



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

ARTÍCULO ACADÉMICO

**“APLICACIÓN MOVIL CON MÓDULO DE ADMINISTRADOR WEB, PARA VISUALIZAR
RUTAS Y PARADAS DE LA COOPERATIVA SULTANA DE COTOPAXI.”**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Informático y Sistemas Computacionales

Autores:

Bryan Andrés Gallo Velasco

Bryan Denis Gualotuña Guano

Tutor:

Ing. Msc. Verónica Consuelo Tapia Cerda

Latacunga - Ecuador

Septiembre 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Gallo Velasco Bryan Andrés, Gualotuña Guano Bryan Denis, declaramos ser autores del presente artículo académico: “APLICACIÓN MÓVIL CON MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN WEB, PARA VISUALIZAR RUTAS Y PARADAS DE LA COOPERATIVA SULTANA DE COTOPAXI”, siendo la Ing. Msc. Verónica Consuelo Tapia Cerda tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....
Gallo Velasco Bryan Andrés

140094984-6

.....
Gualotuña Guano Bryan Denis

172493552-1

AVAL DEL TUTOR DE ARTÍCULO ACADÉMICO

En calidad de Tutor del Trabajo de titulación modalidad artículo académico sobre el título:

“Aplicación móvil con módulo de administración web, para visualizar rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi”, de Gallo Velasco Bryan Andrés y Gualotuña Guano Bryan Denis, de la carrera Ingeniería informática y sistemas computacionales, considero que dicho artículo académico cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga 25 de agosto de 2020

.....
Ing. Msc. Verónica Consuelo Tapia Cerda

Tutora

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de Ciencias de la ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el o los postulantes: Gallo Velasco Bryan Andrés y Gualotuña Guano Bryan Denis con el título de Proyecto de titulación: Aplicación móvil con módulo de administración web, para visualizar rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 25 de Agosto de 2020

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

Nombre: Jorge Bladimir Rubio Peñaherrera

CC: 050222229-2

Lector 2

Nombre: Mayra Susana Albán Taipe

CC: 050231198-8

Lector 3

Nombre: Víctor Hugo Medina Matute

CC: 050137395-5

AGRADECIMIENTO

Agradezco especialmente a mi madre Eva Velasco, a mi abuela Martha Rocha, mi abuelo Julio Gallo por el apoyo, amor y confianza brindada durante mi formación profesional.

También, agradezco a Dios, por darme fortaleza y bendecirme para llegar a la realización de un sueño anhelado. A mi tutor Ing. Mg. Verónica Tapia, por su esfuerzo, dedicación, visión crítica, conocimientos, experiencia, paciencia y motivación que han sido parte fundamental para culminar este proyecto con éxito.

Finalmente, agradezco a Jefferson P., Williams A., Xavier Ch., Isidro Ch., Byron A., Bryan Gu., son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecer su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía.

Algunos están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mi vida, por todo lo que me han brindado, por todas sus palabras de apoyo y bendiciones.

Bryan Gallo

DEDICATORIA

Este Artículo académico está dedicado a mi madre Eva Velasco quien día a día con su dedicación me impulsó a no rendirme y con su carácter me enseñó que con esfuerzo y constancia cualquier meta es posible.

También este Artículo académico está dedicado a la memoria de Jefferson Jiménez, por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía.

Finalmente, a la Universidad Técnica de Cotopaxi y los docentes de la carrera de Informática y sistemas computacionales, que día a día comparten sus conocimientos en las aulas para formar profesionales con valores humanistas al servicio de la comunidad.

Bryan Gallo

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis Padres: Wilson Gualotuña y Rosita Guano por apoyarme incondicionalmente, ser mi pilar fundamental, creer en mí desde siempre, por sus consejos, siempre guiarme por el camino del bien, y sobre todo por todo el esfuerzo para brindarme un futuro mejor a mí y a mi hermano.

A mi hermano Deyler por ser mi fuente de inspiración por estar siempre presente, acompañándome y por el apoyo moral que me brindo a lo largo de esta etapa de mi vida.

A toda mi familia en especial a mi abuelita Rosa G., mi tío Alfredo T., mis tíos Isabel G., y Gonzalo G., mis primos Vinicio G., Alex G., Jefferson G., Viviana L., y Surlene R., por sus consejos y apoyo que fueron mi gran impulso y recordarme que nunca debo darme por vencido a pesar de las adversidades que se presentan en la vida.

A mi tutora Ing. Msc. Verónica Tapia. Por apoyarme con sus conocimientos técnicos y teóricos en el desarrollo del presente trabajo de titulación.

Finalmente, agradezco a Jonathan L., Bryan Ga., Isidro Ch., Byron A., Lisseth G., Verónica M., personas que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecer su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía.

Bryan Gualotuña

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia por ser la fuente de inspiración y pilar fundamental a lo largo de mi vida universitaria, quienes con sus consejos me supieron guiar y apoyar para cumplir esta meta tan anhelada por mí.

También dedico este Artículo Académico a la memoria de Jefferson García, por su alegría, su amor, su fortaleza, sus consejos y todas las vivencias junto a él.

A mi tutora de tesis Ing. Msc. Verónica Tapia, por ser una excelente docente, gran guía y gran persona, quien con sus conocimientos nos supo guiar para poder culminar con el presente trabajo de titulación.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

Bryan Gualotuña

ÍNDICE

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORÍA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORÍA.....	viii
INDICE.....	9
CARTA DE ACEPTACION	10
CONSTANCIA DE PUBLICACION	11
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN.....	13
MÉTODOLOGIA.....	15
DISCUSIÓN Y RESULTADOS	23
CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	26
REFERENCIAS	27
ANEXOS	29

02 de Junio de 2020

Estimada Ing. Mg. Verónica Consuelo Tapia Cerda.

Tenemos el agrado de informarle que, derivado de la revisión realizada por los árbitros del Comité Evaluador especializados en el área, que el artículo denominado: **“Aplicación móvil con módulo de administración web, para visualizar rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi”**, con autores: **Gallo-Velasco, B., Gualotuña-Guano, B., Tapia-Cerda, V.** fue **ACEPTADO** y será **PUBLICADO** en la Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica (RIIIT) en el área de RIIIT Divulgación en el bimestre Julio-Agosto 2020. La constancia de publicación, se estará entregando cuando el escrito este visible en la página de la revista RIIIT.

Se extiende la presente para los fines y usos legales que al interesado convengan.

ATENTAMENTE



Dr. Luis Francisco Ramos De Valle
Director Editorial de la Revista Internacional de
Investigación e Innovación Tecnológica



02 de Julio de 2020

Estimada **Ing. Mg. Verónica Consuelo Tapia Cerda.**

Tenemos el agrado de informarle que, derivado de la revisión realizada por los árbitros del Comité Evaluador especializados en el área, que el artículo denominado: **“Aplicación móvil con módulo de administración web, para visualizar rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi”**, de los autores: **Gallo-Velasco, B., Gualotuña-Guano, B., Tapia-Cerda, V.**, fue **ACEPTADO y PUBLICADO** en la Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica (RIIIT) en el área de Resultados IDT (RIIIT Divulgación), perteneciente al Año 8, No. 45 del bimestre Julio - Agosto de 2020.

Se extiende la presente para los fines y usos legales que al interesado convengan.

ATENTAMENTE

Dr. Luis Francisco Ramos De Valle
Director Editorial de la Revista Internacional de
Investigación e Innovación Tecnológica



Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica

Página principal: www.riit.com.mx

Aplicación móvil con módulo de administración web, para visualizar rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi

Mobile application with web administration module, to visualize routes and stops of the cooperativa Sultana de Cotopaxi

Gallo-Velasco, B., Gualotuña-Guano, B., Tapia-Cerda, V.

Facultad de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales; Universidad Técnica de Cotopaxi; C.P. 050108 Latacunga, Cotopaxi.

Correspondencia: bryan.gallo9846@utc.edu.ec; bryan.gualotuna5521@utc.edu.ec; veronica.tapia@utc.edu.ec

Innovación tecnológica: Aplicación móvil para visualizar rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi.

Área de aplicación industrial: Transporte urbano, Desarrollo de sistemas de información.

Enviado: 17 diciembre 2019.

Aceptado: 20 marzo 2020.

Abstract

This paper proposes a mobile application for the geographic location of the routes and stops of the Urban Transport Cooperativa Sultana de Cotopaxi locate in Cotopaxi-Ecuador, a web administration module is also included, the purpose of which is to add and maintain the corresponding information so that the user has an updated service all the time. The application has been developed along the lines of the Mobile-D methodology and the Incremental Iterative model. As evaluation parameters we have the results provided by the Google Play Store platform with two hundred and fifteen downloads since the publication of the application, the average rating of 4.51, the top one achieved in trends in the category of Maps and Navigation in Ecuador; in addition to the result of the test System Usability Scale (SUS) carried out to a sample of users, where the rating of 82.5 was obtained, equivalent to Outstanding.

Key Words: Geographical location, Latacunga, Iterative - Incremental, Mobile-D, urban transport.

Resumen

El presente trabajo propone una aplicación móvil para la localización geográfica de las rutas y paradas de la Cooperativa de Transporte Urbano Sultana de Cotopaxi, ubicada en Cotopaxi-Ecuador, también se incorpora un módulo de administración web que tiene la finalidad de añadir y mantener la información correspondiente, de tal manera que el usuario cuente todo el tiempo con un servicio actualizado. La aplicación ha sido desarrollada siguiendo los lineamientos de la metodología Mobile-D y el modelo Iterativo – Incremental. Como parámetros de evaluación se tienen los resultados suministrados por la plataforma de Google Play Store con: doscientas quince descargas desde la publicación de la aplicación, la calificación promedio de 4.51, el top uno alcanzado en tendencias en la categoría de Mapas y Navegación en Ecuador; además del resultado del test System Usability Scale (SUS) realizado a una muestra de usuarios, en donde se obtuvo la calificación de 82.5, equivalente a Sobresaliente.

Palabras Clave: Localización geográfica, Latacunga, Iterativo – Incremental, Mobile-D, Transporte urbano.

1. Introducción

Las aplicaciones para información Georeferencial son una realidad creciente en el mundo, en el Ecuador alrededor de 4 ciudades Ref. (1, 2, 3 y 4) cuentan ahora mismo con aplicaciones móviles que permiten a las personas la localización geográfica de paradas y rutas del transporte público; bajo esta premisa, el presente trabajo relata el proceso y resultados de la implementación de una aplicación móvil que posibilita a los usuarios del transporte urbano de la ciudad de Latacunga, visualizar e identificar las paradas y rutas que pertenecen a la cooperativa de Transporte Urbano Sultana de Cotopaxi, esta aplicación a diferencia de las mencionadas en las referencias, cuenta con un módulo de administración web que posibilita mantener actualizada la información requerida por el usuario permanentemente.

Es necesario tomar en cuenta que Latacunga es una ciudad pequeña (1377 km²) que cuenta con dos operadoras de transporte urbano; y, hasta el inicio de este trabajo, no se ha podido evidenciar la existencia de una aplicación

informática que haga lo que se pretende en esta aplicación, razón por la que esta propuesta innova el estilo de interacción que tienen los usuarios con el servicio de transporte, aprovechando para incorporar a sus dispositivos móviles una herramienta de información y localización específica del servicio.

