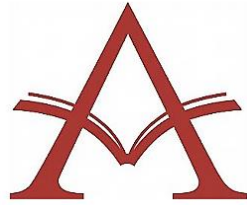


UNIVERSIDAD PERUANA DE LAS AMERICAS



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**Diseño e implementación de una aplicación móvil
para mejorar el proceso de recarga de saldos en
la línea 1 del metro de Lima, año 2021**

**PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN
INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

AUTOR:

**JULHINO EGOAVIL ESPINOZA
(ORCID: 0000-0001-9420-1628)**

ASESOR:

**MG. JOSÉ ANTONIO OGOSI AUQUI
(ORCID: 0000-0002-4708-610X)**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y
GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**

LIMA, PERÚ

ENERO, 2021

Resumen

El siguiente trabajo de investigación trata de implementar y diseñar una aplicación móvil que consiste en gestionar el control de saldo en el metro de Lima, para disminuir el tiempo de viaje del usuario que usan el servicio, actualmente estamos pasando por una pandemia la cual nos está llevando a dar uso a la tecnología para evitar el contacto físico y así disminuir el contagio de la enfermedad. Al lograr una mejora en este proceso también ayudara a la municipalidad a disminuir gastos en implementación y mantenimiento de las máquinas de recarga ya que actualmente cuentan con tres grandes problemas, los cuales se detallarán en esta investigación, así como las posibles soluciones que vamos a plantear, ya que se estaría implementando el uso de una aplicación móvil que nos ayudara a solucionar gran parte del problema.

Con el presente trabajo podremos tener esta aplicación móvil se va automatizar los dos procesos que sería el proceso de recarga de saldo y consulta de saldo. Que ayudara a los usuarios disminuir su proceso de viaje. También este trabajo está enfocado a solo las personas que cuentan con alguna tarjeta de crédito, débito VISA para poder acceder a este servicio. Optimizando los dos procesos más importantes y donde se ha notado mayor afluencia de usuarios ya que son los procesos más usados dentro del proceso de viaje de un usuario, se estaría disminuyendo en un 95% de tiempo en los procesos mencionados.

El detalle del trabajo se detallará en esta investigación así también como la aplicación de los procesos que reemplazaría.

Palabras claves: *Proceso de recarga de saldo, proceso consulta saldo, automatizar, usuarios, gastos.*

Abstract

The following research work tries to implement and design a mobile application that consists of managing the balance control in the Lima metro, to reduce the travel time of the user remains use of the service, we are currently going through a pandemic which is leading to use technology to avoid physical contact and thus reduce the spread of the disease. By achieving an improvement in this process, it will also help the municipality to reduce expenses in implementation and maintenance of the recharging machines since they currently have three major problems, which will be detailed in this investigation, as well as the possible solutions that we are going to raise, since we would be implementing the use of a mobile application that would help us solve a large part of the problem.

With this work we will be able to have this mobile application automate the two processes that would be the process of recharging the balance and checking the balance. That will help users to slow down their travel process. Also this work is focused on only people who have a credit card, VISA debit to access this service. By optimizing the two most important processes and where the greatest influx of users has been noticed since they are the most used processes within a user's travel process, it would be reducing the time in the aforementioned processes by 95%.

The detail of the work will be detailing in this investigation as well as the application of the processes that it would replace.

Keywords: Balance recharge process, balance check process, automate, users, expenses.

Índice

1.	Problema de la investigación	1
	1.1.Descripción de la realidad problemática	2
	1.2.Objetivo de la investigación	5
	1.3.Justificación e importancia de la investigación	6
2.	Marco teórico	7
	2.1.Antecedentes	8
	2.2.Bases teóricas	11
3.	Cronograma de actividades	24
4.	Recursos y presupuesto	25
5.	Referencias bibliográficas	27
6.	Aporte científico o académico	30
7.	Recomendaciones	32
8.	Anexos	34
	Anexo 1. Matriz de consistencia	35
	Anexo 2. Diseño de Software	36
	Anexo 3. Operacionalización de la variable dependiente	48
	Anexo 4. Instrumento de la recolección de datos	49
	Anexo 5. Resultados	51

1. Problema de la investigación

1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente tenemos muchos medios de transporte en el Perú, uno de los más recurridos actualmente es el metropolitano el cual representa un ahorro en los tiempos de viaje, así como reducción de accidente y emisiones contaminantes, así comenzó una nueva cultura en cuanto al transporte en Lima, dado a este servicio se vinieron implementando el metro.

El tren eléctrico es uno de los transportes más solicitados por los usuarios en la actualidad, el cual nos ayuda a poder viajar entre varios distritos en un corto tiempo, teniendo muchos beneficios y a la vez algunos problemas a dar uso al servicio. Actualmente, cuenta con un método de pago de las tarjetas inteligentes que se tiene que recargar y utilizar en cada torniquete al ingresar y salir de las estaciones del tren, para realizar el pago de los pasajes que están establecidas por la municipalidad de Lima para las personas adultas mayor a 18 años el precio (S/.1.50) y para los jóvenes que tienen carnet de estudiante el precio (S/.0.75), esto no muestra la población en dos tipos de tarjetas: Adulto y Estudiantes. Así mismo también cumple con los beneficios de pago para los bomberos, policías y niños. En la actualidad tenemos muchas entidades que nos ayudaran a tener algunos datos de medición que tomaremos como referencia para esta investigación.

De acuerdo al observatorio del ciudadano en Lima, nos informa que el 75% de habitantes en Lima se movilizan con el transporte público entre ellas tenemos actualmente lo siguiente “metro de lima, corredores complementarios, bus, etc.” De acuerdo a estos números también podemos realizar la siguiente afirmación que los usuarios demoran entre 2 a 3 horas al día en trasladarse a su destino considerando estos

medios de transporte como “combi, corredores complementarios, custer.” Identificando el tiempo aproximado que se demoran las personas en transportarse podemos identificar el problema de los usuarios que presentan es el excesivo tiempo de viaje al dirigirse a su destino, hasta el momento se ha tomado muchas medidas para poder disminuir el tiempo de viaje, pero lamentablemente no tenemos resultados a favor del usuario, a pesar que se emplea diversas estrategias para disminuir el tiempo de viaje. Sabiendo que para poder utilizar dicho servicio se necesita una tarjeta que previamente se tuvo que hacer una recarga en las máquinas que se encuentran en las estaciones, causando una demora de 15 a 20 minutos adicionales de lo normal ya que para realizar una recarga tendrían que realizar una cola en las maquinas “cabe indicar que son máquinas que tienden a fallar y malograrse con el uso a diario”, una vez terminada la cola tendría que realizar nuevamente otra cola para poder ingresar al metro. Causando un retraso en el proceso de viaje al destino, podemos identificar un problema y retraso en el viaje de los usuarios, ya que de manera constante tiene que realizar este proceso ocasionando demora en el proceso de viaje de los usuarios finales, también para poder consultar el saldo tendríamos que realizar una cola para poder realizar esta consulta.

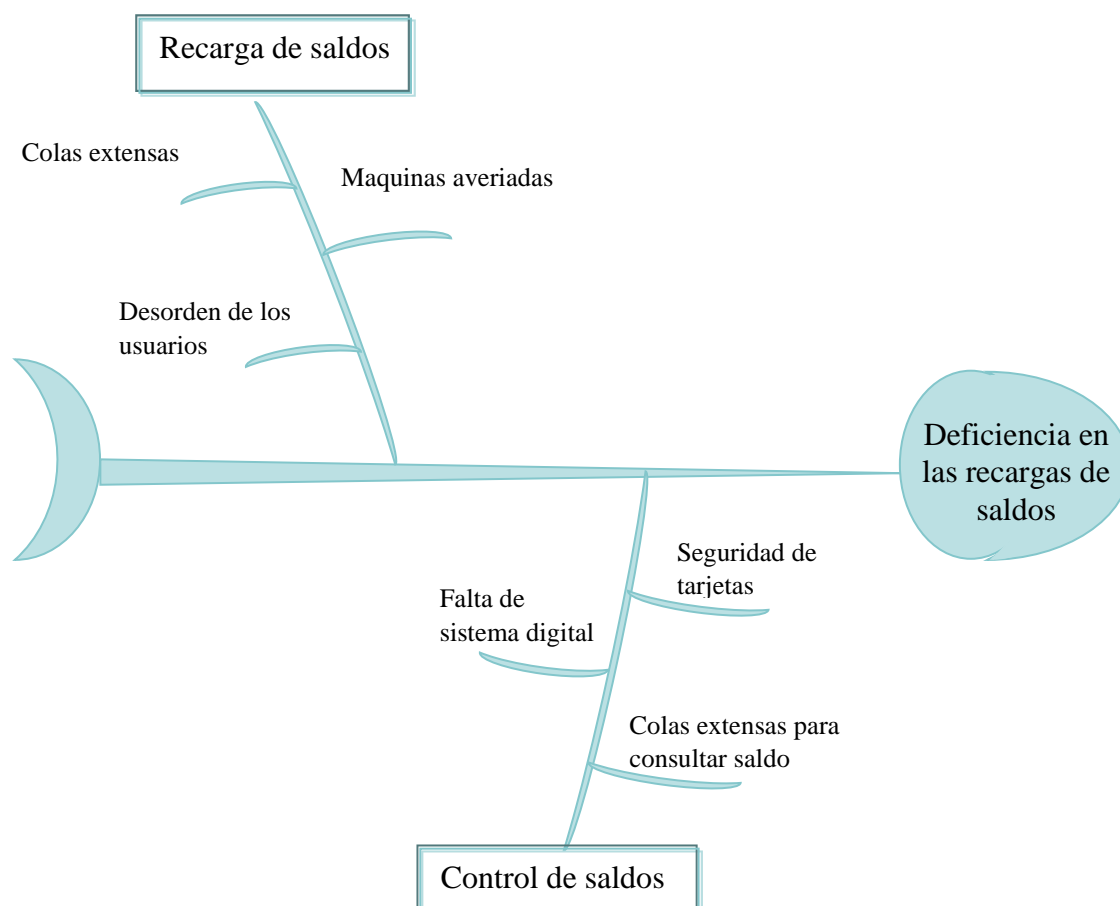
Esta demora adicional lleva a que ocasione el aumento de las mafias de “revendedores de saldo” que aumentan la tarifa del pasaje normal para que las personas solo puedan realizar una sola cola, este problema actualmente está en aumento ya que las personas están buscando la alternativa más fácil de poder llegar a su destino. Durante el proceso de viaje unas de las dificultades adicionales que se presenta son las maquinas como recarga y consulta de saldo, ya que como todas maquinas tienden a fallar cuando no se tiene su mantenimiento continuo, también prever que al realizar un mantenimiento tiene un costo y varia en el presupuesto que tiene la empresa para realizar los gatos de

acuerdo al contrato de la empresa, identificando esto un gran problema para el metro, las averías constante de las máquinas de recarga y consulta de saldo. Esto tiene como consecuencia el aumento de tiempo durante la gestión consulta de saldo y recarga en las tarjetas.

