el siguiente no solo afectaría al aplicativo como tal, sí no a diversos módulos que se encuentran conectados con otras funciones.

Finalmente, se pudo realizar una aplicación estructurada, amigable y de fácil uso, lo cual permite al usuario adaptarse de manera rápida y poder registrar su edificación con suma tranquilidad y eficacia.

Recomendaciones

Se realiza la recomendación en cuanto al uso de la aplicación y que se debe tomar en cuenta al momento de querer ingresar algún tipo de dato, adicional los requerimientos o recursos que se deben tomar en cuenta para el correcto funcionamiento de esta:

- Identificar requerimientos que permitan usar la aplicación sin mantener conectividad o acceso a internet.
- Incrementar los controles y filtros de ingresos de información para garantizar la veracidad la información de su estructura con el fin de proporcionar datos correctos a los ingenieros civiles.
- Realizar una capacitación previa a las personas que vayan a usar el aplicativo
- Ampliar con algunas funciones al momento de consultar y al momento de ingresar nuevas edificaciones. estas funciones pueden ser ingreso de alguna foto por algún medio multimedia o a su vez ingresó por medio de Google Maps.
- Se recomienda incrementar los inputs que permitan un mayor ingreso de registros, con la finalidad de poder tener mayor cantidad de datos que los que contamos en la actualidad.
- Mejorar aspectos de seguridad y de control de usuario, así como adquirir un espacio propio para alojar la aplicación, y así poder hacer también su uso en versión web, esto es factible debido a que flutter es una aplicación híbrida.

Referencias

- Aguilar Reyes, J. E. (2019). Desempeño de edificios esenciales durante sismos en Ecuador—Caso instalaciones militares, de policía, bomberos y defensa civil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/13842>.
- Amazon DynamoDB. (2020). Recuperado 13 de enero de 2022, de https://docs.aws.amazon.com/es_es/amazondynamodb/latest/developerguide/Introduction.html.
- Amazon Web Services. (2018). Bases de datos no relacionales | Bases de datos de gráficos | AWS. Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/nosql/>.
- Andrade Gabela, J. A. (2016). *Manual de Evaluación Estructural de Edificaciones Post Evento Sísmico Basado en el ATC 20-1*. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5410>.
- Arquitectura Android—Software de Comunicaciones. (2020). Recuperado <https://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/generalidades/2-2-arquitectura-de-android>.
- Baena, G. (2017). Metodología de la investigación. Grupo Editorial Patria. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf.
- Blanco, Paco & Puras, Julio & Fumero, Antonio & Warterski, Adam & Rodríguez, Pedro. (2022). Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone.
- CAL OES, G. O. (2020). Safety Assessment Program Evaluator Student Manual. California. *Cal OES* Recuperado 4 de marzo de 2022, de <https://www.caloes.ca.gov:443/cal-oes-divisions/recovery/disaster-mitigation-technical-support/technical-assistance/safety-assessment-program>.

- Camargo, A. (2019). “aplicación de la realidad virtual en la planeación y control de proyectos de ingeniería civil. Bogotá, Colombia”. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/32384/CamargoLancherosAlejandra2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Censos, I. N. de E. y. (2021). Guayaquil en cifras. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Recuperado 22 de noviembre de 2021, de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/guayaquil-en-cifras/>.
- Eugenia Martin. (2021). *Todo lo que necesitas saber sobre una aplicación nativa [2021]*. Recuperado 4 de marzo de 2022, de <https://www.crehana.com/ec/blog/desarrollo-web/aplicacion-nativa/>.
- Falla Aroche S. (2007). Historia y evolución del Sistema Operativo Mac OS. *Maestros del Web*. <http://www.maestrosdelweb.com/historia-y-evolucion-del-sistema-operativo-mac-os/>.
- Flutter (2020.). el SDK para crear apps multiplataforma con rendimiento nativo. Profile Software Services. <https://profile.es/blog/que-esflutter-sdk/>.
- Garita-Araya, R. A. (2013). Tecnología Móvil: Desarrollo de sistemas y aplicaciones para las Unidades de Información. *e-Ciencias de la Información*, 3. <https://doi.org/10.15517/eci.v3i2.10654>.
- Guevara, G. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). Babahoyo, Ecuador: Editorial Saberes del Conocimiento. Obtenido de <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>.
- ICTEA. (2018). *¿Qué es el Sistema Operativo Android? - Base de Conocimientos*— Recuperado 4 de marzo de 2022, de <https://www.ictea.com/cs/index.php?rp=%2Fknowledgebase%2F8974%2FiQue-es-el-Sistema-Operativo-Android.html>.
- IGEPN. (2020). *Catálogos Sísmicos—Instituto Geofísico—EPN*. Recuperado 5 de marzo de 2022, de <https://www.igepn.edu.ec/catalogos-sismicos>