Los autores son estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), quienes con el auspicio de la Cooperativa Sultana de Cotopaxi, en calidad de operadora de transporte autorizada, han delineado la implementación de la aplicación a través de la consecución de las diferentes etapas tanto del modelo Iterativo – Incremental como de la metodología Mobile-D, utilizadas para el desarrollo de un sistema que tiene un módulo de administración web y un módulo móvil de localización geográfica de las rutas y paradas de la cooperativa.

El resto del documento describe los resultados obtenidos con la aplicación

liberada y publicada en la plataforma Google Play Store, en donde se tiene la calificación promedio, las descargas realizadas y la percepción de usabilidad a través del test SUS Ref. (5) que se realizó a una muestra de los usuarios del sistema; finalmente se incluyen las conclusiones del trabajo.

A continuación, se presentan algunos proyectos similares a la propuesta:

- Diseño e implementación de una aplicación móvil Android para el seguimiento de rutas de transporte urbano en el municipio de Yopal - Colombia, proyecto que presenta los resultados del desarrollo de una aplicación móvil Android para la visualización de las rutas de transporte urbano en la ciudad de Yopal, utilizando la ágil metodología XP que ofrece un marco adaptable a las condiciones del proyecto. El desarrollo de la aplicación se ha realizado con el entorno de desarrollo de Android Studio, Google Maps para Android, Firebase para iniciar sesión con la cuenta de Google y la base de datos. La solicitud está dirigida a los usuarios de la ciudad de Yopal, departamento de Casanare, que toman el servicio de transporte urbano, para facilitar la información correspondiente a las rutas de los paseos en minibús. Ref. (6).

- Desarrollo de un sistema de mapeo y visualización de rutas de buses urbanos de la provincia de Santa Elena para la Agencia nacional de tránsito. Módulo: Aplicación móvil indica que La ANT (Agencia Nacional de Tránsito) regional Santa Elena y los GADs (Gobiernos Autónomos Descentralizados), tienen como una de sus misiones regular, gestionar y controlar el servicio de transporte. Por la misma razón las entidades a cargo, no cuentan con un sistema de información de las diferentes rutas de líneas de transporte, no existe fácil acceso a este tipo de información. La falta de la misma afecta a los residentes y visitantes impactando negativamente tanto al desarrollo económico como al turístico, Por lo tanto, este proyecto se propone implementar un sistema de información que

permita visualizar las rutas de las diferentes líneas de transporte. La aplicación móvil de ruteo y transporte público urbano proveerá información a todos los usuarios, a fin de facilitar su movilidad hasta los diversos lugares de destino. La aplicación está desarrollada en ambiente móvil ajustándose a cubrir las necesidades de falta de información, para su desarrollo se utilizó Java como lenguaje de programación, IDE (entorno de desarrollo integrado) se utilizó Android Studio, para la generación de Mapas se utilizó la Api de Google Maps, Spring REST Client con RestTemplates para la comunicación con los Web Services en la base de datos CouchBase Server. Los tipos de metodología de investigación utilizados son la exploratoria y diagnóstica, como técnicas de recolección de información se utilizaron: encuestas y entrevistas, también se procedió al análisis de documentos cualitativos que consta de la revisión de papers relacionados con este problema. Como resultado final se obtuvo un App móvil que brinda la información necesaria al usuario. Ref. (3).

- Desarrollo de aplicación móvil, con geolocalización de líneas de autobuses y sus paradas para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato. El objetivo de este proyecto es la creación de una aplicación móvil que sirva como herramienta de información sobre el sistema de buses de la ciudad de Ambato para las personas que se encuentren dentro de esta ciudad. Mediante el uso de entrevistas a las autoridades de la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad de la ciudad de Ambato, se logró obtener información precisa y actualizada, lo que fue de gran importancia para el desarrollo de la aplicación móvil. Esta aplicación fue desarrollada con Android Studio, Visual Basic y Oracle DataBase, lo que permitió implementar todas las funciones necesarias para que la aplicación funcione correctamente. La herramienta Google Maps Android API, permitió la debida gestión del mapa de la ciudad de Ambato, que con la

ayuda de la metodología Mobile-D, se administró correctamente el tiempo del desarrollo del proyecto. Como resultado se obtuvo una aplicación móvil bajo el sistema operativo Android de viajes y guías única en la ciudad de Ambato, que permite conocer de manera precisa y detallada información de las diferentes rutas de las líneas de buses, además permite conocer la información necesaria de la mejor ruta a tomar para llegar a un lugar determinado. Ref. (4).

2. Metodología

En esta sección se van a describir los modelos y técnicas utilizadas para la implementación de la aplicación que se presenta en el trabajo:

2.1. Iterativo Incremental

Para el desarrollo del módulo web se aplicó el modelo Iterativo – Incremental Ref. (7) que permitió dividir el problema general en sub-problemas (iteraciones) a través de los cuales se fueron implementando uno a uno los requisitos de la aplicación, hasta cubrir la totalidad de funcionalidades. Se utilizó este modelo debido a que es una forma de mejorar la representación del trabajo en el proceso de desarrollo, el modelo incremental facilita la entrega de partes utilizables del producto, permitió ofrecer a la cooperativa de transporte urbano “Sultana de Cotopaxi”, una versión del producto totalmente operacional al finalizar cada iteración, hasta completar la aplicación.

2.1.1. Etapas del modelo: En cada una de las iteraciones se cubrieron las siguientes etapas:

Análisis: En esta fase se recogieron las necesidades de la cooperativa de transporte urbano “Sultana de Cotopaxi”, se aplicaron técnicas como la entrevista a los directivos, los casos de uso y el diseño de las interfaces

para ir generando el documento de especificación de requerimientos, insumo en el cual quedaron expresados los requisitos funcionales y no funcionales de las iteraciones.

Diseño: En esta fase se modela la solución informática para cada iteración, se diseñan los diagramas de clases, de actividad, de secuencia, de la base de datos, entre otros; es decir, se realizan los planos que permiten definir las diferentes vistas de la futura aplicación.

Implementación: En esta fase se realiza el código de las iteraciones, se programa la solución informática a través del uso de lenguajes de programación y herramientas como entornos de desarrollo integrados (IDE) que apoyan a los programadores en la ejecución de esta etapa.

Pruebas: En esta fase se comprueban las unidades de programación y las funcionalidades desarrolladas, se aplican técnicas como las pruebas unitarias y las pruebas funcionales para verificar los defectos de las aplicaciones, de tal manera que se puedan corregir errores y prevenir fallos antes del despliegue de cada iteración. Ref. (8).

2.2. Mobile-D

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó la metodología Mobile-D Ref. (9) marco de trabajo específico para implementar soluciones de este tipo.

2.2.1. Fases de la metodología Mobile-D:

Las etapas del ciclo de desarrollo de la metodología Mobile-D son:

- **Exploración:** Donde se define el alcance del proyecto y la especificación de funcionalidades.
- **Inicialización:** Se realiza la configuración del entorno de programación; es decir, se

preparan todos los recursos y herramientas necesarias para el inicio de la fase de producción.

- **Producción:** En esta fase se realiza la implementación de la solución.
- **Estabilización:** Se emprende la etapa de aseguramiento de la calidad de la solución implementada; donde se verifican los procesos de desarrollo en cada fase.
- **Pruebas del sistema:** En esta fase se comprueba si el producto implementa correctamente las funcionalidades requeridas; es decir, se realizan las pruebas necesarias para garantizar un despliegue sin errores. Ref. (10).

2.3. Desarrollo

La aplicación móvil para ubicar y visualizar rutas, paradas y tiempos de espera de la Cooperativa de Transporte Urbano Sultana de Cotopaxi, cuenta además con un módulo de administración web que va a permitir a los funcionarios de la cooperativa, incrementar rutas y paradas según la necesidad de nuevas actualizaciones. A continuación, se detalla el proceso realizado para construir cada módulo.

2.3.1. Módulo web

Estructura del proyecto

La figura 1 detalla la estructura funcional del módulo web.

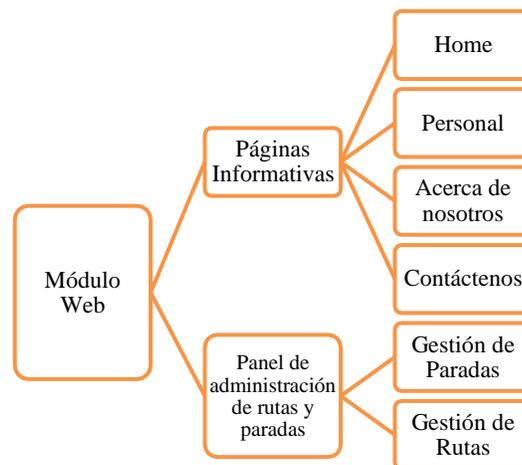


Figura 1. Estructura del proyecto.

Requerimientos funcionales

Para la aplicación Web se identificaron nueve requisitos funcionales como son:

- RF01: Crear Paradas
- RF02: Actualizar Paradas
- RF03: Visualizar Paradas
- RF04: Eliminar Paradas
- RF05: Crear Rutas
- RF06: Actualizar Rutas

- RF07: Visualizar Rutas
- RF08: Eliminar Rutas
- RF09: Asignar Rutas a Paradas

De acuerdo al criterio de los directivos de la cooperativa, los requisitos de mayor impacto en las funcionalidades del módulo web, son los que se describen en la tabla 1 y tabla 2.

Tabla 1. Requisito funcional Ingresar rutas.

N°:	RF05
Nombre del requisito:	Crear Rutas
Prioridad:	Media
Datos de Entrada:	Descripción, Tiempo estimado de espera, puntos de recorrido
Proceso:	Se ingresan los datos: Puntos exactos de la ruta, ingresar descripción de la ruta, ingresar tiempo estimado de espera para esa ruta
Requerimiento funcional:	no RNF-02,RNF-03, RNF-05
Datos de salida:	Ingreso correcto

Tabla 2. Requisito funcional asignar rutas a paradas.

N°:	RF09
Nombre del requisito:	Asignar Rutas a Paradas
Prioridad:	Alta
Datos de Entrada:	Nombre de Ruta y nombre de Parada
Proceso ingresar:	Se vinculan los datos de la parada en su respectiva ruta
Requerimiento funcional:	no RNF-02,RNF-03, RNF-05
Datos de salida:	Ruta Asociada

- RNF-02 - Usabilidad: El sistema deberá proveer una interfaz amigable al usuario, que sea fácil de aprender y de usar. Se pretende que la navegación entre las distintas funcionalidades del sistema sea realizada en forma sencilla y en pocos pasos.
- RNF-03 - Rendimiento: El sistema deberá tener un tiempo máximo de respuesta de 2 segundos para cualquier operación de consulta.
- RNF-04 – Seguridad: El sistema deberá ser capaz de autenticar al administrador antes de ingresar a la aplicación.
- RNF-05 – Operatividad: El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador.
- RNF-06 – Mantenibilidad: El sistema debe permitir actualizaciones en dependencia de nuevos requerimientos de usuario o posibles fallos detectados

Requerimientos No funcionales

- RNF-01 - Interfaz del sistema: La interfaz del sistema debe estar implementada como una aplicación web.

Caso de uso general

La figura 2 muestra los diagramas de casos de uso general del módulo de administración de rutas y paradas.