La problemática descrita en párrafos anteriores se presenta en la siguiente figura:

Figura 1

Diagrama causa y efecto de la problemática en el metro.



La problemática mencionada ha motivado el desarrollo de la presente investigación, en la que se plantea una aplicación que pueda brindar el servicio de recarga de las tarjetas en el lugar donde se encuentre de una manera fácil y sencilla, así poder disminuir el

tiempo de viaje y a la vez acabar con las diversas mafias de revendedores de saldo que tenemos hoy en día. Este trabajo de investigación tiene como finalidad de implementar la tecnología en el proceso de recarga de las tarjetas mediante una aplicación móvil con una interfaz sencilla para el uso de cualquier usuario, ya que en la actualidad esta aumentado las cifras de personas que usan un teléfono móvil para realizar sus diversas tareas como pagos e transacciones por internet y así poder ayudar a los usuarios que usan el metro a poder tener un menor tiempo de viaje a su destino facilitándoles un nuevo método de recarga para las tarjetas.

1.1.1. Formulación del problema general

¿De qué manera el diseño e implementación de una aplicación móvil mejorará el proceso de recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera el diseño e implementación de una aplicación móvil mejorará la recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima?
- ¿De qué manera el diseño e implementación de una aplicación móvil mejorará el control de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima?

1.2. Objetivo de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Diseñar e implementar una aplicación móvil para mejorar el proceso de recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.

1.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar e implementar una aplicación móvil para mejorar la recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.

- Diseñar e implementar una aplicación móvil para mejorar el control de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.

1.3. Justificación e importancia de la investigación

Justificación económica

Una vez la aplicación este implementada, permitirá a los usuarios que usan el metro poder tener más facilidades de pago y disminuir los gastos en la implementación de más máquinas de recarga. Esta aplicación permitirá que los usuarios puedan sincronizar la tarjeta y en caso de pérdida o robo, pueda tener el saldo sincronizado y al momento de realizar la reposición pueda tener el saldo restante.

Justificación metodológica

El presente trabajo de investigación contiene diseños detallados del sistema móvil desarrollado, los cuales servirán como punto de partida para futuras investigaciones relacionada con el desarrollo de sistemas de gestión de recargas para transporte público, de modo que sus esfuerzos se enfoquen a mejorar los alcances de los presentes diseños. Por otro lado, el presente trabajo de investigación servirá como antecedente a futuras investigaciones, al contener resultados que servirán como puntos de discusión para investigaciones relacionadas.

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Forero (2009), en su investigación titulada *Desarrollo de la aplicación para la gestión de recargas en línea*, tiene como objetivo general es el desarrollo de una aplicación para el proceso de recargas en línea para teléfonos celulares de cualquier operador de telefonía móvil en la empresa Technology & Solutions, disponiendo de un diseño amigable y fácil para su uso, buscando lograr una gran acogida en los usuarios. Para la gestión de la aplicación mencionada, se recurrió a la Metodología evolutiva, haciendo uso del Lenguaje de Programación Java, contando además con la implementación de base de datos Oracle, todo ello dentro de un enfoque cuantitativo para esta investigación, con el alcance descriptivo-explicativo y se tiene el diseño experimental. La recolección de los datos se realizó en base a la técnica de la encuesta, con el apoyo de uno de las técnicas que es el cuestionario, aplicado a los trabajadores.

Tras la culminación de la investigación, el autor desarrolló una aplicación que ayudó a la gestión de recargas entre los celulares mediante la aplicación, diseñado con una interfaz amigable para los usuarios puedan interactuar y realizar las recargas.

Vignolo (2017), en su titulada *Diseño y puesta en marcha de una Aplicación Móvil para compartir deseos y ofertas con quienes estén cerca, 2013* , nos presenta como objetivo general la implementación de una aplicación móvil que pueda utilizar todas las características que tienen un teléfono móvil sin importar que sea de alta gama, que cuente con mensajería instantánea y la función de GPS sería suficiente para que esta aplicación pueda funcionar, evidencia la problemática que tienen los usuarios así como la necesidad para compartir sus deseos de adquirir o vender algún producto o

accesorio de una manera sencilla, segura y rápida. Para el trabajo de investigación utilizaron la metodología RUP basada en varias fases de planificación. Se logró con la investigación y el resultado de las entrevistas realizadas a 50 personas de diversos edificios brindar las facilidades al usuario de conseguir o poder vender un producto de manera directa con el solicitante de una manera inmediata y segura, al realizar la investigación se detectó que unos de los problemas seria en la publicidad para el uso del aplicativo ya que la mayoría de usuarios tiene desconfianza al usar aplicaciones externas, para ello se realizó una publicidad ofreciendo seguridad y confiabilidad con la información registrada y publicada dentro de la aplicación, para esto se tiene planeado el registro de los usuario mediando su documento de identidad previamente validado con la entidad correspondiente. El autor llego a la conclusión que no se puede señalar el tiempo de duración del desarrollo de la aplicación debido a los escenarios que se puedan encontrar en la fase de planificación, pero a su vez determina que el uso de la tecnología puede facilitar a los usuarios en la necesidad que puedan tener.

2.1.2. Nacionales

Lozano (2017), en su investigación titulada *Implementación de una aplicación móvil, para mejorar el proceso de consulta de saldo de las tarjetas del metro de lima - línea 1*, nos presenta como objetivo general desarrollar una aplicación enfocada a móvil, que se encuentra basada en la metodología XP también es conocida como unas de las metodologías ágiles son diseñadas para el desarrollo de software, que nos ayudara con el control de consultas de saldo en las tarjetas.

En la investigación nos presenta la deficiencia que tenemos en el país con respecto al uso de la tecnología, por ello el diseño de esta aplicación móvil permitiría a los

usuarios poder asociar sus tarjetas a su cuenta creada y así poder controlar su saldo de manera digital, mejorando el proceso actual que presenta la empresa que tiene la forma de consulta primitiva mediante maquinas instaladas en los paraderos del metro.

Tras la culminación de esta investigación el autor llego a solucionar unos de los principales problemas que los usuarios presentaban al realizar la consulta de saldo mediante la implementación de la aplicación que una de sus novedades en el mercado fue llegar a desarrollar la aplicación que pueda funcionar con o sin el uso de datos móviles, así como la implementación de más funciones como un valor agregado como horario de llegada de tren al paradero en tiempo real y noticias de importancia.

Flores (2018), en su investigación titulada *Aplicación móvil SINEC*, nos presenta que el objetivo principal es minimizar el tiempo de compra de los usuarios en cualquier centro comercial mediante una aplicación móvil que tenga la función de scan QR y métodos de pago online, para esto se realizó la investigación en varios supermercados realizando un análisis de la problemática que tienen los usuarios al momento de realizar la compra dentro del supermercado unas de los principales problemas que tienen es las largas colas que realizan las personas para realizar el pago de sus productos y debido este problema el autor realizara la implementación del aplicativo llamado SINEC, que para brindar la solución al problema la aplicación nos permitirá tener un registro con alguna de sus cuentas ya creadas como Facebook, Gmail, etc. Cuando estés registrado en la aplicación encontraras la interfaz que te permitirá realizar el escaneo de QR del producto que desees, te mostrará el precio y

por último el precio a cancelar el cual podrías cancelarlo con la misma aplicación mediante el pago con una tarjeta visa, MasterCard al finalizar la compra te emitirá tu comprobante de pago y un código QR con el cual al retirarte de la tienda las personas de seguridad podrías comprobar la compra del producto que vas a retirar. El proyecto tiene como finalidad mejorar el proceso de ventas de los clientes y así mismo optimizar el tiempo de atención de las cajas rápidas supliendo en gran parte el servicio de atención al cliente que se brinda actualmente con la implementación de esta aplicación nueva que permite que el proceso de autoservicio se realice y a su vez reducir sus costos laborales y administrativos dentro del supermercado.

Para los clientes, brindarle nuevos procesos tecnológicos en compras y poder usar la tecnología que tenemos en nuestras manos y así fidelizar al cliente. Para los usuarios, brindarles la oportunidad de realizar sus compras en menor tiempo posible, realizar un autoservicio completo que le permita tener mayor satisfacción reemplazando las colas que se presentan gran malestar en los usuarios que en muchos de los casos los pagos en las cajas rápidas puedan tardar, se estaría reemplazando por un pago que se pueda realizar con la aplicación desde cualquier celular.

2.2. Bases teóricas

Aplicaciones móviles

Una aplicación móvil, está diseñada para que se pueda ejecutar en los diferentes dispositivos móviles o Tablet, que tienen varias plataformas o conocidos como sistemas operativos entre los más conocidos son Android, IOS. Las aplicaciones móviles nos ofrecen un servicio aislado en cambio las aplicaciones de escritorio

están diseñadas bajo un software integrado que permite combinar varias aplicaciones dentro de uno.

De acuerdo a la variedad de aplicaciones móviles que tenemos en la actualidad es necesario que podamos conocer las consideraciones:

- **Aplicaciones nativas**

Son llamadas aplicaciones nativas porque están diseñadas para que puedan ejecutarse en solo un sistema operativo móvil prediseñado. Como su nombre nos menciona son nativas para ejecutarse en una sola plataforma, actualmente tenemos en el mercado dos sistemas operativos que lideran con respecto al uso de los usuarios como Android, IOS.

Las aplicaciones nativas solo pueden ser instaladas en la plataforma que fue desarrollada, eso quiere decir que no puedes instalar una aplicación de Android en un sistema IOS, ya que presentaría problemas de compatibilidad al realizar la instalación. Para ello existe varias plataformas para poder desarrollar la aplicación para la plataforma que elijas.

Uno de los principales beneficios que tiene las aplicaciones nativas son su velocidad de respuesta y excelente rendimiento para el usuario final, ya que fue desarrollado para una sola plataforma. Para ellos las aplicaciones nativas solo se pueden descargar e instalar por las tiendas que vienen preinstaladas en los dispositivos que son Play Store en el caso de Android y Apple Store en el caso de IOS.

Una de las desventajas de crear una aplicación nativa es el costo adicional que tendrías que invertir para el desarrollo, ya que tendrías que contar con dos equipos de desarrollo para cada plataforma, porque en la programación y diseño podrían cambiar no siempre se utilizara el mismo código fuente para crear la aplicación en una segunda plataforma estos nos lleva a que el costo de un proyecto tenga más gastos al realizar el presupuesto de cada aplicación se tendría que tomar en cuenta, para que plataforma se va a desarrollar el aplicativo.

Sistemas operativos móviles

Dentro del mercado actualmente podemos encontrar los siguientes sistemas operativos:

- Android
- IOS
- Windows Phone
- BlackBerry
- Symbian
- Firefox O.S
- Ubuntu Touch

• Aplicaciones WEB

Las aplicaciones web a diferencia de las aplicaciones nativas requieren para que se pueda ejecutar alguno de los navegadores pre instalados en el móvil, ya que en su mayoría de aplicaciones están programadas en css, HTML o JavaScript. Unas de las características de esta aplicación es que solo requieren una memoria mínima en el

dispositivo, ya que para ingresar solo se tiene que dirigir a un url, para luego instalar los complementos.