- INEC. (2020). *Tecnologías de la Información y Comunicación-TIC* [. Recuperado 4 de marzo de 2022, de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>.
- INEC. (2020, febrero 15). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Retrieved enero 02, 2015, from Sitio Web del INEC: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_Sociales/TIC/Resultados_principales_140515.Tic.pdf.
- Infografía: Android y iOS dominan el mercado de los smartphones. . Statista Infografías. Recuperado 7 de enero de 2022, de <https://es.statista.com/grafico/18920/cuota-de-mercado-mundial-de-smartphones-por-sistema-operativo/>.
- Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android—Componentes de una aplicación. (2020). Recuperado 13 de enero de 2022, de <http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android-fundamentos/31-unidad-1-vision-general-y-entorno-de-desarrollo/149-componentes-de-una-aplicacion>.
- Mora, M. M. (2021). Construir una aplicación móvil para Caarry Soluciones. S.A:Obtenido.de.<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/17566/1/T-UCSG-PRE-ING-CIC-11.pdf>.
- Nakano, Y., Maeda, M., Kuramoto, H., & Murakami, M. (2004). Guideline for post-earthquake damage evaluation and rehabilitation of RC buildings in Japan.
- Osuna, K. A. L. (2020). “Implementación de Flutter para el desarrollo de aplicaciones móviles nativas en iOS y Android”.
- Ponce, O. (2021). Influencia de factores de vulnerabilidad en daños en edificios. Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/16603>.
- Raquel Maluenda de Vega. (2020). Tipos de desarrollo de aplicaciones web: Ejemplos y características. *Profile Software Services*. <https://profile.es/blog/desarrollo-aplicaciones-web/>.

Schenke, E. (2018). *Un abordaje teórico de la investigación cualitativa como enfoque metodológico*. Bahía Blanca, Argentina. Obtenido de <https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/5201/2603>.

TheOMS. (2021). Lenguajes de programación para móvil. *IMMUNE Technology Institute*. <https://immune.institute/lenguajes-de-programacion-para-movil/>.

Troncoso, C. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud (330 ed.). Concepción, Chile. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/60235/62861>.