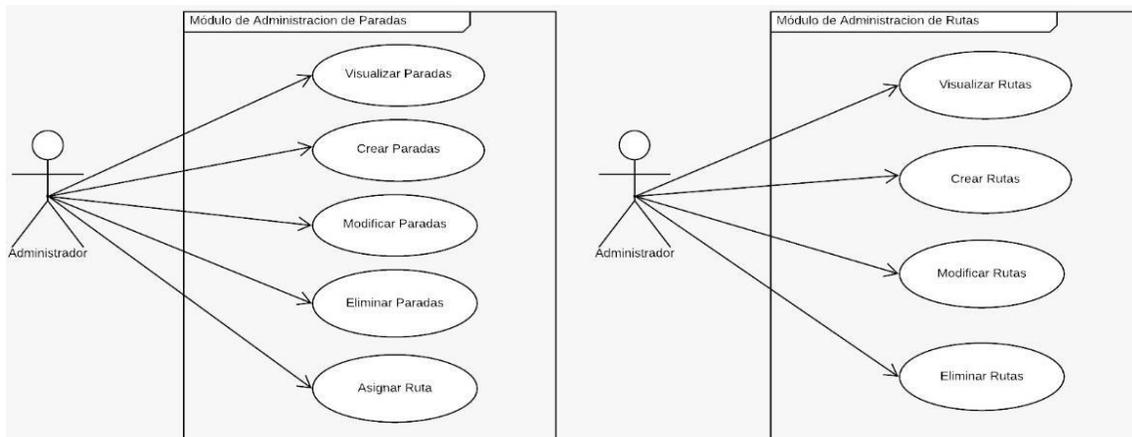


Figura 2. Caso de uso general para administrar rutas y paradas.

Diagrama de secuencias

La figura 3 ilustra el diagrama de secuencias del caso de uso “Ingreso de rutas”.

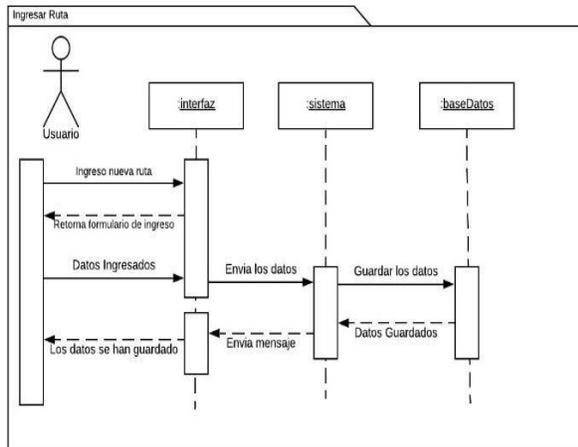


Figura 3. Diagrama de secuencias “ingresar rutas”.

Creación de la Api (Application Programming Interface)

Para que la aplicación móvil pueda obtener la información que se encuentra en la aplicación web, es necesario crear una Api desde donde la primera enviará peticiones, y el servidor a través de la segunda, devolverá las respuestas en formato JSON de las rutas y paradas permitiendo de esta manera que la información esté actualizada en todo momento. Se ilustra un extracto del código Figura 4.

```

<?php
require_once ("conexion.php");
$json=array();
if(isset($_GET['id'])){
    $consulta="select * from parada_ruta where id_parada='".$_GET['id']."' and parada_ruta.id_ruta=ruta.id_ruta";
    $resultado=mysqli_query($conexion,$consulta);
    while($registro=mysqli_fetch_array($resultado)){
        $result["id"]=$registro['id_ruta'];
        $result["nombre"]=$registro['nombre_ruta'];
        $result["detalle"]=$registro['detalle_ruta'];
        $json[]=$result;
    }
    mysqli_close($conexion);
    echo json_encode($json);
}else{
    echo 'Ingrese la id de Parada';
}
?>
    
```

Figura 4. Extracto del código Api consulta de Rutas.

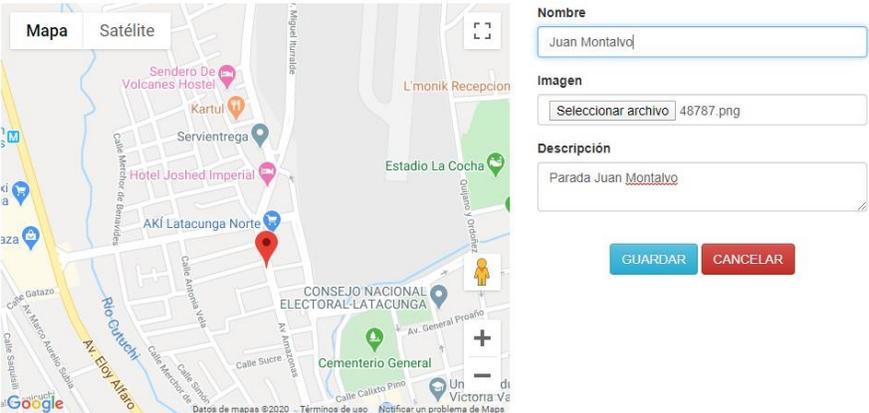
Pruebas

En esta fase se diseñaron casos de prueba para todos los requisitos. A continuación, se ilustran algunos casos.

En la figura 5 se presenta el proceso para el ingreso de una nueva parada.

Paradas

Lista Nuevo



Mapa Satélite

Nombre
Juan Montalvo

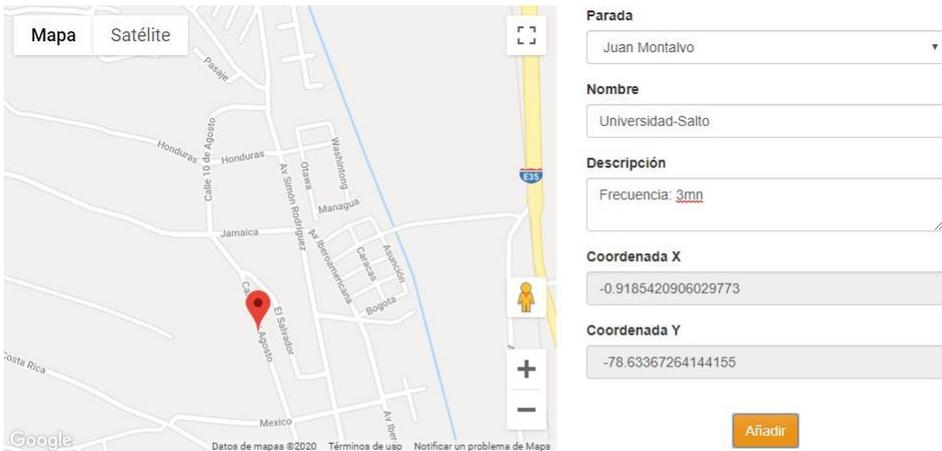
Imagen
Seleccionar archivo 48787.png

Descripción
Parada Juan Montalvo

GUARDAR CANCELAR

Figura 5. Ingreso de Parada Juan Montalvo.

De igual manera, se presenta el proceso para el ingreso de una nueva ruta en la figura 6.



Mapa Satélite

Parada
Juan Montalvo

Nombre
Universidad-Salto

Descripción
Frecuencia: 3mn

Coordenada X
-0.9185420906029773

Coordenada Y
-78.63367264144155

Añadir

Coordenada X	Coordenada Y	Acción
-0.9139078260189025	-78.63468115203115	Eliminar
-0.9148732983013618	-78.63478844039174	Eliminar

Figura 6. Ingreso de Ruta Universidad-Salto.

En la figura 7 se presenta el proceso de asignación de Ruta (Universidad-Salto) a la parada Juan Montalvo.

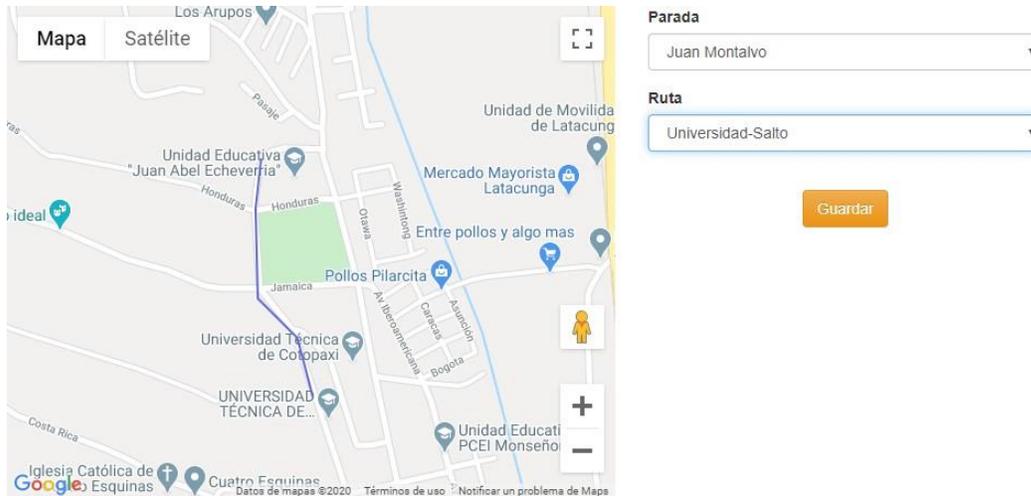


Figura 7. Asignación de la Ruta Universidad-Salto ala parada Juan Montalvo.

2.3.2. Aplicación móvil

Requerimientos funcionales

Para la aplicación móvil se identificaron tres requisitos funcionales:

- RF01: El Registro de Usuarios
- RF02: Visualización de Rutas
- RF03: Visualización de Paradas

De acuerdo al criterio de los directivos de la cooperativa, los requisitos de mayor impacto en las funcionalidades de la aplicación móvil, son los que se describen en la tabla 3 y tabla 4.

Tabla 3. Requerimiento funcional registro de usuarios.

Nº:	RF01
Nombre del requisito:	Registro de Usuarios
Prioridad:	Alta
Datos de Entrada:	Nombre, apellido, dirección, teléfono, password
Proceso ingresar:	Se ingresan los datos : Nombre, apellido, dirección, teléfono, password
Proceso actualizar:	Se actualizan los datos: Nombre, apellido, dirección, teléfono, password.
Requerimiento no funcional:	RNF-05
Datos de salida:	El usuario creado o actualizado

Tabla 4. Requerimiento funcional visualizar rutas.

Nº:	RF04
Nombre del requisito:	Visualizar Rutas
Prioridad:	Media
Datos de Entrada:	Parada
Proceso:	Con la parada se localiza la ruta que pasa por esa parada
Requerimiento no funcional:	RNF-02, RNF-04
Datos de salida:	Ruta

Requerimientos no funcionales

- RNF-01 - Interfaz del sistema: La interfaz del sistema debe estar implementada en la aplicación móvil.
- RNF-02 – Usabilidad: El sistema deberá proveer una interfaz amigable al usuario, que sea fácil de aprender y de usar. Se pretende que la navegación entre las distintas funcionalidades del sistema sea realizada en forma sencilla y en pocos pasos.
- RNF-03 – Portabilidad: El sistema deberá recibir datos del servidor siempre que tenga internet o datos móviles y un sistema operativo Android 8.0 por

- restricciones de las normativas de aplicaciones de Google Play.
- RNF-04 – Rapidez: El sistema deberá tener un tiempo máximo de respuesta entre 2 y 4 segundos para cualquier operación de consulta, dependiendo de la velocidad de la conexión de internet.
 - RNF-05 – Seguridad: El sistema deberá ser capaz de autenticar y crear usuarios antes de ingresar a la aplicación si el usuario lo prefiere.
 - RNF-06 – Operatividad: El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en el dispositivo.
 - RNF-07 – Mantenibilidad: El sistema debe permitir actualizaciones en dependencia de nuevos requerimientos de usuario o posibles fallos detectados.