Son aplicaciones que su información se obtienen de un servidor y es por esto que para que puedan utilizar la aplicación es necesario contar con el servicio de internet o algún plan de datos en el teléfono móvil. Y ahí es donde encontramos uno de los principales problemas, ya que actualmente en nuestro país no contamos con un buen servicio de internet y las aplicaciones dependen de este servicio para que muestren la mejor experiencia a los usuarios, ya que el usuario final solo puede visualizar el resultado y al tener un servicio de internet lento esto vendría afectando a la satisfacción del usuario.

- **Aplicaciones Híbridas**

Las aplicaciones híbridas son básicamente como las aplicaciones nativas disfrazadas como aplicaciones web, una de las ventajas de una aplicación híbrida son su rapidez al momento de realizar el desarrollo, lo cual es un beneficio para el cliente ya que esto reduce el costo de desarrollo y mantenimiento de la aplicación. En este tipo de aplicaciones son desarrolladas en lenguaje de programación JavaScript, css y HTML. Los programadores que están dedicados a este tipo de aplicaciones suelen utilizar muchas API para las funciones solicitadas, por lo que esto reduce la velocidad o rendimiento de las aplicaciones, debido a la velocidad de internet.

Además, los diseños de estas aplicaciones no suelen mostrar el mismo resultado en los diferentes tipos de móviles, ya que no son programadas para un solo sistema, cambiando la perspectiva del usuario final al ver varios cambios en el diseño

Ventajas de tener una aplicación para un negocio

En la actualidad las empresas están comenzando a valorar la tecnología como un aporte dentro de su organización, ya que el desarrollo de las aplicaciones ha dado un paso crucial. Con la implementación de una aplicación móvil, es posible que tu empresa pueda llegar a más usuarios.

Dentro de las ventajas vamos a resaltar los más importantes:

- Incrementar ingresos
- Comunicación directa
- Fidelización de los usuarios
- Ventas las 24 horas

Desventajas de una aplicación móvil

Con el avance de la tecnología para poder agilizar los procesos que actualmente realizamos, también contamos con el incremento del hacker aprovechándose que hay más usuarios que día a día comienzan a utilizar las aplicaciones móviles, dentro de las desventajas tenemos lo siguiente:

- Requiere de conexión a internet
- Vulnerabilidad de la información
- Requiere mayor esfuerzo en publicidad

Desarrollo de una aplicación móvil

Para poder desarrollar esta aplicación móvil lo vamos a realizar con una metodología de desarrollo, para este trabajo de investigación vamos a utilizar la metodología RUP, es una metodología estándar una de las usadas para el análisis, gestión, implementación y documentación para las diversas aplicaciones.

El ciclo de vida RUP divide el proceso en cuatro fases, en las cuales podemos encontrar en secuencias semi-ordenadas.

Fases:

- **Fase de inicio:** Comenzamos con esta fase donde se tiene como propósito acordar y definir el alcance, así como las personas que van intervenir en todas las fases, se tendría que identificar los posibles riesgos que puede se pueden presentar durante el desarrollo del trabajo de investigación, proponer el resultado final presentado en plantillas que se van a presentar de la arquitectura del software.
- **Fase de elaboración:** Seguimos con el desarrollo de los casos de uso que intervienen en la arquitectura del sistema, de acuerdo a los casos seleccionados se realiza el diseño de una solución preliminar.
- **Fase de desarrollo:** Tenemos esta fase donde se tendría que completar las funciones que realizara el sistema, para ello se tendría que listar los requisitos solicitados dentro del alcance del proyecto, realizar los cambios de acuerdo a lo solicitado por los usuarios y evaluar las posibles mejorar que podamos proponer.
- **Fase de transición:** En esta fase se tendría que validar que la aplicación se encuentre disponible en las tiendas de las aplicaciones para los usuarios, subsanar los errores y mejoras identificadas en la prueba realizada en la versión de prueba. Se tendría que realizar una inducción o capacitación a los usuarios o proveedores de soporte técnico que interactuaran con la aplicación. Se debe verificar que la aplicación móvil cumpla con todos los requisitos planteadas en el alcance del proyecto.

Control de recarga de saldos

Actualmente el metro de Lima tiene un proceso de recarga primitiva, que consiste en realizar la recarga de las tarjetas mediando cajeros o máquinas de recarga ubicadas estratégicamente en cada uno de las estaciones. Para ello se realiza la propuesta de la implementación de una aplicación móvil que permita tener un mejor control de saldo en las tarjetas de los usuarios.

Para ello, se propone optimizar el proceso actual primitivo que tienen al realizar la recarga de saldo mediante los datos que las personas deberían ingresarlas al momento de realizar el registro en la aplicación móvil, por lo tanto, detallaremos el procedimiento que realizaran los usuarios al usar la aplicación:

El usuario debería descargar la aplicación desarrollada en la tienda de aplicaciones, debe ingresar a la aplicación y afiliarse todas las tarjetas a su cuenta de usuario. Para posterior ello el usuario tenga la información y herramienta de control de saldo dentro de la misma aplicación previamente registrado y una validación de datos de la persona.

Todas las personas registradas tendrán la opción de consulta de saldo dentro de la aplicación, para ellos solo debería ingresar a la aplicación móvil y seleccionar el formulario de saldo y movimientos, donde le mostrara la información de cada una de las tarjetas afiliadas previamente. Uno de las ventajas que tendrá esta aplicación que mediante el uso podrá seguir agregando tarjetas a tu misma cuenta de usuario, esto nos ayudará a gestionar o reemplazar las tarjetas en caso de pérdida o robo.

Proceso que tiene actualmente el Metro de Lima

Actualmente el metro de Lima tiene sus procesos principales totalmente primitivos el cual no implementa la tecnología dentro de la empresa, ya que para realizar una recarga o consulta de saldo el usuario debería de estar presente en alguna estación, es

por esto de acuerdo a lo investigado podemos detallar el proceso que realizar las personas con respecto al control de saldos.

Toda persona que usa este servicio de metro debe realizar lo siguiente:

Para realizar una recarga en la tarjeta del metro debe ubicar en la estación donde se encuentran las máquinas de recarga que están ubicadas estratégicamente para que las personas puedan ubicarlos fácilmente. Una vez ubicada las maquinas el usuario debe de realizar una cola esto depende de la afluencia de personas para realizar este mismo proceso, por lo general en las estaciones se encuentra entre 1 a 2 máquinas de recarga, también se tiene en cuenta la famosa hora punto en el día donde por lo general las colas aumentan y el tiempo de espera sería de 3 a 30 minutos para poder agregar saldo a la tarjeta al finalizar este procedimiento la maquina te emite un recibo donde te informa el saldo que aumento a tu tarjeta, de no recordar el saldo anterior el usuario debería de dirigirse a las máquinas de consulta de saldo. Para consultar el saldo en las estaciones podría realizarse en las máquinas de ingreso o salida de cada estación. Para esto podría solicitar el apoyo a cualquier personal que trabaje en el metro. Cuando ya tenga el saldo ingresado en la tarjeta el usuario debe de realizar nuevamente una cola para abordar el metro, como ya se mencionó esta cola depende la afluencia de usuario en la estación.

Podemos observar en el diagrama actual los pasos que realiza actualmente los usuarios.

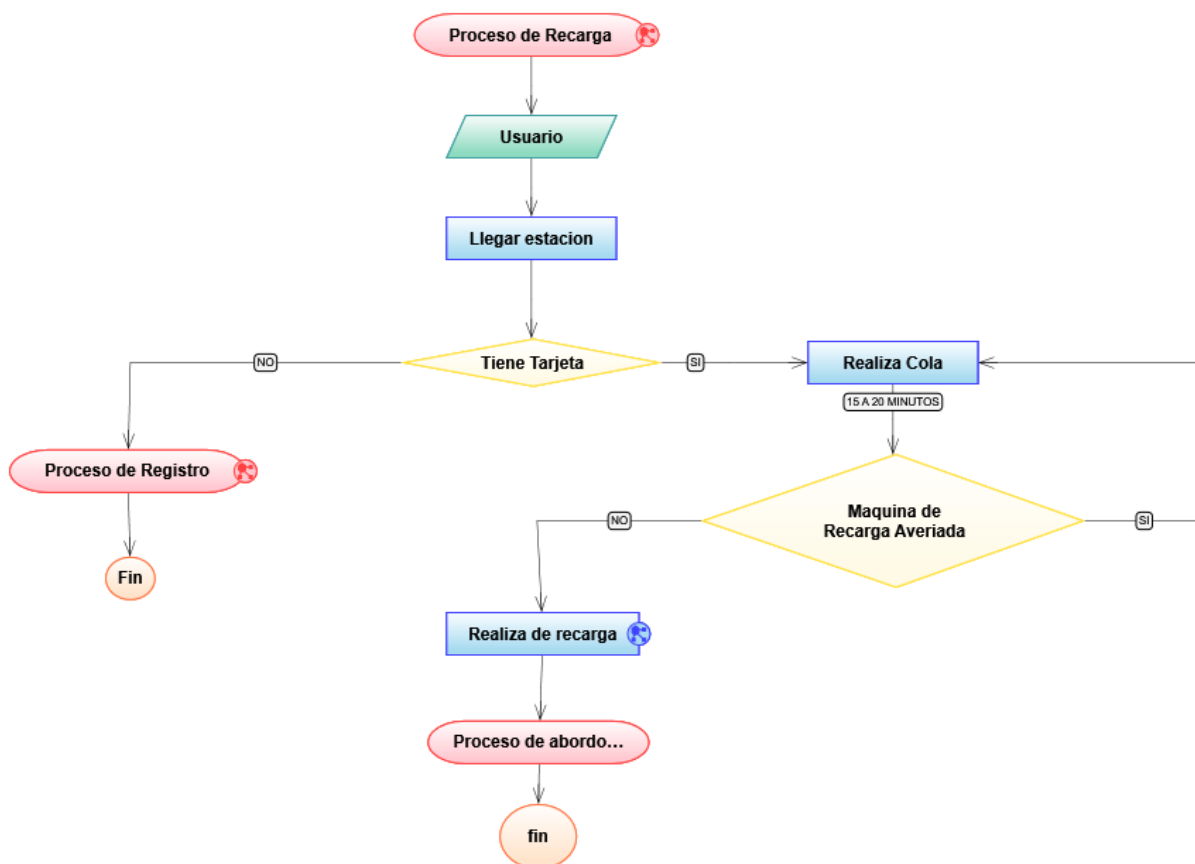
- Usuario llega estación del tren
- Si tiene tarjeta de metro realiza una cola en las máquinas de recarga de no contar con tarjeta tiene que registrarse y adquirir la tarjeta.