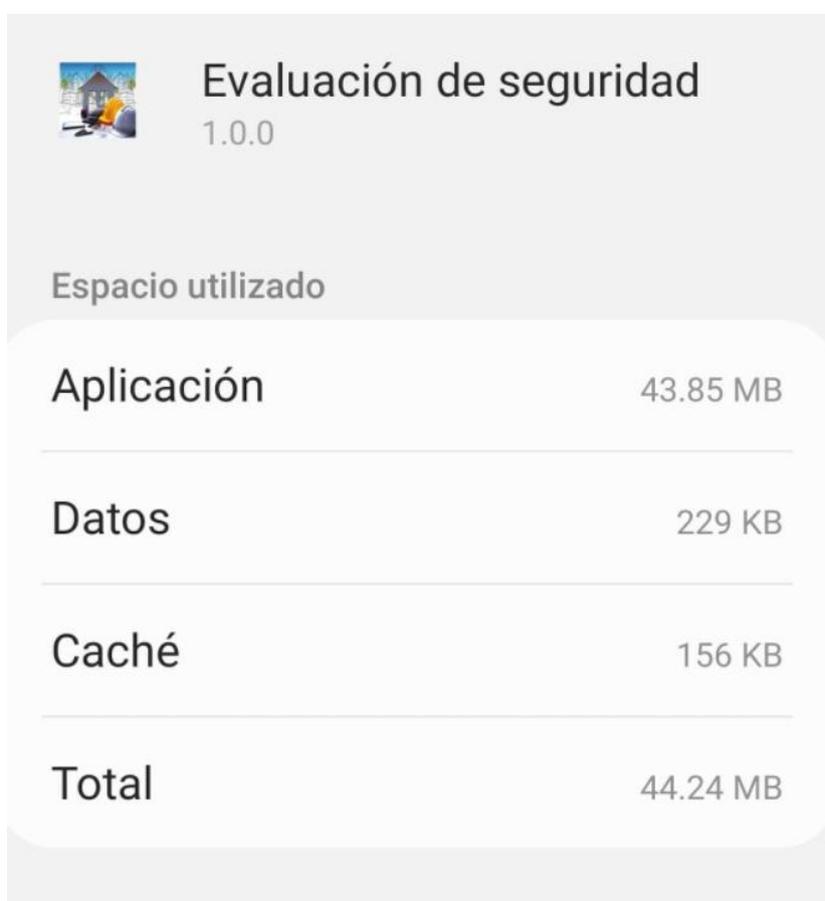
Yhorman Sierra. (2019). Aplicaciones híbridas: Qué son, frameworks, ejemplos y ventajas - ADN Cloud. #ADN CLOUD. <https://blog.mdcloud.es/aplicaciones-hibridas-frameworks-ejemplos-y-ventajas/>.

Anexos

Anexo 1. Manual de instalación

INSTALACIÓN

1. Para ser instalada, la aplicación necesita 43.85 MB de espacio en el dispositivo móvil. Debemos obtener el archivo APK de la aplicación móvil y transferirlo a dispositivo móvil. Luego, es necesaria la habilitación de aplicaciones de orígenes desconocidos. Ir a: Configuraciones -> Aplicaciones -> Orígenes Desconocidos.



The screenshot shows the 'Evaluación de seguridad' app page. At the top, there is an icon of a house and the text 'Evaluación de seguridad 1.0.0'. Below this, a section titled 'Espacio utilizado' contains a table with the following data:

Espacio utilizado	
Aplicación	43.85 MB
Datos	229 KB
Caché	156 KB
Total	44.24 MB

Figura 1. Espacio de la aplicación

2. Ubicarse donde se encuentra el archivo APK e identificar el instalador.

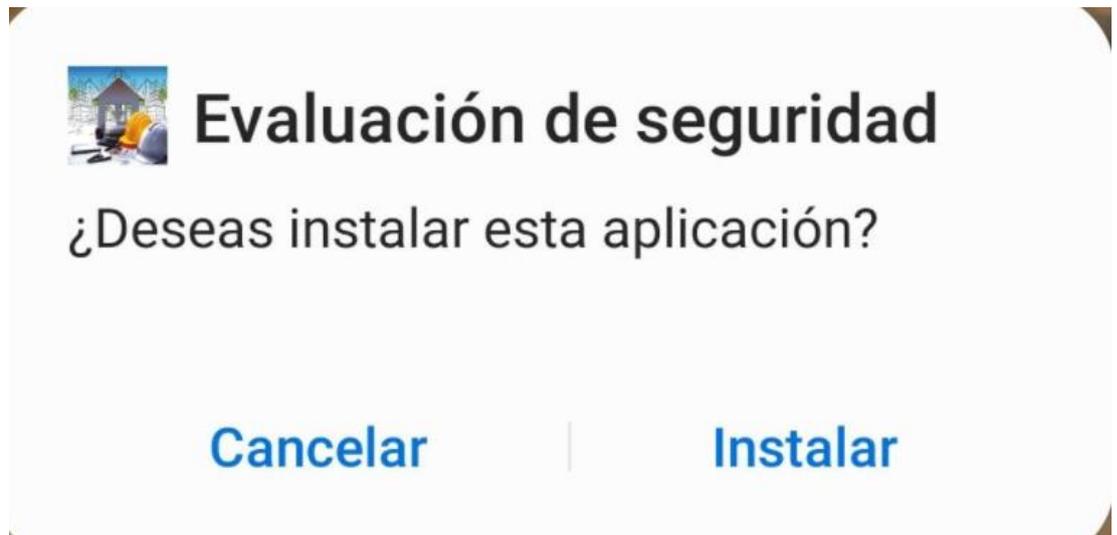


Figura 2. Instalador de la aplicación

3. Seleccionar la opción instaladora del paquete, de la lista que se presenta y la instalación se llevara a cabo.

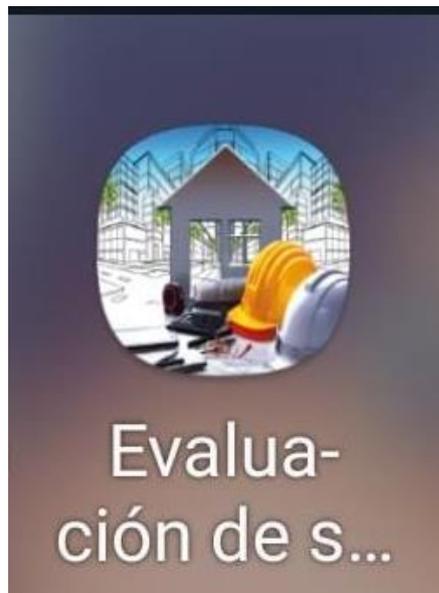


Figura 3. Icono de la aplicación.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Oña Villamar Wilson Josué**, con C.C: # **0922814819** autor/a del trabajo de titulación: **Propuesta tecnológica para la inspección de vulnerabilidades de las edificaciones para los colaboradores en el área de ingeniería civil de la UCSG**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 10 de marzo de 2022

f. _____

Nombre: **Wilson Josué Oña Villamar**

C.C: **0922814819**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Propuesta tecnológica para la inspección de vulnerabilidades de las edificaciones para los colaboradores en el área de ingeniería civil de la UCSG		
AUTOR(ES)	Oña Villamar Wilson Josué		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. García Sánchez, Roberto Mgs		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ingeniería		
CARRERA:	Computación		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero en Ciencias de la Computación		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	10 de marzo 2022	No. DE PÁGINAS:	54
ÁREAS TEMÁTICAS:	Formulario de edificaciones, aplicación móvil, Software, hardware.		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Evaluación estructural, edificaciones, tecnología móvil.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>En este trabajo de titulación se implementa el desarrollo de una propuesta tecnológica la cual es la integración de una aplicación móvil para el registro de estructuras en la ciudad de Guayaquil este con el fin de identificar con mayor facilidad las vulnerabilidades que pueden ser provocadas por siniestros no prevenidos y que permitirán realizar a los ingenieros civiles una mayor reacción cuando ocurran dichos eventos, esta aplicación móvil está compuesta por varias secciones (Registro, Consulta, Perfil de usuario) que permiten el registro de datos de los diversos puntos de cada estructura en la que el usuario indique, con el fin de proporcionarles información concreta a los profesionales en el área de ingeniería civil.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593978855712	E-mail: wilson.ona@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Toala Quimí, Edison José		
	Teléfono: +593-990-976776		
	E-mail: edison.toala@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			