Configuración del ambiente de desarrollo

Se configuraron las siguientes herramientas de desarrollo:

Base de Datos: Framework MySQL.

MySQL se implementa como sistema de gestión de base de datos multimaestro totalmente distribuida en código abierto que se basa en lenguaje de consulta estructurado. El clúster se escala horizontalmente en hardware básico con fragmentación automática para realizar cargas de trabajo intensas de lectura y escritura. Ref. (11).

Web service: Framework JSON

Android no puede conectarse directamente a una base de datos MySQL. Se necesita una capa intermediaria (API) que sirva para interactuar entre la aplicación y la base de datos. Ref. (12). Esa capa intermediaria funciona a través de peticiones HTTP que envía la aplicación, el servidor las recibe, las procesa y le devuelve una respuesta a la aplicación. El lenguaje con el que se comunican la aplicación y el servidor es JSON; esto se conoce con el nombre de Webservice RESTful.

- Configuración del dispositivo Móvil

La aplicación móvil se desarrolló acatando las normativas de publicación de Google Play vigentes para el año 2019. Ref. (13); por lo tanto, se enfoca a sistemas Android 9.0 (API 28) y como usuarios mínimo sistemas Android 6.0 (API 23).

Se prepara la depuración del dispositivo previo a la publicación de la aplicación, esto con el fin de observar el funcionamiento en un entorno real, además se habilita el modo desarrollador y se instala la aplicación.

- Configuración de la aplicación de escritorio

Framework: Microsoft Visual Studio.

Entorno de desarrollo: Xamarin.Forms.

Fase de producción

Fase donde se implementaron todos los requisitos a través de pequeñas iteraciones, para cada iteración se ejecutaron procesos de análisis, diseño, codificación y pruebas; la figura 8 describe el modelo de casos de uso general.

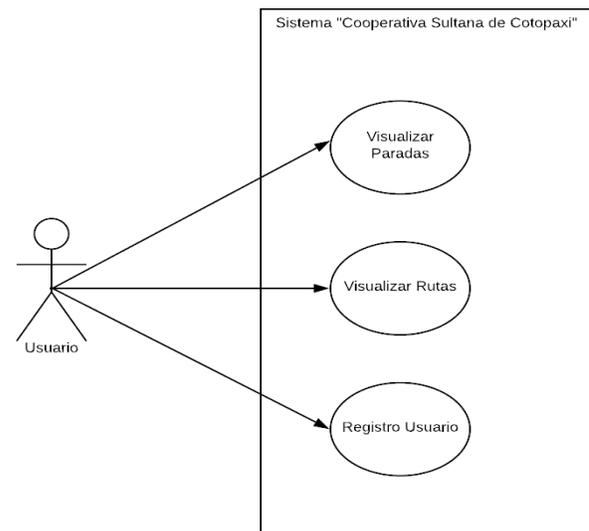


Figura 8. Caso de uso general de aplicación móvil.

Una vez que se definieron los requisitos, se procede a diseñar el prototipo de las interfaces gráficas de usuario (IGU), para ello se utilizó la herramienta informática

Balsamiq Mockup. Las figuras 9 y 10 permiten observar los diseños creados para el requisito “visualizar rutas”.

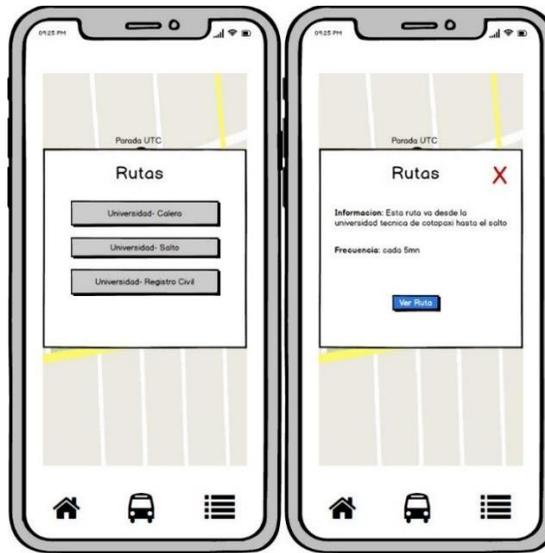


Figura 9. Mockup visualizar rutas.



Figura 10. Mockup Ver ruta.

Como siguiente paso se realizaron los diagramas estructurales y dinámicos de la aplicación, se diseñaron los diagramas de clases, de secuencias, de actividades, entre otros; en la figura 11 se muestra el modelo de la base de datos.



Figura 11. Modelo de la base de datos de la aplicación móvil.

Luego de realizar los diseños necesarios para entender los procesos y funcionalidades, se procede con la codificación de cada requisito, finalmente se aplican todos los casos de

pruebas para verificar que la implementación se encuentre libre de errores, que sea eficaz y eficiente. La figura 12 ilustra la IGU para visualizar las rutas.

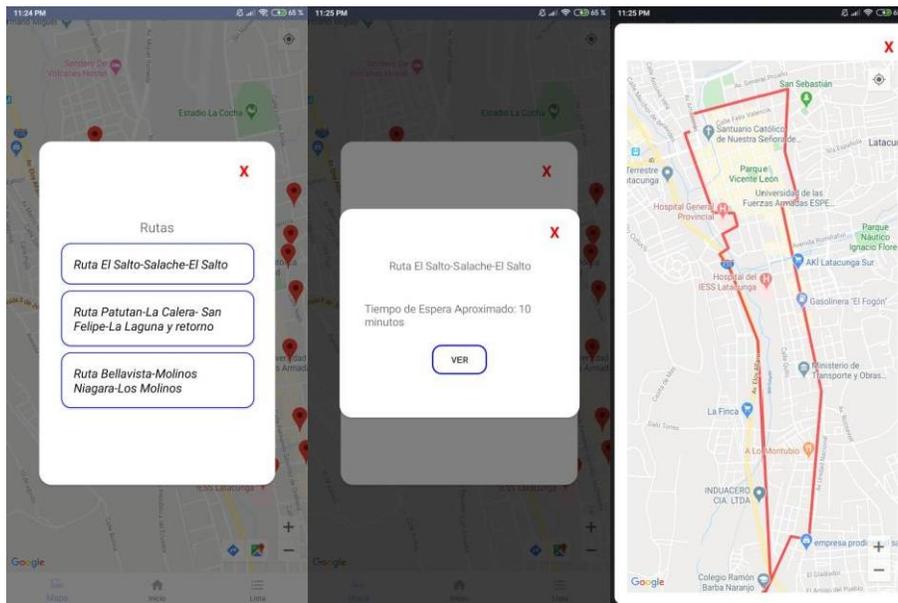


Figura 12. Captura de pantalla visualizar rutas.

3. Discusión y resultados

3.1 Aplicación en producción y publicada

El desarrollo de la aplicación móvil y del módulo web de administración, está concluido en su totalidad, las dos partes están desplegadas y en producción; al módulo web se lo puede visitar en línea a través de la dirección electrónica

<https://www.sultanadecotopaxi.com>. De igual manera, la aplicación móvil está disponible para descargar en la plataforma de Google Play Store, con el nombre de “Sultana de Cotopaxi”.

Esta aplicación otorga información completa sobre las rutas y paradas de la cooperativa, la cual tiene en su totalidad 106 paradas que se ubican y observan a través de imágenes

actualizadas; y 8 rutas que se visualizan dibujadas en el mapa los cuales se pueden visualizar en la figura 12 y 13.

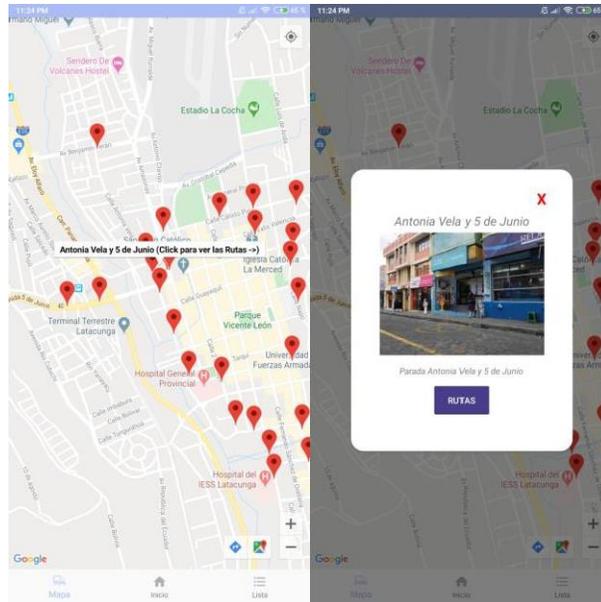


Figura 13. Captura de pantalla visualizar paradas.

3.2 Comparación de resultados

Esta aplicación en relación a otras aplicaciones similares como la Ref. (6) y la Ref. (3), cuenta con una página de administración que permite crear, modificar o eliminar rutas y paradas según se requiera, hace la diferencia porque básicamente permite la actualización de esta información cada vez que suceda directamente al usuario, sin tener la necesidad de descargar nuevas versiones de la aplicación. De igual manera, en relación a la Ref. (4), en la actualidad (febrero-2020) presenta fallos de funcionamiento (Google Play Store [AmbatoBus]), razón por la que no se puede discutir su eficacia; sin embargo, se puede mencionar a favor del trabajo que se presenta en este documento, que se creó en una herramienta de desarrollo multiplataforma, como es Xamarin Ref. (14), la que permite desarrollar aplicaciones para Android Ref. (15), IOS y WindowsPhone, lo que significa

mayor compatibilidad con los diferentes dispositivos móviles del mercado local.

3.3 Test de Usabilidad

Se aplicó el test de usabilidad SUS Ref. (5) a ciento veintiún (121) usuarios que instalaron la aplicación en sus dispositivos celulares. El test incluyó 10 ítems (5 positivos y 5 negativos), las preguntas fueron traducidas y adaptadas del test original cuyas respuestas se basan en una escala de Likert con la valoración de 5 puntos; el resultado final se determina a través de la siguiente fórmula:

$$SUS = ((p1 - 1) + (5 - p2) + (p3 - 1) + (5 - p4) + (p5 - 1) + (5 - p6) + (p7 - 1) + (5 - p8) + (p9 - 1) + (5 - p10)) * 2.5 \quad (\text{Ec. 3.1})$$

Ec. 3.1: Fórmula para obtener el resultado del test SUS.

Tal como lo define Ref. (5), un resultado final de:

- Sesenta y ocho (68) se considera correcto.
- Por debajo de cincuenta (50) se considera un sistema fallido.
- Por encima de ochenta (80) se considera sobresaliente.

Para la evaluación de este trabajo se aplicó el test a 121 usuarios, a quienes se les envió el cuestionario diseñado en la herramienta Google Forms a través de correo electrónico.

A continuación, en la tabla 5 y figura 14, se presentan los resultados obtenidos del test. La calificación es de 82,5 puntos que equivale a “Sobresaliente”.

Tabla 5. Tabla de resultados del test SUS.