- Una vez en la cola de recarga demora en 15 a 20 minutos poder comenzar la recarga en las máquinas de recarga.
- Una vez tiene la recarga realiza nuevamente otra cola para poder realizar el viaje.

Nota: En todo este proceso se ha demostrado que un usuario demora entre 20 a 35 minutos en solo abordar los metros del tren.

Figura 2

Diagrama de flujo – Proceso actual de control de recargas.



Proceso que se debería de usar con el uso de la aplicación móvil

Aquí podemos observar el flujo que se tendrá que se realizara cada vez que se requiera realizar una recarga o consulta de saldo con la aplicación movil.

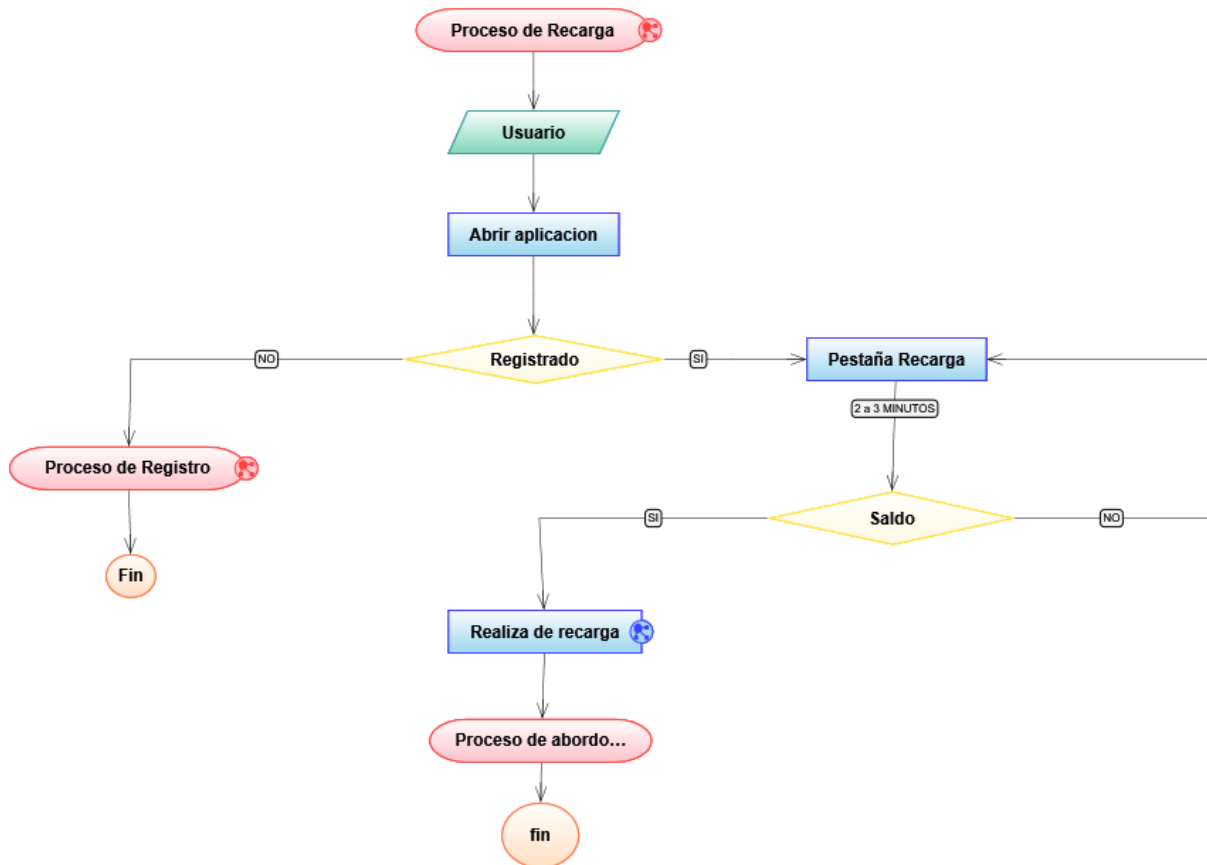
Tenemos las siguientes diferencias:

- No es necesario llegar a la estación
- No realiza cola para usar las máquinas de recarga
- En caso de pérdida de las tarjetas se realiza un respaldo de información, así como saldo y datos personales de usuario.
- Podrá hacer uso de cualquier dispositivo Android y IOS

Nota: Con este proceso omitiríamos la demora de 20 a 35 minutos en abordar el tren disminuyendo a 10 minutos

Figura 3

Diagrama de flujo – Proceso después de la implementación



Manejos de saldos de tarjeta

Recarga de saldos

Este procedimiento de recarga es conocido y muy usado en la actualidad en los diferentes servicios que usan las personas. En el trabajo de investigación desarrollado

vamos a usar es proceso dentro del metro de Lima ayudando a optimizar el control de saldo para todos los usuarios que utilicen este servicio de metro. Con la aplicación móvil permitirá a los mismos usuarios de que puedan recargar sus tarjetas de una manera fácil, sencilla y rápida, así como gestionar sus movimientos y saldos, brindando una mejor experiencia a los usuarios utilizando la tecnología como una ventaja en nuestras vidas.

Así como también se tiene planeado disminuir el tiempo que actualmente tardan al abordar el metro cuando no tienen saldo en la tarjeta, evitando las colas con la afluencia de personas en cada una de las estaciones.

Control de saldos

Por lo general las personas que dependen de un saldo en cualquier servicio necesita saber el saldo actual, así como sus movimientos, por ejemplo, las personas que tiene una tarjeta de crédito necesitan saber en tiempo real lo que está consumiendo para que pueda controlar los gastos y así pueda pagar la tarjeta de acuerdo al control que realizo. Es por esto que se realizó el trabajo de investigación se propone la implementación de una aplicación para móviles para poder brindar este servicio en tiempo real a los usuarios. Unas de las principales funciones que se va a desarrollar en esta aplicación es la pestaña de consulta de saldo que permitirá ver el saldo y movimientos en tiempo real de cada una de las tarjetas previamente registradas en la aplicación mediante la afiliación a una cuenta de usuario.

2.3. Definición de términos básicos

- **Appcelerator:** Es un lenguaje de código abierto o libre que permite el desarrollo de aplicaciones móviles de tipo nativa entre ellas tenemos las plataformas vigentes en el mercado que son consideradas las más utilizadas en el mercado que incluye iOS, Android y Windows UWP
- **Aplicaciones híbridas:** Son consideradas aplicaciones híbridas porque están diseñadas con un lenguaje web que se podría adaptar a cualquier sistema operativo móvil son programadas con HTML5, CSS o JavaScript, que utilizan el complemento de framework (entorno de trabajo), esto permite que la aplicación pueda adaptarse en cualquier móvil diferente al sistema operativo es considerada una aplicación global.
- **Aplicaciones nativas:** Son llamadas aplicaciones nativas porque están diseñadas para que puedan ejecutarse en solo un sistema operativo móvil prediseñado. Como su nombre nos menciona son nativas para ejecutarse en una sola plataforma, actualmente tenemos en el mercado dos sistemas operativos que lideran con respecto al uso de los usuarios como Android, IOS.
- **React native:** Es un lenguaje de código abierto o libre que permite el desarrollo de aplicaciones móviles creado por Facebook, Inc. Son aplicaciones desarrolladas en Android, Android TV, iOS, macOS
- **Nativescript:** Se desarrollan utilizando lenguajes de programación sencillas e independientes del dispositivo móvil a utilizar y sistema operativo como JavaScript.
- **Flutter:** Código fuente libre que nos ayuda al desarrollo de aplicaciones creado por Google.

3. Cronograma de actividades

4. Recursos y presupuesto

Tabla 2

Costo de proyecto: Software de desarrollo

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
Android Studio V 4.1.1	1	S/. 120	S/ 120.00
SQL Lite V 3.33.0	1	S/. 1,200.00	S/ 1,200.00
Emuladores Android V 13	1	S/. 120.00	S/ 120.00
Emuladores de IOS V 14	1	S/. 150.00	S/ 150.00
Total			S/ 1,590.00

Tabla 3

Costo de proyecto: Útiles materiales y servicios

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
Lapiceros	2	S/. 5	S/ 10.00
Hojas bond	1 paquete de 500 hojas	S/. 14	S/ 14.00
Servicio de impresión	1	S/. 10	S/ 10.00
Servicio de movilidad	2	S/. 20	S/. 40.00
Total			S/ 74.00

5. Referencias bibliográficas

Tesis

Lozano (2017), *Implementación de una aplicación móvil, para mejorar el proceso de consulta de saldo de las tarjetas del metro de lima - línea 1*. Tesis para el título profesional,

Universidad Automana del Perú.

<http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/AUTONOMA/391>

Vignolo (2017), *Diseño y puesta en marcha de una Aplicación Móvil para compartir deseos y ofertas con quienes estén cerca, 2013*. Tesis para el título profesional, Universidad de Chile

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/115548>

Huamaní Conde, J. (2019). *Sistema web y móvil para seguridad ciudadana del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, 2018*. Tesis para el título profesional, Universidad Nacional

San Cristobol de Huamanga. <http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH>

[/3613/TEISIS%20SIS82_Hua.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3613/TEISIS%20SIS82_Hua.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Muntaner, A. (2016). *La Prescripción de Ejercicio Físico a Través de las Aplicaciones Móviles y su Impacto sobre la Salud en Personas de Edad Avanzada (Doctorado)*. Tesis para el título profesional Universitat de les Illes Balears.

<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/369035/tesamm1de1.pdf?sequence=1&is>

[Allowed=y](https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/369035/tesamm1de1.pdf?sequence=1&is)

Salgado, R. (2013). *Propuesta de Desarrollo de Aplicación Móvil Social Pharma Aplicación Móvil Multiplataforma (Maestría)*. Tesis para el título profesional, Universidad Politécnica de

Madrid. Http://oa.upm.es/21667/1/TEISIS_MASTER_ROBINSON_OSWALDO_SALGADO

[_CEVALLO S.pdf](Http://oa.upm.es/21667/1/TEISIS_MASTER_ROBINSON_OSWALDO_SALGADO)

Libros

- Amaro Flores, J. (2012). *Android: Programación de dispositivos móviles a través de ejemplos (Ed. 1, p. 20)*. Barcelona: MARCOMBO.
- Arroyo Ramos, N. P. (2011). *Información en el móvil (Ed. 1, p. 50)*. UOC.
- Beck Hansen, K. (2000). *Extreme Programming Explained (Ed. 1, p. 25)*. Addison-Wesley The XP Series.
- Burnette, E. (2010). *Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform*. Pragmatic Bookshelf.
- Clarke Glen, G. (2009). *CompTIA certification all in one for dummies*. Books
- Cobo Rivas, A. (2008). *Diseño y programación de base de datos (Ed. 1)*. Visión Libros.