Resultados										
Numero de Pregunta	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10
Valor de Pregunta	3	1	4	1	4	3	5	3	5	1
Calculo	4-1=3	5-1=4	4-1=3	5-1=4	4-1=3	5-3=2	5-1=4	5-3=2	5-1=4	5-1=4
Total	33									
Total Puntos	33*2,5= 82,5 puntos									

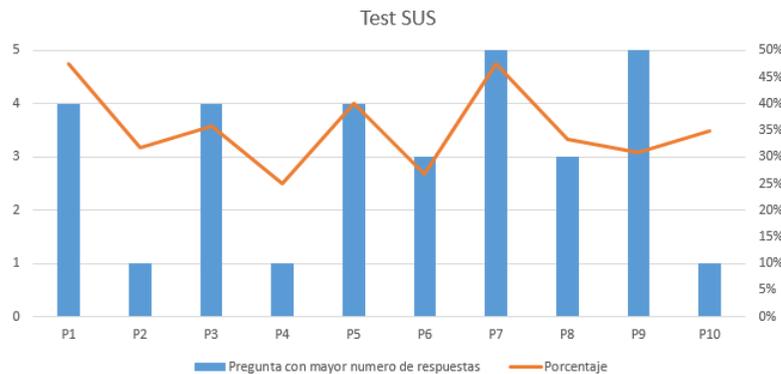


Figura 14. Respuestas del Test de Usabilidad SUS.

Como se observa en la tabla 5 se obtuvo una calificación final de 82.5 puntos sobre 100, es decir Sobresaliente.

actualmente se encuentra disponible de forma gratuita para dispositivos con sistema operativo Android a partir de la versión 6.0 (Marshmallow).

3.4 Google Play Store

La aplicación fue publicada en la plataforma Google Play Store en octubre del 2019,

Los resultados obtenidos desde la publicación aparecen en la figura 15, en donde se observa que hasta diciembre del año 2019 se han realizado 215 descargas.

Eventos de instalación (Todos los eventos, Por intervalo, Mensual)

Fecha	Todas las versiones de Android
octubre de 2019	8
% del total	+100.0%
Cambio de un período a otro	-
En comparación con la mediana de apps similares	-
noviembre de 2019	61
% del total	+100.0%
Cambio de un período a otro	+662.5%
En comparación con la mediana de apps similares	+666.7%
diciembre de 2019	146
% del total	+100.0%
Cambio de un período a otro	+139.3%
En comparación con la mediana de apps similares	+133.8%

Figura 15. Descargas de la aplicación Móvil.

Otros resultados tomados desde la plataforma de Google Play Store son:

- La calificación de los usuarios cuya valoración media es de 4,514 estrellas sobre 5 (figura 16).
- La aplicación entró en tendencia en la categoría de Mapas y Navegación en el Ecuador, pasando del tercer al primer lugar en el top de esta categoría (figura 17).

Tu valoración

4,514 ★ Nueva puntuación de Google Play 4,514 ★ Valoración media 74 Puntuaciones totales

Los usuarios pueden valorar tu aplicación en Google Play con hasta 5 estrellas y una opinión y modificarlos cuando quieran. [Más información](#)

Figura 16. Valoración de la Aplicación Móvil.



Figura 17. Tendencias Google Play en categoría Movilidad y Turismo.

4. Conclusiones y trabajos futuros

Las aplicaciones móviles de ubicación geográfica son cada vez más populares dentro de los usuarios de los servicios de transporte; esta realidad, por tanto, marca la responsabilidad para los desarrolladores de software, de proveer con estas aplicaciones a quienes utilizan el servicio.

Los objetivos trazados para este trabajo se han conseguido en su totalidad porque se tiene una aplicación móvil implementada y liberada que permite a los usuarios del transporte urbano de la ciudad de Latacunga,

ubicar y visualizar las rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi.

La aplicación cuenta con la aceptación de los usuarios, según la plataforma Google Play Store, en un tiempo estimado de tres meses (1/10/19 – 7/12/19) de publicación, se tienen 215 descargas hasta esa fecha, con una valoración de 4.514 estrellas; llegando a posicionarse en el top de tendencias en la categoría de Mapas y Navegación en el Ecuador, en el primer puesto.

La aplicación ha sido validada también, a través del resultado obtenido en el test de usabilidad SUS, ya que recoge la opinión de 121 usuarios que determinan que es Sobresaliente.

El siguiente trabajo planea desplegar una nueva versión de la aplicación integrando las rutas y paradas de la otra operadora de transporte urbano de la ciudad de Latacunga, esto permitirá otorgar un servicio de información completo a la gente que usa el transporte urbano.

5. Referencias

1. **Almeida Muñoz, Jonathan Fernando y Solís Cuñez, Sebastián Martín.** 2019. *Desarrollo de una aplicación móvil android para la consulta de rutas de una línea de buses urbanos que circulan por la ciudad de Quito referenciando los puntos de partida y destino del usuario.* Tesis de Ingeniería. Quito: Universidad Politecnica Salesiana.
2. **Argüello Plaza, Walter Alejandro y Bermeo González, José Eduardo.** 2016. *Aplicación móvil para el conocimiento de las rutas y paradas del servicio público de buses del sector norte de Guayaquil.* Tesis de Ingeniería. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
3. **Sanchez Vera, Ivan Antonio y Quinde Pozo, Luis Javier.** 2019. *Desarrollo de un sistema de mapeo y visualización de rutas de buses urbanos de la provincia de Santa Elena para la Agencia nacional de tránsito. Módulo: Aplicación móvil.* Tesis de Licenciatura. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
4. **Garcés Freire, Enrique Xavier y Jaramillo Zambrano, Edison David.** 2018. *Desarrollo de aplicación móvil, con geolocalización de líneas de autobuses y sus paradas para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato.* Ambato: Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de: <http://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/1234/56789/2229>.
5. **Hedlefs Aguilar, María Isolda y Garza Villegas, Andrea Abigail.** “Análisis comparativo de la Escala de Usabilidad del Sistema (EUS) en dos versiones/Comparative analysis of the System Usability Scale (SUS) in two versions.”. *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática. Vol 5. Num 10.* 2016. 44-58. Disponible en: <http://reci.org.mx/index.php/reci/article/view/48>.
6. **Galindo Perez, Policarpo Malabar y Suarez Vargas, Monica Andrea.** “Diseño e implementación de una aplicación móvil android para el seguimiento de rutas de transporte urbano en el municipio de Yopal.”. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 2017, vol. 5, no 2, p. 138-173. Doi: <https://doi.org/10.17081/invinno.5.2.2759>.
7. **Tapias, Daniel.** 2014. *Proyectos de Desarrollo Software.* Escuela Politécnica Superior.
8. **Lema Iza, Milton David y Ortiz Bedoya, Jonathan Rodrigo.** 2016. *Desarrollo de un sistema de gestión integrado utilizando*

software libre con el modelo iterativo incremental para llevar el control de los procesos en la empresa software y hardware. Latacunga. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3685>.

9. **Meneses Sánchez, Jesús Daniel y Laveriano Meca, Elva Carolina.** 2016. *Prototipo de aplicación móvil utilizando la metodología Mobile-D para la verificación de la formalidad en el servicio de taxi metropolitano en la ciudad de Lima.* Lima.

10. **Gasca Mantilla, Maira Cecilia, Camargo Ariza, Luis Leonardo, Medina Delgado, Byron.** “Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles”. *Tecnura*. Vol. 18. Num 18.40. 2014. 20-35 doi: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2014.2.a02>.

11. **Tummalapalli, Sahithi y Rao Machavarapu, Venkata.** “Managing Mysql Cluster Data using Cloudera Impala.” *International Conference on Computational Modeling and Security*, 85, 2016, 463-474. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.05.193>.

12. **Cheong, Hyunmin.** “Translating JSON Schema logics into OWL axioms for unified data validation on a digital manufacturing platform.” *Procedia Manufacturing*. Vol 28. 2019. 183-188. doi: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.12.030>.

13. **Google, Inc.** *Cumplimiento de los requisitos de nivel objetivo de la API de Google Play.* [En línea] [Citado el: 2019 de 11 de 05], de <https://developer.android.com/distribute/best-practices/develop/target-sdk#premarshmallow>.

14. **Hermes, Dan.** 2015. *Xamarin mobile application development: Cross-platform c# and xamarin. forms fundamentals.* Apress.

15. **Malave Polanco, Kristel y Beauperthuy Taibo, Jose Luis.** ““Android” el sistema operativo de google para dispositivos móviles.”. *Revista negotium*. Vol 19. 2011. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78219156004>.

2. ANEXOS

Anexo 1 Arbitraje

Revisión Par 1



RECOMENDACIONES DE REVISIÓN DE ARTÍCULOS PARA EL COMITÉ EVALUADOR DE LA REVISTA INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA "RIIIT"

La Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica agradece su colaboración en la evaluación del documento adjunto.

Recomendaciones:

- La mejor evaluación es aquella imparcial, objetiva, constructiva y sistemática.
- No conserve copias después de concluida la evaluación.
- Evite contactar a los autores durante la revisión.
- Trate el manuscrito como usted desearía que fuera tratado uno suyo.
- En su caso anteponga la ética profesional como criterio de revisión.
- En caso de conflicto de intereses, evite continuar con la revisión e informe al editor en jefe.

Datos del Evaluador

Nombre	Evaluador 3
Correo electrónico	
Fecha de recibido.	21 de enero del 2020. Accedido al correo el 20 de febrero del 2020
Fecha de envío al editor.	14 de febrero del 2020

Marque con una (x) la opción que va de acuerdo con su evaluación. Si requiere hacer comentarios, observaciones o sugerencias más específicas, favor de realizarlas en el recuadro de observaciones o bien en la parte final del presente formato.

Título: Aplicación móvil con módulo de administración web, para visualizar rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi.

Criterios de evaluación	SI	NO	Observaciones
¿El título del artículo es consistente con los objetivos y la temática desarrollada en el mismo?	SI =X	NO	
¿El resumen/abstract contiene los elementos básicos de metodología y resultados más importantes del trabajo desarrollado?	SI =X	NO	
¿La revisión de literatura (introducción) es suficiente, actual y pertinente con la temática del artículo?	SI =X	NO	
¿La metodología planteada para el desarrollo de la investigación es la pertinente?	SI = X	NO	
¿Los resultados se presentan de forma clara y son coherentes con los objetivos o hipótesis propuestos?	SI = X	NO	Nota 1.
Nota 1: Los resultados se presentan de forma clara pero el documento como tal no maneja hipótesis ni tiene una sección de objetivos.			
Los resultados del artículo ¿pueden ser transferidos y aplicados para fines industriales ó productivos?	SI=X	NO	
La discusión de los resultados es apropiada, clara y concreta, e involucra	SI =	NO =	Nota 2.1 y Nota

<p>referencias a otras investigaciones del área de conocimiento reportadas?</p> <p>Nota 2.1: Si con respecto a que los resultados son apropiados, claros y concretos. Pero no involucra referencias a otras investigaciones en el área de conocimiento reportado.</p> <p>Nota 2.2: En sus referencias aparecen investigaciones del área de conocimiento donde se reportan resultados, pero no las usa en el cuerpo del documento. Las referencias que usa son de la 1 a la 8. De la 9 a la 24 las busque y no se encontraron en el cuerpo del artículo. Las referencias 15, 17 y 22 son perfectas para referenciar otras investigaciones como reportadas.</p>	X	X	2.2.
<p>La lista de referencias bibliográficas es apropiada, actual y conforme a los lineamientos de la revista?</p> <p>Nota 3: El problema que observo es que maneja 24 referencias. En su artículo usa las primeras 8. El resto no las usa. Esto si es un error importante. Si no las usa, no las debe de poner en el documento.</p>	SI = X	NO	Nota 3.
<p>El documento presenta evidencias de haber sustraído en alguna o varias de sus partes información de otras publicaciones.</p>	SI	NO=X	
<p>¿El documento ha sido publicado en otras revistas?</p>	SI	NO	No se
<p>Existe congruencia entre los objetivos del trabajo y los soportes teórico y experimental, con los resultados, discusión y conclusiones?</p> <p>Nota 4: No maneja objetivos como tales en una sección de forma específica pero si consideramos el título del artículo y lo que presenta la respuesta sería que hay congruencia en los resultados, discusión.</p>	SI=X	NO	Nota 4.
<p>¿Es posible la reproductibilidad de la metodología, a partir de su descripción en el artículo?</p> <p>Si y no. Si por que de manera general dice que es lo que va hacer la metodología. No porque el detalle presentado en el artículo son ejemplos básicos mínimos. Me explico: de 5 referencias funcionales solo presenta 2. En los requerimientos no funcionales pone números que no se sabe a qué información se refieren.</p>	SI=X	NO=X	