Fuentes electrónicas

- Lista de metodologías ágiles (2015). *Desarrollo de Software extremo y software libre*.
<http://www.monografias.com/trabajos67/metodologia-desarrollo-sofwares/metodologia-desarrollo-sofwares2.shtml>
- Gestión tecnológica (2016). *Tecnología de información sobre metodología agil*.
<http://gestiontecnologicajym.blogspot.pe/2015/06/metodologias-agiles-la-cabeza-del-exito.html>
- Reportaje RPP (2020). *Transporte Lima metropolitana*. <https://rpp.pe/lima/obras/el-75-de-limenos-se-moviliza-en-transporte-publico-y-el-25-viaja-2-horas-noticia-992721>

6. Aporte científico o académico

El siguiente trabajo de investigación se enfocó en la propuesta de un aplicativo móvil que será capaz de mejorar significativamente el proceso de recarga de saldo en la Línea 1 del Metro de Lima. Para ello, se ha planteado la metodología RUP para su desarrollo, por lo que la eventual ejecución de la investigación servirá como caso de referencia para futuras investigaciones y estudio en asignaturas relacionadas con el desarrollo de software.

Por otro lado, las bases teóricas redactadas servirán como fuente de consulta para futuras investigaciones que aborden variables similares, ahorrando un sobre trabajo innecesario en su definición. Del mismo modo, la operacionalización realizada será de utilidad para su consecuente cuantificación; además, el cuestionario elaborado complementará a la operacionalización mencionada, de forma que se facilite una completa guía para construcción de instrumentos de recolección de información de los clientes.

La futura evaluación del presente trabajo de investigación servirá también como punto de inducción a usuarios en el uso de aplicativos móviles, de modo que se familiaricen con el uso de las tecnologías móviles, las cual se encuentran en constante evolución.

7. Recomendaciones

- Se recomienda completar el desarrollo de la aplicación móvil propuesta, teniendo en cuenta una comunicación con los sistemas de VISA y MasterCard, los cuales son los sistemas más utilizados por tarjetas de débito y crédito, además de proveer un nivel de seguridad muy adecuado.
- Se recomienda también que las interfaces de usuario a desarrollarse tengan un diseño amigable, de modo que el aprendizaje de uso sea rápido y sin tener mayores dificultades. Asimismo, para asegurar una completa capacitación, se recomienda que el aplicativo móvil cuente con un tutorial integrado que ayude en el uso de sus funciones más importantes.
- Por otro lado, es también recomendable que el aplicativo cuente con una funcionalidad de contacto a soporte técnico, de modo que los usuarios que tengan problemas se puedan comunicar con un asesor que pueda apoyarles.

8. Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

Tabla 4

Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general ¿De qué manera el diseño e implementación de una aplicación móvil mejorará el proceso de recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima?</p>	<p>Objetivo general Diseñar e implementar una aplicación móvil para mejorar el proceso de recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.</p>	<p>Hipótesis general El diseño e implementación de una aplicación móvil mejora de manera significativa el proceso de recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.</p>	<p>Variable independiente Aplicación móvil</p> <p>Fases</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio • Elaboración • Construcción • Transición 	<p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Diseño Pre experimental</p> <p>Alcance Descriptivo y explicativo</p>
<p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera el diseño e implementación de una aplicación móvil mejorará la recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima? • ¿De qué manera el diseño e implementación de una aplicación móvil mejorará el control de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima? 	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar una aplicación móvil para mejorar la recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima. • Diseñar e implementar una aplicación móvil para mejorar el control de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima. 	<p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El diseño e implementación de una aplicación móvil mejora de manera significativa la recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima. • El diseño e implementación de una aplicación móvil mejora de manera significativa el control de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima. 	<p>Variable dependiente Proceso de recarga de saldos.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recarga de saldos • Control de saldos 	<p>Población Usuarios de la Línea 1 del Metro de Lima en el año 2021.</p> <p>Muestra Cinco usuarios</p> <p>Técnica de recolección de datos Encuesta</p> <p>Instrumento de recolección de datos Cuestionario de evaluación del manejo de saldos.</p>

Anexo 2. Diseño de Software

Diagrama general de casos de uso

Figura 4

Diagrama general de casos de uso

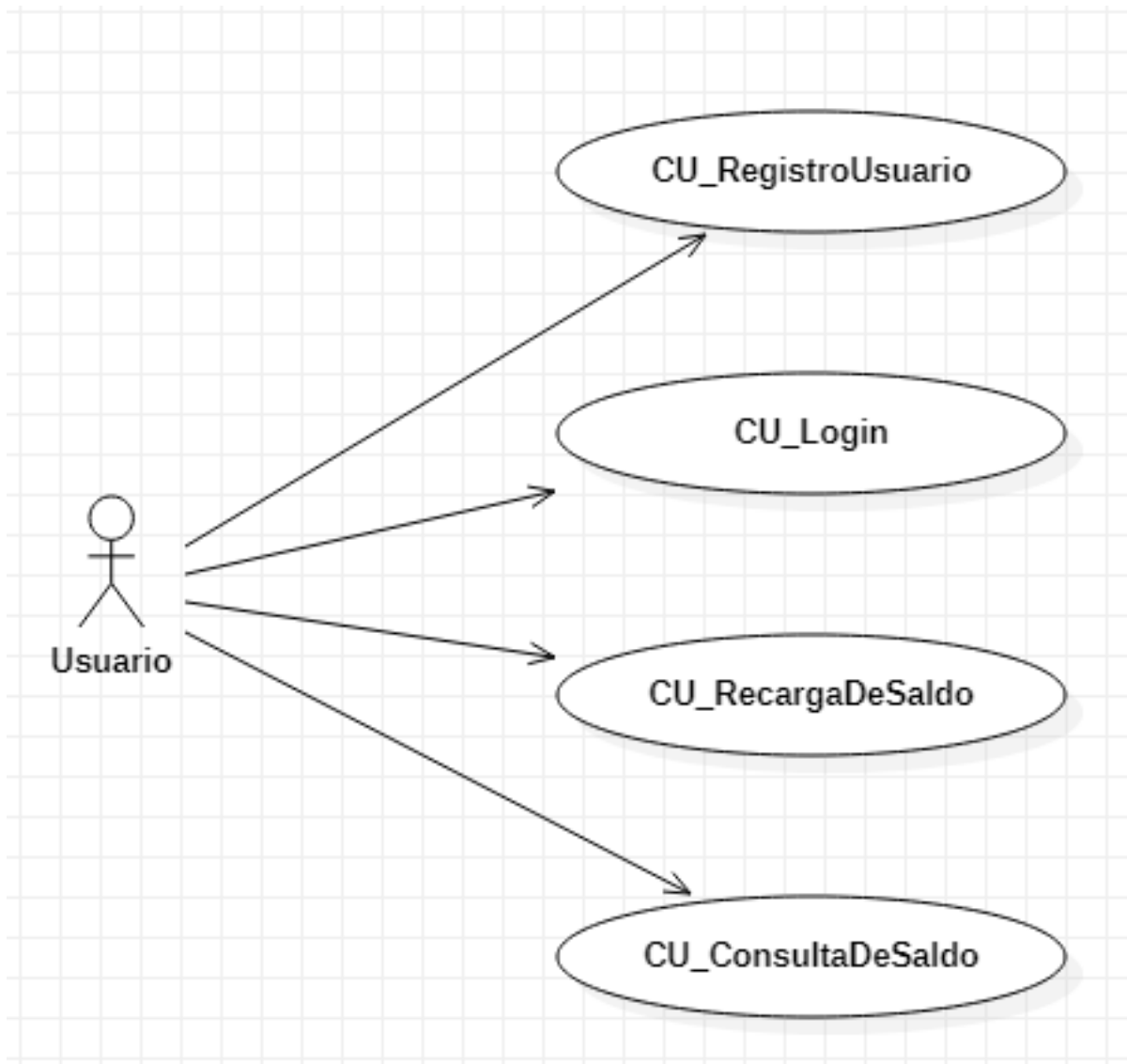


Diagrama de secuencia

Figura 5

Diagrama de secuencia CU_RegistroUsuario

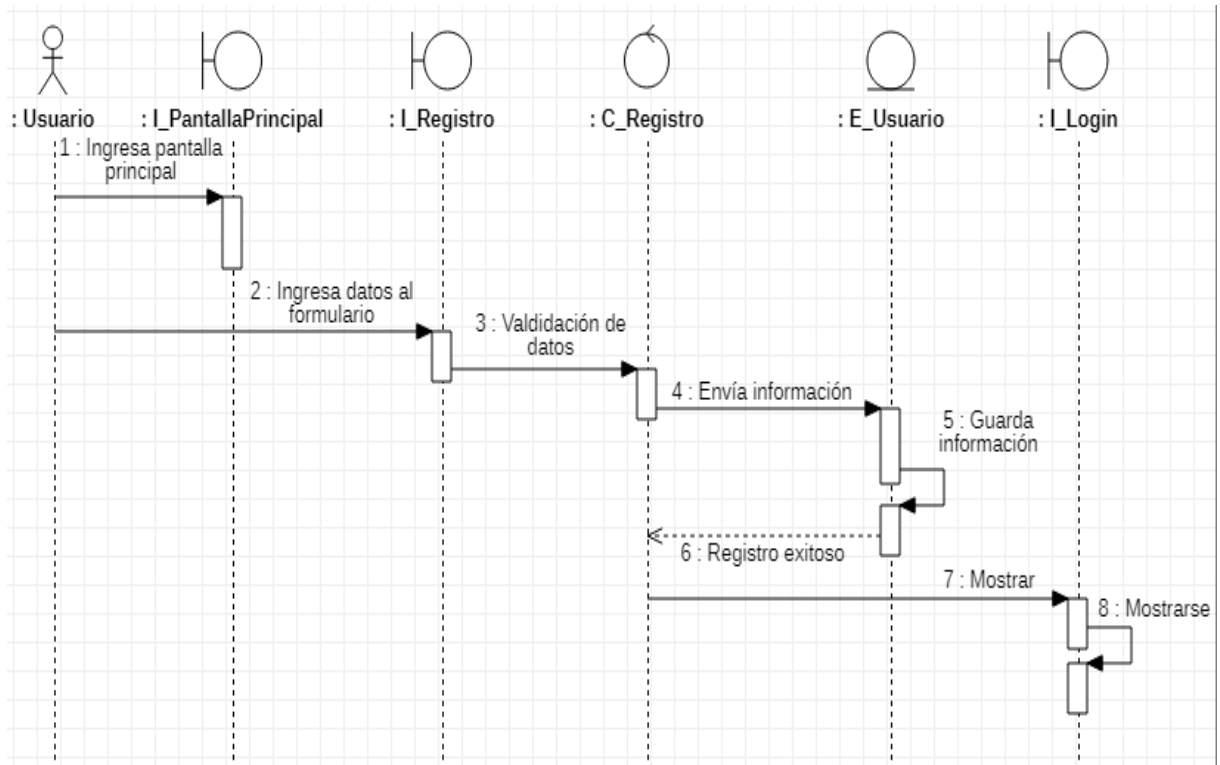


Figura 6

Prototipo de interfaces CU_Registro

8:00

Registro Usuario



MUNICIPALIDAD DE
LIMA

Nombre :