RIIIT[®]

Revista Internacional de Investigación
e Innovación Tecnológica

Recomendación del árbitro para considerarlo como un:

X	Artículo
X	Artículo de Divulgación
	Revisión (Review)
	Nota Técnica
	Ensayo
	Monografía
	Reseña de Libros

Según su criterio el artículo evaluado debe ser	Aprobado sin modificaciones	Aprobado con correcciones	No aprobado
		X	

Explique lo más ampliamente posible su decisión anterior:

Página	Sección	Observación
2	1	Ambigüedad en la redacción.
3	1	Falta mayor señalización del dato.
6	2.3.1	Debe detallar por qué eligió esos requerimientos funcionales como más importante y debe indicar cuales son sin una descripción amplia. Solo señalarlos.
7	2.3.1	En el párrafo de caso de uso general en el diagrama faltan datos.
8	2.3.2	Mismo error que en la página 6.
9	2.3.2	<i>En la tabla 4 usan siglas que no se explican o que son RNF-2 por ejemplo.</i>
18	5	Las referencias de la 9 a la 24 no se encuentran en el cuerpo del artículo.

Nota: Si considera o es gustoso, también puede realizar anotaciones o recomendaciones sobre el mismo manuscrito con el afán de realizar una revisión más constructiva.

Revisión Par 2



RECOMENDACIONES DE REVISIÓN DE ARTÍCULOS PARA EL COMITÉ EVALUADOR DE LA REVISTA INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA "RIIIT"

La Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica agradece su colaboración en la evaluación del documento adjunto.

Recomendaciones:

- La mejor evaluación es aquella imparcial, objetiva, constructiva y sistemática.
- No conserve copias después de concluida la evaluación.
- Evite contactar a los autores durante la revisión.
- Trate el manuscrito como usted desearía que fuera tratado uno suyo.
- En su caso anteponga la ética profesional como criterio de revisión.
- En caso de conflicto de intereses, evite continuar con la revisión e informe al editor en jefe.

Datos del Evaluador

Nombre	Evaluador 2
Correo electrónico	
Fecha de recibido.	21/I/2020
Fecha de envío al editor.	11/II/2020

Marque con una (x) la opción que va de acuerdo con su evaluación. Si requiere hacer comentarios, observaciones o sugerencias más específicas, favor de realizarlas en el recuadro de observaciones o bien en la parte final del presente formato.

Título: Aplicación móvil con módulo de administración web, para visualizar rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi

Criterios de evaluación	SI	NO	Observaciones
¿El título del artículo es consistente con los objetivos y la temática desarrollada en el mismo?	SI ✓	NO	
¿El resumen/abstract contiene los elementos básicos de metodología y resultados más importantes del trabajo desarrollado?	SI ✓	NO	
¿La revisión de literatura (introducción) es suficiente, actual y pertinente con la temática del artículo?	SI	NO ✓	No hay una revisión adecuada de las aplicaciones similares a la presentada.
¿La metodología planteada para el desarrollo de la investigación es la pertinente?	SI ✓	NO	
¿Los resultados se presentan de forma clara y son coherentes con los objetivos o hipótesis propuestos?	SI	NO ✓	Los resultados con los que se



RIIIT®

Revista Internacional de Investigación
e Innovación Tecnológica

			basa la presente aplicación no tiene una metodología para la evaluación estadística sino solamente de usabilidad.
Los resultados del artículo ¿pueden ser transferidos y aplicados para fines industriales ó productivos?	SI	NO ✓	Actualmente existen muchas aplicaciones similares a la presentada.
La discusión de los resultados es apropiada, clara y concreta, e involucra referencias a otras investigaciones del área de conocimiento reportadas?	SI	NO ✓	El área de conocimiento que aborda la aplicación presentada es ampliamente utilizada y no se abordan en detalle.
La lista de referencias bibliográficas es apropiada, actual y conforme a los lineamientos de la revista?	SI	NO ✓	De las 24 referencias solamente se utilizan 8.
El documento presenta evidencias de haber sustraído en alguna o varias de sus partes información de otras publicaciones.	SI	NO ✓	
¿El documento ha sido publicado en otras revistas?	SI	NO ✓	Con este nombre no, aunque aplicaciones similares si.
Existe congruencia entre los objetivos del trabajo y los soportes teórico y experimental, con los resultados, discusión y conclusiones?	SI ✓	NO	
¿Es posible la reproductibilidad de la metodología, a partir de su descripción en el artículo?	SI	NO ✓	No se incluye la metodología detallada para su reproductibilidad.

Recomendación del árbitro para considerarlo como un:

<input type="checkbox"/>	Artículo
<input checked="" type="checkbox"/>	Artículo de Divulgación
<input type="checkbox"/>	Revisión (Review)
<input type="checkbox"/>	Nota Técnica
<input type="checkbox"/>	Ensayo
<input type="checkbox"/>	Monografía
<input type="checkbox"/>	Reseña de Libros



RIIIT[®]

Revista Internacional de Investigación
e Innovación Tecnológica

Según su criterio el artículo evaluado debe ser	Aprobado sin modificaciones	Aprobado con correcciones	No aprobado
			✓

Explique lo más ampliamente posible su decisión anterior:

Página	Sección	Observación
		Para propósitos de investigación o bien de referencia de esta aplicación por las técnicas o metodologías aquí utilizadas, este artículo no contiene una contribución en estos rubros, como para considerarlo al menos una <i>revisión</i> . Desafortunadamente la aplicación propuesta tampoco contiene un desarrollo tecnológico novedoso que considere un aporte a las tecnologías de la información o bien una propuesta con factibilidad de transferencia tecnológica para fines industriales o productivos, debido a que existen actualmente muchas aplicaciones gratuitas de este tipo.

Nota: Si considera o es gustoso, también puede realizar anotaciones o recomendaciones sobre el mismo manuscrito con el afán de realizar una revisión más constructiva.

Revisión Par 3



RECOMENDACIONES DE REVISIÓN DE ARTÍCULOS PARA EL COMITÉ EVALUADOR DE LA REVISTA INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA “RIIIT”

La Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica agradece su colaboración en la evaluación del documento adjunto.

Recomendaciones:

- La mejor evaluación es aquella imparcial, objetiva, constructiva y sistemática.
- No conserve copias después de concluida la evaluación.
- Evite contactar a los autores durante la revisión.
- Trate el manuscrito como usted desearía que fuera tratado uno suyo.
- En su caso anteponga la ética profesional como criterio de revisión.
- En caso de conflicto de intereses, evite continuar con la revisión e informe al editor en jefe.

Datos del Evaluador

Nombre	Evaluador 3
Correo electrónico	
Fecha de recibido.	21 de enero del 2020. Accedido al correo el 20 de febrero del 2020
Fecha de envío al editor.	14 de febrero del 2020

Marque con una (x) la opción que va de acuerdo con su evaluación. Si requiere hacer comentarios, observaciones o sugerencias más específicas, favor de realizarlas en el recuadro de observaciones o bien en la parte final del presente formato.

Título: Aplicación móvil con módulo de administración web, para visualizar rutas y paradas de la cooperativa Sultana de Cotopaxi.

Criterios de evaluación	SI	NO	Observaciones
¿El título del artículo es consistente con los objetivos y la temática desarrollada en el mismo?	SI =X	NO	
¿El resumen/abstract contiene los elementos básicos de metodología y resultados más importantes del trabajo desarrollado?	SI =X	NO	
¿La revisión de literatura (introducción) es suficiente, actual y pertinente con la temática del artículo?	SI =X	NO	
¿La metodología planteada para el desarrollo de la investigación es la pertinente?	SI = X	NO	
¿Los resultados se presentan de forma clara y son coherentes con los objetivos o hipótesis propuestos?	SI = X	NO	Nota 1.
Nota 1: Los resultados se presentan de forma clara pero el documento como tal no maneja hipótesis ni tiene una sección de objetivos.			
Los resultados del artículo ¿pueden ser transferidos y aplicados para fines industriales ó productivos?	SI=X	NO	
La discusión de los resultados es apropiada, clara y concreta, e involucra	SI =	NO =	Nota 2.1 y Nota

<p>referencias a otras investigaciones del área de conocimiento reportadas?</p> <p>Nota 2.1: Si con respecto a que los resultados son apropiados, claros y concretos. Pero no involucra referencias a otras investigaciones en el área de conocimiento reportado.</p> <p>Nota 2.2: En sus referencias aparecen investigaciones del área de conocimiento donde se reportan resultados, pero no las usa en el cuerpo del documento. Las referencias que usa son de la 1 a la 8. De la 9 a la 24 las busque y no se encontraron en el cuerpo del artículo. Las referencias 15, 17 y 22 son perfectas para referenciar otras investigaciones como reportadas.</p>	X	X	2.2.
<p>La lista de referencias bibliográficas es apropiada, actual y conforme a los lineamientos de la revista?</p> <p>Nota 3: El problema que observo es que maneja 24 referencias. En su artículo usa las primeras 8. El resto no las usa. Esto si es un error importante. Si no las usa, no las debe de poner en el documento.</p>	SI = X	NO	Nota 3.
<p>El documento presenta evidencias de haber sustraído en alguna o varias de sus partes información de otras publicaciones.</p>	SI	NO=X	
<p>¿El documento ha sido publicado en otras revistas?</p>	SI	NO	No se
<p>Existe congruencia entre los objetivos del trabajo y los soportes teórico y experimental, con los resultados, discusión y conclusiones?</p> <p>Nota 4: No maneja objetivos como tales en una sección de forma específica pero si consideramos el título del artículo y lo que presenta la respuesta sería que hay congruencia en los resultados, discusión.</p>	SI=X	NO	Nota 4.
<p>¿Es posible la reproductibilidad de la metodología, a partir de su descripción en el artículo?</p> <p>Si y no. Si por que de manera general dice que es lo que va hacer la metodología. No porque el detalle presentado en el artículo son ejemplos básicos mínimos. Me explico: de 5 referencias funcionales solo presenta 2. En los requerimientos no funcionales pone números que no se sabe a qué información se refieren.</p>	SI=X	NO=X	



RIIIT[®]
Revista Internacional de Investigación
e Innovación Tecnológica

Recomendación del árbitro para considerarlo como un:

X	Artículo
X	Artículo de Divulgación
	Revisión (Review)
	Nota Técnica
	Ensayo
	Monografía
	Reseña de Libros

Según su criterio el artículo evaluado debe ser	Aprobado sin modificaciones	Aprobado con correcciones	No aprobado
		X	

Explique lo más ampliamente posible su decisión anterior:

Página	Sección	Observación
2	1	Ambigüedad en la redacción.
3	1	Falta mayor señalización del dato.
6	2.3.1	Debe detallar por qué eligió esos requerimientos funcionales como más importante y debe indicar cuales son sin una descripción amplia. Solo señalarlos.
7	2.3.1	En el párrafo de caso de uso general en el diagrama faltan datos.
8	2.3.2	Mismo error que en la página 6.
9	2.3.2	<i>En la tabla 4 usan siglas que no se explican o que son RNF-2 por ejemplo.</i>
18	5	Las referencias de la 9 a la 24 no se encuentran en el cuerpo del artículo.

Nota: Si considera o es gustoso, también puede realizar anotaciones o recomendaciones sobre el mismo manuscrito con el afán de realizar una revisión más constructiva.

Anexo 2 Características de la Revista

Página de la Revista Científica: <https://riit.com.mx/>

Indexación Latindex: <https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=23614>

Indexación Scielo: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=2007-9753&lng=es&nrm=iso

Link de Publicación:

https://riit.com.mx/apps/site/idem.php?module=Catalog&action=ViewItem&id=6216&item_id=85378



La Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica (RIIT) tiene como objetivo contribuir al fortalecimiento del ecosistema de innovación en el mercado nacional e internacional induciendo la generación de conocimiento con orientación estratégica hacia el fortalecimiento empresarial. La revista ofrece un espacio para publicar trabajos tecnológicos con rigor y sustento científico, dictaminados por un comité evaluador de reconocimiento internacional que avale la calidad de la información que se publica.

The International Journal of Research and Technological Innovation (RIIT) aims to contribute to strengthening the innovation ecosystem in the national and international market by inducing the generation of knowledge with strategic focus on strengthening businesses. The journal offers space to publish technological works with rigor and scientific basis, reviewed by a committee of international recognition that guarantees the quality of the information published.

Catálogo v2.0 (2018 -)
Pendiente de calificación

Catálogo v1.0 (2002 - 2017)
✔ **Características cumplidas: 31**
✘ **Características no cumplidas: 5**

Título	Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica
País	México
Situación	Vigente
Año de inicio	2013
Año de Terminación	9999
Frecuencia	Bimestral
Tipo de publicación	Publicación periódica
Soporte	En línea
Idioma	Español, inglés
ISSN	2007-9753
ISSN-L	2007-9753
Título propio	Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica
Otros Títulos	RIIT
Temas	Ciencias de la Ingeniería
Subtemas	Tecnología
Editorial	Centro Kappa de Conocimiento, S.C.
Naturaleza de la publicación	Revista técnico-profesional
Naturaleza de la organización	Institución privada

Texto completo

riit.com.mx/

www.scielo.org.mx/scielo.php?

Cobertura

Temporal

2013-

2018-

Formato de Salida

PDF

HTML, PDF

Acceso

Gratuito

Acceso Abierto

• DATOS DE CONTACTO ▼

• ÍNDICES Y RESÚMENES ▼

• DISTRIBUCIÓN ▼

• DATOS DE REGISTRO ▼

- Revistas por base de datos
- Revistas acumuladas por año
- Revistas por situación actual actual
- Revistas por año de inicio
- Revistas por idioma de publicación
- Histórico

- Revistas por país
- Revistas acumuladas por año
- Revistas electrónicas
- Histórico

- Revistas por país
- Revistas acumuladas por año
- Revistas por año de inicio
- Histórico

- Directorio
- Catálogo 2.0



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

1. Información General

Título del proyecto

Aplicación del modelo Iterativo – Incremental en el desarrollo de Herramientas Informáticas para instituciones, organizaciones y empresas del entorno educativo, productivo y comercial de la Provincia de Cotopaxi. Proyecto vinculado a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Tiempo de ejecución

1 año y seis meses. (18 meses)

Facultad/Carrera(s) que auspician (Añadir tantas filas como sea necesario)

Facultades de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

Listado de investigadores responsables. Anexar una hoja de vida resumida del investigador principal y de los coordinadores conforme al anexo I (Añadir tantas filas como sea necesario)

Investigador principal	
Nombre	Verónica Del Consuelo Tapia Cerda
Institución a la que pertenece	UTC Cotopaxi
Correo electrónico	veronica.tapia@utc.edu.ec
Coordinadores	
Nombre	Edwin Quinatoa Arequipa
Institución a la que pertenece	UTC Cotopaxi

Grupo de trabajo. Especifíquese en caso de estar involucrados en el proyecto otros investigadores y/o estudiantes colaboradores.

Investigadores participantes:

Estudiantes:

- Gallo Velasco Bryan Andrés
- Chachipanta Lara Isidro Joel
- Gualotuña Guano Bryan Denis
- Alquina Chasipanta Byron Esteban
- Monge Monge Brayan Gonzalo



- Solis López Jonathan Rafael
- Estudiantes de Séptimo y Octavo de las asignaturas de Ingeniería de Software I y II.

Área de conocimiento Códigos de la UNESCO, (Área, sub área y disciplina)

Área: 06 Información y Comunicación (TIC). **Sub área:** 061 Información y

Objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir

Comunicación (TIC) **Disciplina:** 0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos.

Se relaciona con el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida, con los siguientes objetivos:

OBJETIVO 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria..

En la política 5.6. Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades.

Línea(s) de investigación de la UTC

6. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICS)

Los proyectos de investigación que se enmarquen en esta línea tendrán como objetivos desarrollar tecnologías y herramientas informáticas de apoyo a la incorporación de planes y programas de desarrollo, utilizar las TICs para la optimización y sistematización de procesos y diseñar tanto software como sistemas informáticos y métodos de inteligencia artificial.

Sub líneas de la carrera:

Sublínea 3, Ciencias Informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de software.

Aspectos de las sub líneas relacionados con el proyecto formativo:

1. Desarrollo de Software.
2. Gestión de proyectos, calidad y configuración de software.



2. Resumen del proyecto

Este proyecto se plantea investigar la aplicabilidad del enfoque prescriptivo de desarrollo de software, el Modelo Iterativo - Incremental (MII) con el objetivo de generar Herramientas Informáticas para instituciones, empresas, y organizaciones del entorno productivo y comercial de la Provincia de Cotopaxi. El desarrollo para las diferentes herramientas estará dividido en cuatro fases: la primera fase para estudiar la bibliografía y documentación correspondiente sobre el modelo; la segunda fase en donde se realizará el diagnóstico de las necesidades del sector educativo, productivo y comercial que permita adquirir información global y específica para desarrollar software a medida; la tercera fase en donde se generará el plan de interacciones; y la cuarta fase para la ejecución del proyecto; ésta ejecución que se planifica para 18 meses, a partir del 22 de abril del 2019.

Palabras clave:

Herramientas Informáticas, Modelo Iterativo-Incremental, Sector educativo, productivo y comercial.

3. Antecedentes y justificación del proyecto

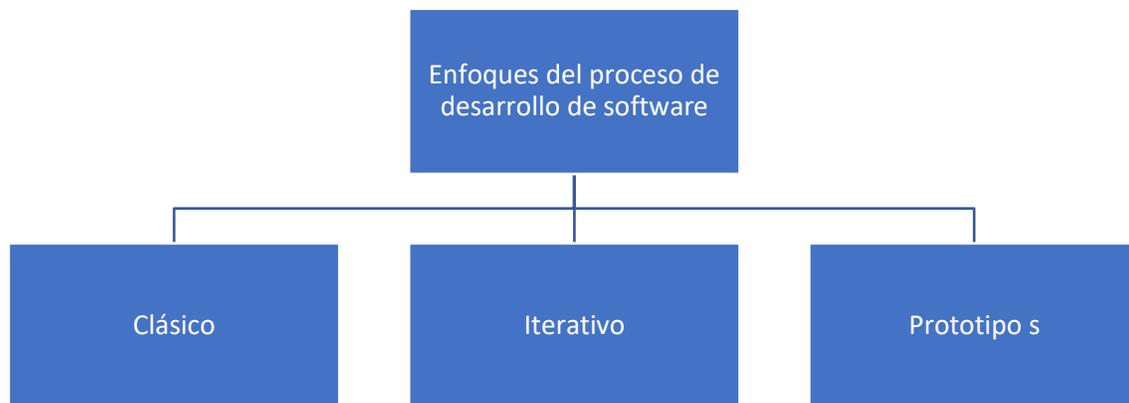
Antecedentes.

La industria de las tecnológicas de información y comunicación en el Ecuador ha venido experimentando la necesidad de mejorar sus procesos, métodos y técnicas de desarrollo con niveles de rigurosidad y estandarizados que garanticen la creación de productos de calidad enfocados en satisfacer los requerimientos de los usuarios de los mismos. Debido además a la creciente demanda de sistemas de información por parte del sector empresarial y productivo, los creadores de software y herramientas tecnológicas en general, debemos responder con la oferta de productos desarrollados a través de procesos de ingeniería, dentro de los cuales recae el modelo iterativo – incremental, el cual se va a estudiar y aplicar en este proyecto.

El desarrollo de software se basa en la ejecución sistémica de una serie de etapas en donde se ejecutan las actividades que generan los diferentes artefactos de los sistemas; para Pressman R. (2010), el proceso del software de manera esquemática, implica una serie de actividades estructurales que están formadas por un conjunto de acciones de ingeniería de software y cada una de éstas se encuentran definidas por un conjunto de tareas que deben realizarse, los productos del trabajo que se producirán, los puntos de aseguramiento de la calidad que se requieren y los puntos de referencia que se utilizarán para evaluar el avance. Una estructura general para la ingeniería de software define cinco actividades estructurales: comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue

El enfoque del que nos habla Pressman, es el enfoque clásico comúnmente conocido como Cascada, con sus cinco etapas: análisis, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento.

Según Cervantes Ojeda, J., & Gómez Fuentes, M. (2012), los tres paradigmas o modelos de procesos genéricos son: cascada, evolutivo y componentes reutilizables, se utilizan ampliamente en la práctica actual de la ingeniería del software. No se excluyen mutuamente y a menudo se utilizan juntos, especialmente para el desarrollo de sistemas grandes.



Fuente: Pressman R. (2012)

Los mismos autores expresan sobre el modelo Iterativo – Incremental, que es parte de los modelos evolutivos, los cuales tienen la particularidad de visitar las diferentes fases solapadas con reducción de riesgos, se repiten las etapas de desarrollo varias veces según sea necesario pero en un orden específico; es decir, no se prevén retrocesos en la secuencia. Este modelo hace entregas por etapas, es conocido como implementación incremental, porque se entrega el software en partes pequeñas, pero utilizables, llamadas incrementos; y es de entrega evolutiva e iterativo, ya que se entrega el esqueleto de un sistema completo desde el principio, y luego se va “rellenando” la funcionalidad de cada subsistema con cada versión nueva.