Apellido Paterno :

Apellido Materno :

Celular / Telefono :

Correo :

Contraseña :

N° de Tarjeta :

REGISTRAR

LOGIN

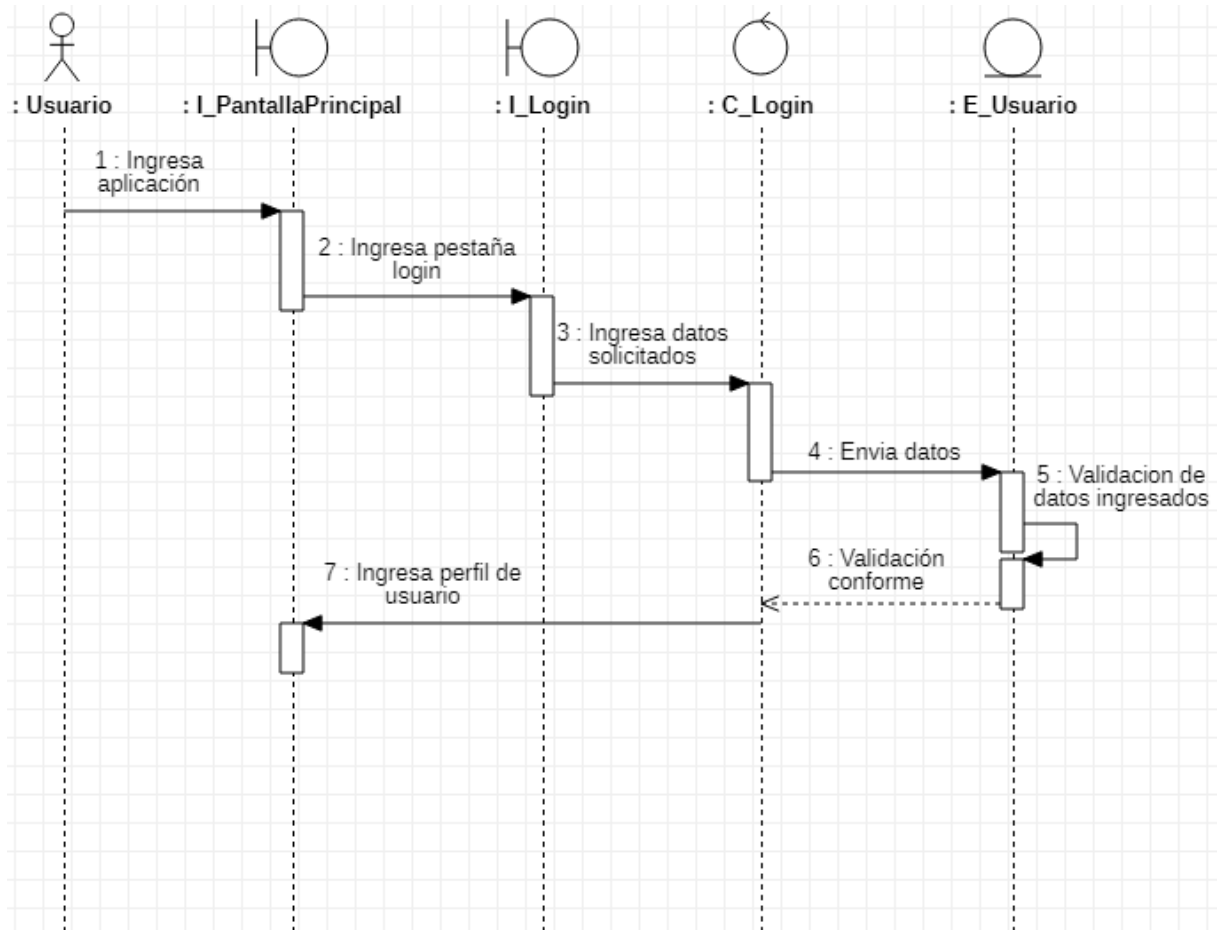
Figura 7*Diagrama de secuencia CU_Login*