Pressman R. (2012), señala que el modelo iterativo-incremental combina elementos de los flujos de proceso lineal y paralelo, cada secuencia lineal produce “incrementos” de software susceptibles de entregarse de manera parecida a los incrementos producidos en un flujo de proceso evolutivo. Menciona que cuando se utiliza un modelo incremental, es frecuente que el primer incremento sea el producto fundamental; es decir, se abordan los requerimientos básicos, pero no se proporcionan muchas características suplementarias (algunas conocidas y otras no). El cliente usa el producto fundamental (o lo somete a una evaluación detallada). Como resultado del uso y/o evaluación,

Se podría decir entonces que el modelo iterativo-incremental, es un modelo de procesos de desarrollo de software, cuyo núcleo de trabajo es la división del problema general en subproblemas. Para la elaboración de las herramientas de software de este proyecto se utilizará el modelo iterativo-incremental debido a que permite manejar la complejidad de lo que se espera resolver, apuntando a la resolución de partes o incrementos, reduciéndose además la tasa de fallo de los proyectos y mejorando por lo tanto la productividad de los equipos de trabajo, según demuestran estudios realizados sobre proyectos que han aplicado esta técnica. Además, de esta manera el trabajo con el modelo iterativo-incremental deja un aprendizaje y experiencia en el equipo de trabajo tras iteración, mejora exponencialmente el trabajo, aumenta la productividad y permite optimizar el proceso en el corto plazo.

Justificación.

En la Provincia de Cotopaxi se puede observar que un gran porcentaje de micro y pequeñas empresas, así como organizaciones e instituciones de cualquier índole productivo, carecen de herramientas informáticas que les ayuden a organizar y administrar sus procesos, ocasionando que el registro, almacenamiento, búsqueda, recuperación de información y generación de resultados, sea lentos y deficientes.

En correspondencia con lo señalado en el párrafo anterior, a través de este proyecto se plantea el desarrollo de herramientas de software dirigidas a sistematizar los procesos de gestión de la información en el sector productivo y comercial de la provincia; estas herramientas sobre todo, tienen el objetivo de automatizar la generación de reportes de gestión que permitan la toma de decisiones para el mejoramiento y fortalecimiento productivo empresarial. Según el INEC. (2017), existen 26.656 empresas privadas en la provincia, más todas las entidades públicas que funcionan en la zona, suman alrededor de 50.000 organizaciones.

Como se puede apreciar, existe una posibilidad muy amplia de poder solucionar problemas de sistematización de la información en esta zona, es así que se



plantea alrededor de diez proyectos de software durante la ejecución de este proyecto.

Posibles aportes teóricos:

1. Esquematización de los procesos de desarrollo a través del modelo Iterativo-Incremental
 2. Análisis de factibilidad de los casos de estudio.
 3. Especificación de requerimientos de software para los casos de estudio.
-

Posibles aportes prácticos:

1. Modelos de análisis y diseño de los sistemas a desarrollar.
2. Sistemas informáticos desarrollados como aporte para la gestión de la información en el sector educativo, productivo y comercial de la provincia de Cotopaxi.

Beneficiarios

Beneficiarios directos: Las empresas, organizaciones e instituciones de la provincia de Cotopaxi, en donde se implementarán los sistemas de información orientados a mejorar la gestión de su información.

Beneficiarios Indirectos: Los beneficiarios indirectos son todos usuarios, clientes y proveedores de las empresas, instituciones y organizaciones de la provincia, en donde se implementen los sistemas informáticos.

5. Objetivos

Objetivo General.

Aplicar el modelo Iterativo–Incremental en el desarrollo de Herramientas Informáticas que permitan la gestión de información en empresas, instituciones y organizaciones del entorno educativo, productivo y comercial de la Provincia de Cotopaxi.

Objetivos específicos

1. Investigar el marco bibliográfico y de soporte técnico documental correspondiente al MII.
2. Diagnosticar las necesidades del sector educativo, productivo y comercial que permita adquirir información general y específica para desarrollar herramientas informáticas a medida.
3. Generar el plan de interacciones de los diferentes proyectos a ejecutar en las cátedras de Ingeniería de Software I e Ingeniería de Software II.
4. Ejecutar los proyectos de desarrollo en las diferentes organizaciones, instituciones y empresas.



5. Metodología.

1. Técnica de revisión bibliográfica: Se recopilará información contrastada y científica acerca de procesos de desarrollo de software, sobre todo artículos relacionados al modelo Iterativo – Incremental.
2. Método de investigación acción: Luego de realizar el estudio in situ de los procesos que se realizan en las empresas y negocios y la forma de gestionar la información en los mismos, se desarrollará el software siguiendo meticulosamente cada una de las etapas del Modelo Iterativo-Incremental.
3. Planificación de las iteraciones, de acuerdo al alcance de los proyectos a desarrollar.
4. Implementación de los proyectos de desarrollo, siguiendo las etapas de desarrollo del modelo iterativo – incremental.
5. Pruebas de usuario: Para comprobar la compatibilidad del funcionamiento de los sistemas con la especificación de requerimientos de software, los usuarios prueban cada funcionalidad y posteriormente el sistema integrado, si todas las pruebas son satisfactorias, los sistemas están listos para ser puesto a producción.
6. Publicación de los resultados, de acuerdo a los impactos generados

6. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos específicos planteados.

Objetivo específico 1	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medio de verificación
1. Investigar el marco bibliográfico y de soporte técnico documental correspondiente al MII.	1.1 Revisión bibliográfica acerca del MII.	Material bibliográfico del MII.	Marco teórico de los proyectos de desarrollo.
	1.2 Determinar los artefactos que permitan documentar los procesos del desarrollo de software, bajo el enfoque del modelo.	Listado de artefactos que se deben generar por etapa.	Artefactos de software.
2. Diagnosticar las necesidades del sector educativo, productivo y comercial que permita adquirir	Búsqueda de las necesidades de herramientas informáticas en las empresas,	Temas de los proyectos a desarrollar.	Proyectos desarrollados.



Objetivo específico 1	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medio de verificación
información general y específica para desarrollar herramientas informáticas a medida	organizaciones e instituciones.		
3. Generar el plan de interacciones de los diferentes proyectos a ejecutar en las cátedras de Ingeniería de Software I e Ingeniería de Software II.	Determinar las iteraciones de los sistemas.	Iteraciones del sistema según la estimación de tiempos y costos.	Plan de iteraciones.
4. Implementar los proyectos para las diferentes organizaciones, empresas e instituciones.	Codificación y pruebas de cada iteración. Despliegue de los sistemas.	Funcionalidades del sistema. Sistemas en producción.	Código y lista de verificación de pruebas de cada iteración. Cartas de aceptación.



8. Calendario de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Etapa 1	Actividades	FECHA
I	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión bibliográfica acerca del MII. - Determinar los artefactos que permitan documentar los procesos del desarrollo de software, bajo el enfoque del modelo. 	22/04/2019
		22/05/2019
II	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de las necesidades de herramientas informáticas en las empresas, organizaciones e instituciones. 	23/05/2019
		31/05/2019
III	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de las iteraciones de los sistemas. 	01/06/2019
		15/06/2019
IV	<ul style="list-style-type: none"> - Codificación y pruebas de cada iteración. - Despliegue de los sistemas 	16/06/2019
		20/12/2019

PUBLICACIÓN DEL TRABAJO

ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN
Redacción del trabajo	27/12/2019	30/04/2020
Revisión	02/05/2020	31/05/2020
Envío para publicación	01/06/2020	31/06/2020



Publicación	07 - 2020	
-------------	-----------	--

9. Viabilidad.

A) Tecnológico: Se ejecutarán cada una de las etapas del modelo iterativo– incremental y se aplicarán herramientas de desarrollo ajustadas al tipo de proyecto que se implementará.

Para el desarrollo del proyecto de investigación se cuenta con el equipamiento tecnológico ubicado en el campus Matriz de la Universidad Técnica de Cotopaxi, laboratorios de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

B) Institucional: Se establecen relaciones de trabajo con las empresas y negocios identificados de la provincia de Cotopaxi, para colaborar y aportar con los conocimientos e información científica, técnica y legal.

C) Económico: No se requiere presupuesto adicional para la implementación de las herramientas informáticas ya que serán desarrolladas a partir de Software Libre con el equipamiento tecnológico de los laboratorios de la Carrera de Sistemas de Información.

E) Medioambientales: Se disminuye la contaminación ambiental al evitar el uso de papel, pues con la información sistematizada en un software específico, se reduce el consumo de papel, de tinta y por ende la acumulación de basura.

Instituciones que apoyarán el desarrollo del proyecto de investigación.

1. La Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información que colabora con el talento humano y los equipos tecnológicos para la implementación del software necesario.

2. Las empresas y negocios, los directivos y empleados, quienes colaborarán con el proyecto facilitando las instalaciones y la información técnica necesaria para implementar el software.

Capital humano para el desarrollo del proceso de investigación.

Participaran 2 docentes con la especialización de Ingeniería de Software.

Participarán los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, en las asignaturas de Ingeniería de Software I e Ingeniería de Software II.

10. Capacidad formativa del proyecto



El proyecto formativo tiene el propósito de ejecutarse en aproximadamente tres ciclos académicos, contando con la participación activa de las empresas, instituciones y organizaciones para las cuales se realizarán los proyectos y quienes serán los usuarios directos de los sistemas. Además se desarrollarán en los estudiantes las siguientes capacidades y aptitudes:

- Aplican el modelo iterativo – incremental para el desarrollo de sistemas de gestión de la información.
- Aplican técnicas y herramientas de ingeniería de software en cada una de las fases del desarrollo.
- Desarrollan capacidades de comunicación y negociación con los usuarios de los sistemas.
- Aplican procesos de especializados de pruebas de sistemas.

11. Resultados esperados e impactos

Resultados esperados:

1. Eficiencia del modelo iterativo – incremental para el desarrollo de sistemas.
2. Sistemas funcionales y usables, que cumplan con todas las especificaciones del usuario.
3. Documentación específica que sirva de guía para proyectos similares, adaptados a la realidad de sectores comerciales, productivos y educativos concretos de la provincia de Cotopaxi.

12. Plan de difusión y transferencia de resultados

Los resultados alcanzados se difundirán a los estudiantes y docentes de la carrera de Sistemas de Información, en eventos académicos o científicos relacionados con el área de las Tecnologías de la Información y Comunicación una vez terminados los sistemas, y de igual manera, culminada la versión final del artículo de presentación del trabajo.

13. Bibliografía



1. Cervantes Ojeda, J., & Gómez Fuentes, M. (2012). Taxonomía de los modelos y metodologías de desarrollo de software más utilizados. Universidades, (52), 37-47. Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/373/37326902005/>
2. S.PRESSMAN, R. (2010). INGENIERÍA DE SOFTWARE UN ENFOQUE PRÁCTICO. MÉXICO D.F: THE McGraw-Hill.
3. SOMMERVILLE, I. (2005). INGENIERIA DE SOFTWARE. MADRID (ESPAÑA): PEARSON EDUCACIÓN S.A.
4. ACUÑA, K. B. (2009). METODOLOGÍAS DE DESARROLLO PARA APLICACIONES WEB. CUBA: ISBN.
5. DANIEL RAMOS, R. N. (2008). CURSOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE. DESCONOCIDA: CAMPUS ACADEMIC.
6. PATPONTO. (28 de DICIEMBRE de 2018). HISTORIA DE LA INFORMÁTICA. Obtenido de HISTORIA DE LA INFORMÁTICA: <https://histinf.blogs.upv.es/2010/12/28/ingenieria-del-software/>
7. SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO. (2013) Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, <http://www.buenvivir.gob.ec/versiones-plan-nacional>
8. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, «Ecuador en cifras,» 2017. [En línea]. Available: http://produccion.ecuadorencifras.gob.ec/geoqlik/proxy/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=empresas_test.qvw&host=QVS%40virtualqv&anonymous=true. [Último acceso: 20 Noviembre 2018].

Lugar Latacunga, Ecuador

Fecha: 05 de diciembre de 2018

Firma

Nombre Director del Proyecto: Verónica Del Consuelo Tapia Cerda

C.I. 0502053697