Figura 8

Prototipo de interfaces CU_Login



Figura 9

Diagrama de secuencia CU_RecargaDeSaldo

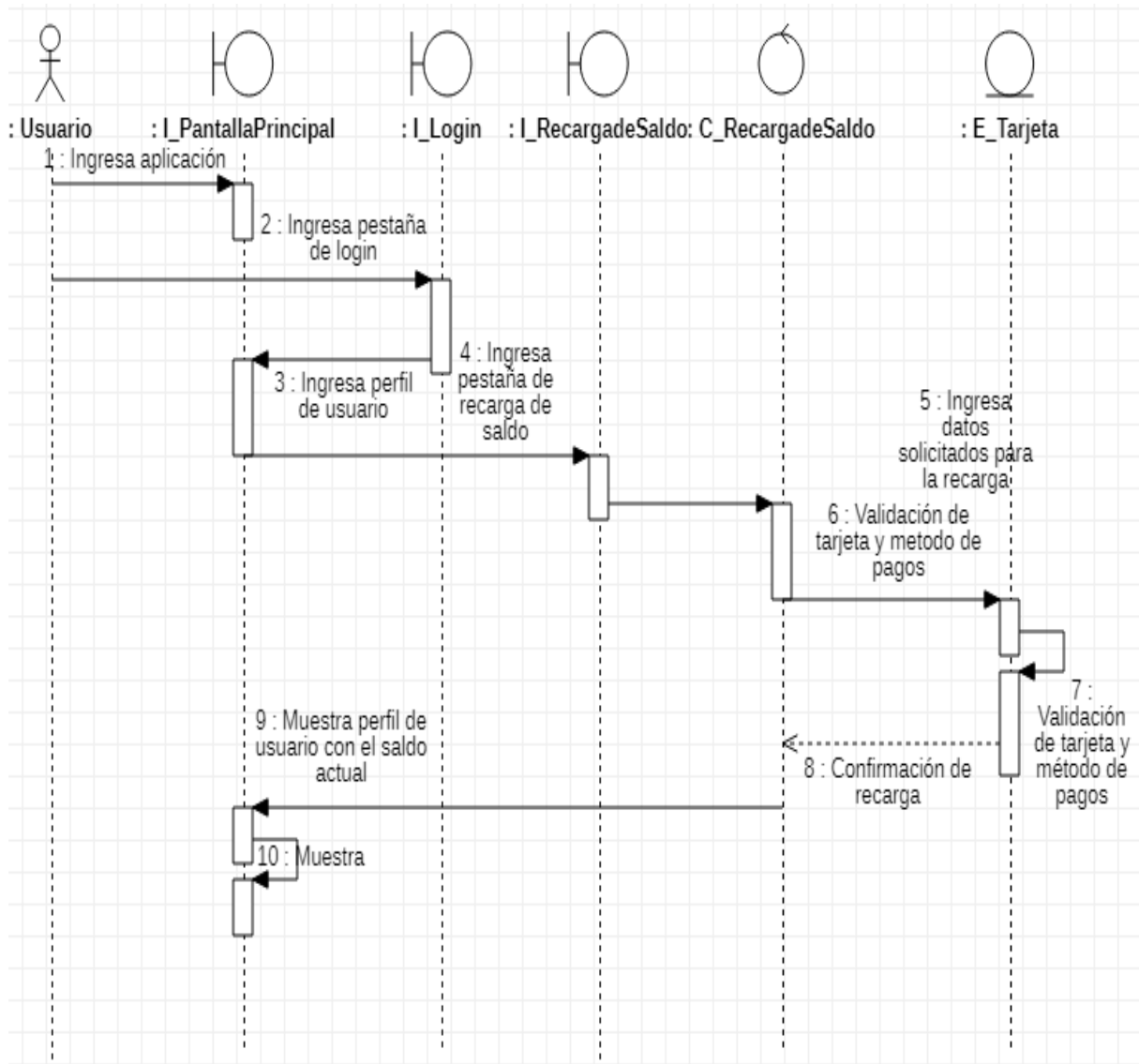


Figura 10

Prototipo de interfaces CU_RecargaDeSaldo

8:00

RECARGAR TARJETA DE METRO



MUNICIPALIDAD DE
LIMA

Monto recargar

Datos de Tarjeta VISA

4929432390175839

09/21

365

REALIZAR RECARGA

Login

Figura 11

Diagrama de secuencia CU_ConsultaDeSaldo

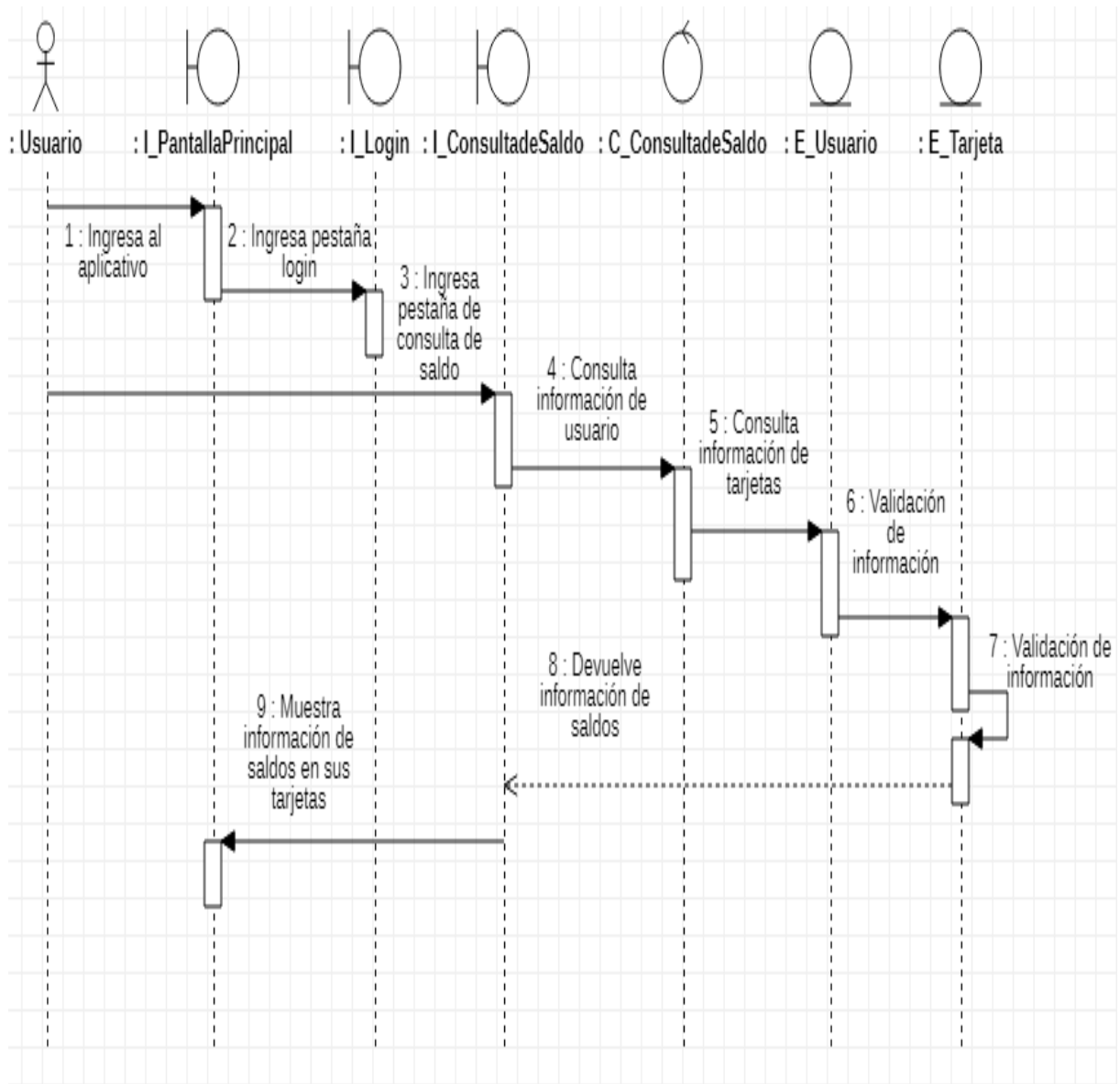


Figura 12

Prototipo de interfaces CU_ConsultaDeSaldo



Modelo de implementación

Figura 13

Diagrama de Componentes

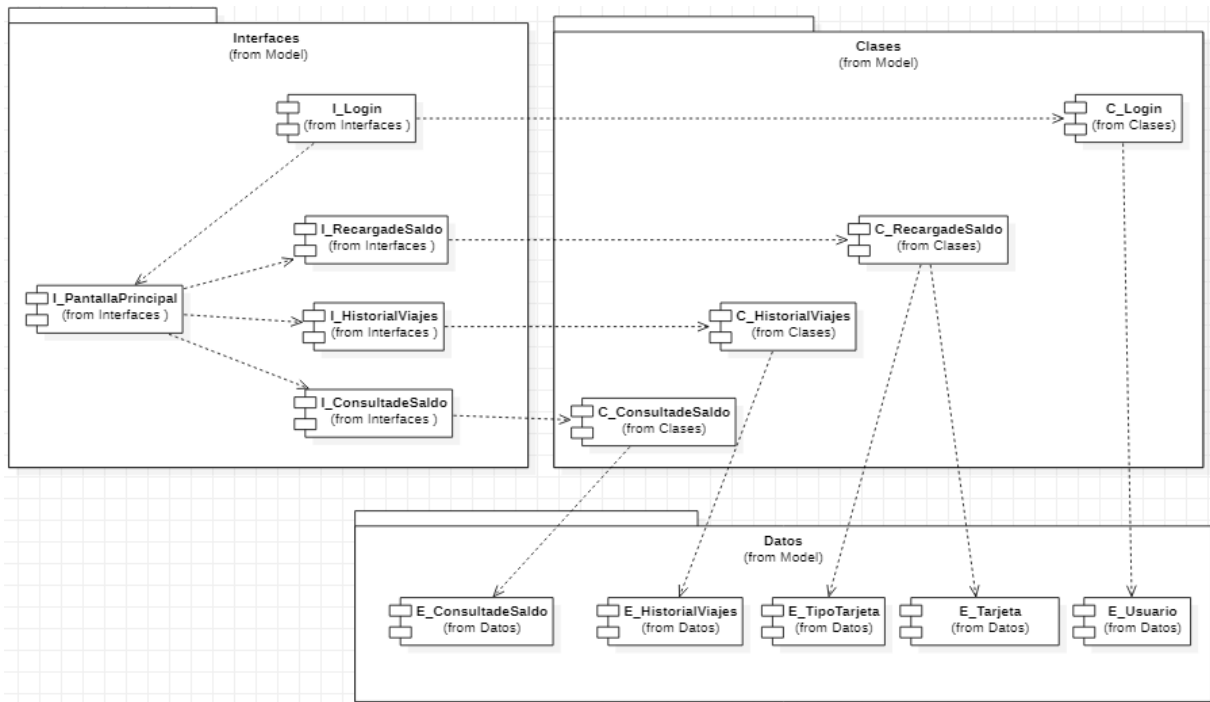
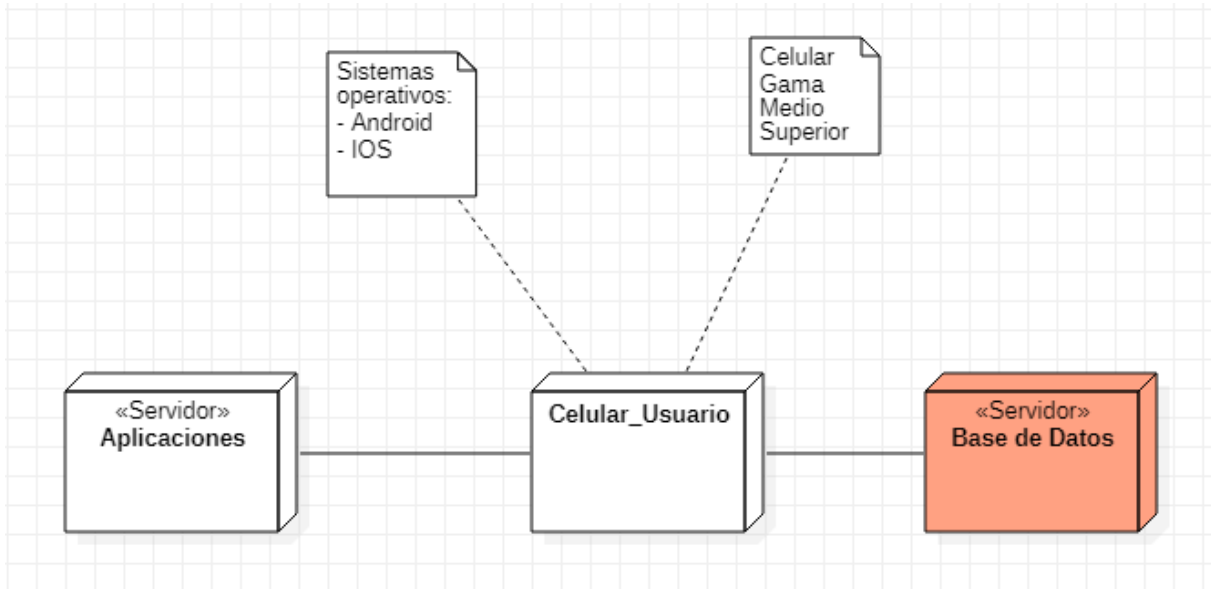
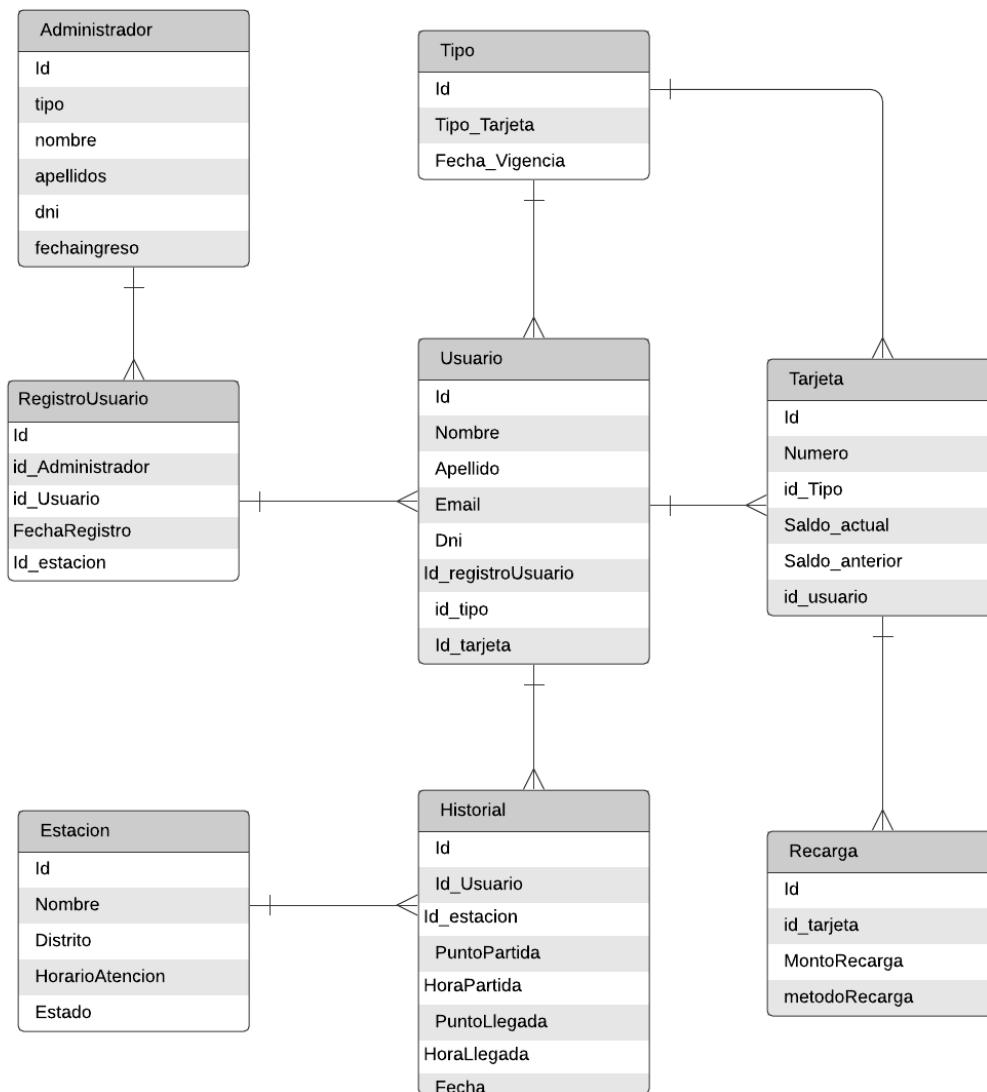


Figura 14*Diagrama de despliegue*

Modelo de la base de datos

Figura 15

Diagrama a nivel lógico de la base de datos



Anexo 3. Operacionalización de la variable dependiente

Tabla 5

Operacionalización: Proceso de recarga de saldos

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles y rangos
			Variable dependiente
Dimensión 1 Recarga de saldos	Proceso de recarga	1-4	Bajo (0 - 16) Medio (17 - 32) Alto (33 - 48)
	Métodos de pago	5-6	Dimensión 1 Bajo (0 - 8) Medio (9 - 16) Alto (17 - 24)
Dimensión 2 Control de saldos	Estado de saldos	7-9	Dimensión 2 Bajo (0 - 8) Medio (9 - 16) Alto (17 - 24)
	Historial de gastos	10-12	Dimensión 2 Bajo (0 - 8) Medio (9 - 16) Alto (17 - 24)

Anexo 4. Instrumento de la recolección de datos

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL PROCESO DE RECARGA DE SALDOS

Estimado cliente:

Para nuestra mejora futura de el proceso de recarga de saldos, dentro del metro de Lima se ha desarrollado el siguiente cuestionario, con el fin de que nos permita conocer las apreciaciones referencia al proceso de recarga de saldo. Agradecería que pueda responder las siguientes preguntas que están en el cuestionario con la mayor sinceridad posible. Nosotros le garantizamos que su identidad será totalmente confidencial.

Marque con un aspa (X) la opción que usted considere correcta, conforme a la siguiente escala:

0: Totalmente desacuerdo

1: Desacuerdo

2: Ni de acuerdo ni en desacuerdo

3: De acuerdo

4: Totalmente de acuerdo

N°	Atención de preventas	Respuesta				
		0	1	2	3	4
1	La recarga de saldos puede realizarse desde cualquier dispositivo móvil.					
2	La recarga de saldos se realiza de forma sencilla.					
3	La recarga de saldos se realiza de forma ágil.					

4	Tras culminar el proceso de recarga, el saldo se actualiza de forma instantánea.					
5	Los medios de pago disponibles se adecúan a las posibilidades del cliente.					
6	Las tarjetas aceptadas para realizar los pagos cubren las posibilidades del cliente.					
Nº	Control de saldos	Respuesta				
		0	1	2	3	4
7	La información respecto al saldo disponible es accesible en todo momento y lugar.					
8	Se cuenta con un acceso rápido a la información relacionada con el saldo disponible.					
9	La información relacionada con el saldo disponible está actualizada.					
10	Se dispone de un historial detallado respecto a los gastos realizados.					
11	Se dispone de información que detalla las tarjetas asociadas y los consumos respectivos.					
12	La información disponible en el historial de gastos es fácil de entender.					

Anexo 5. Resultados

Resultados descriptivos de la primera dimensión de la variable dependiente: Recarga de saldos

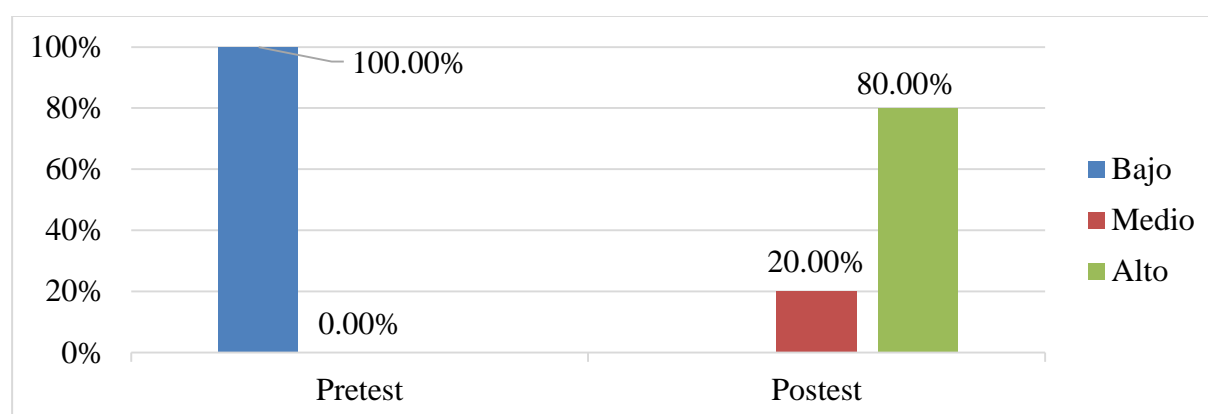
Tabla 6

Frecuencias de la primera dimensión de la variable dependiente

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	5	100,00%	0	0,00%
Medio	0	0,00%	1	20,00%
Alto	0	0,00%	4	80,00%

Figura 16

Gráfica de barras de la primera dimensión de la variable dependiente



Podemos representar de la tabla 6 y la figura 14, se observa lo siguiente:

- En el caso del pretest, el 100% de los clientes abordados indicó un nivel bajo respecto a la recarga de saldos.
- En el caso del postest, el 20% de los clientes abordados indicó un nivel medio respecto a la recarga de saldos, mientras que el 80% indicó un nivel alto.

**Resultados descriptivos de la segunda dimensión de la variable dependiente:
Proceso de recarga de saldos**

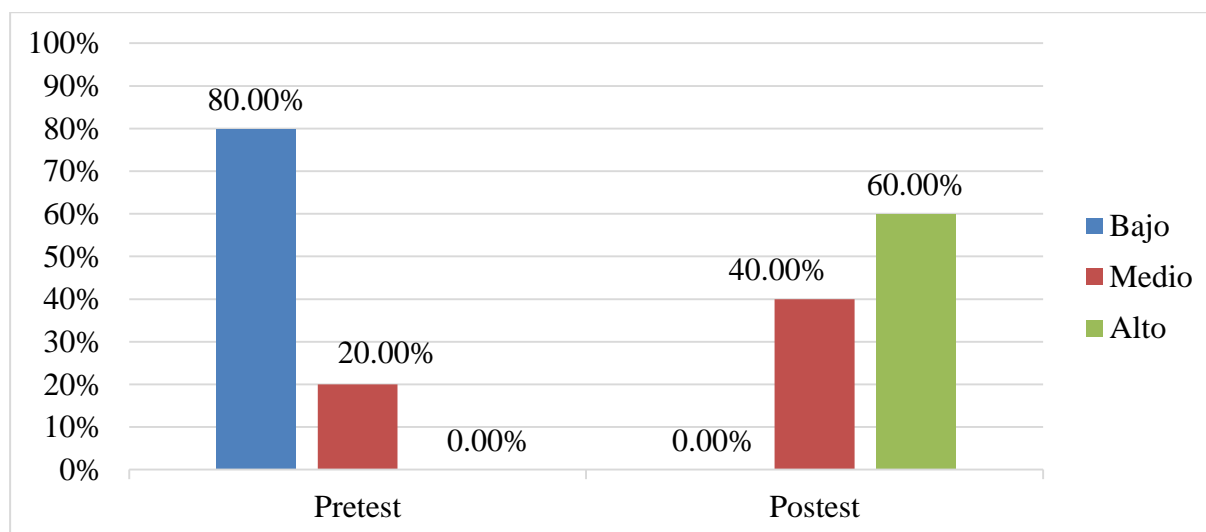
Tabla 7

Frecuencia con respecto a la segunda dimensión de la variable dependiente

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	4	80,00%	0	0,00%
Medio	1	20,00%	2	40,00%
Alto	0	0,00%	3	60,00%

Figura 17

Gráfica de barras de la segunda dimensión de la variable dependiente



Podemos representar de la tabla 7 y la figura 15, se observa lo siguiente:

- En el caso del pretest, el 80% de los clientes abordados indicó un nivel bajo respecto al proceso control de saldos, mientras que el 20% indicó un nivel medio.
- En el caso del postest, el 40% de los clientes abordados indicó un nivel medio respecto al proceso de control de saldos, mientras que el 60% indicó un nivel alto.

Resultados descriptivos de la variable dependiente: Proceso de recarga de saldos

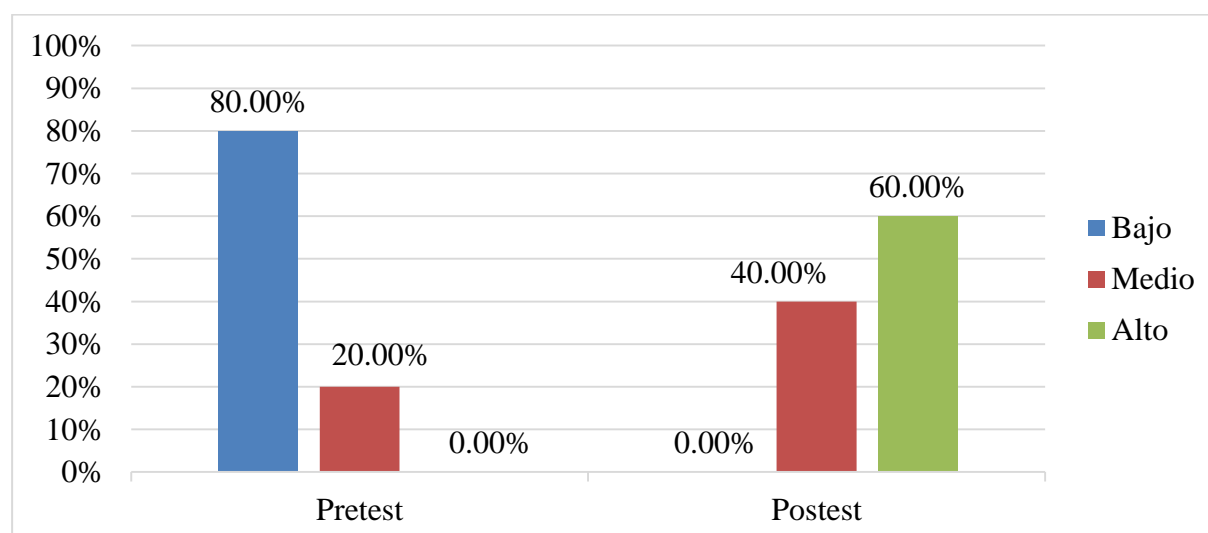
Tabla 8

Frecuencia de la variable dependiente

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	4	80,00%	0	0,00%
Medio	1	20,00%	2	40,00%
Alto	0	0,00%	3	60,00%

Figura 18

Gráfica de barras de la variable dependiente



Podemos representar de la tabla 8 y la figura 15, se observa lo siguiente:

- En el caso del pretest, el 80% de los clientes abordados indicó un nivel bajo respecto al proceso de recarga de saldos, mientras que el 20% indicó un nivel medio.
- En el caso del postest, el 40% de los clientes abordados indicó un nivel medio respecto al proceso de recarga de saldos, mientras que el 60% indicó un nivel alto.

Pruebas de hipótesis

Para obtener la selección de la presente prueba estadística a desarrollar, se realizaron algunas pruebas de normalidad, siendo seleccionada la Prueba de Shapiro-Wilk, debido a que el grupo de estudio estuvo conformado por un grupo de cinco usuarios, el cual fue pequeño (menor que treinta). Para esta prueba, se consideró un error referente a un inferior al 5% (0.05) para poder representar las distribuciones significativamente diferentes a lo normal. Tenemos los siguientes resultados:

Tabla 9

Resultados de las pruebas de normalidad

Variable - dimensión	Momento	Error calculado	Resultado
Variable dependiente Proceso de recarga de saldos	Pretest	0.859071	Distribución normal
	Postest	0.062197	Distribución normal
Dimensión 1 Recarga de saldos	Pretest	0.489948	Distribución normal
	Postest	0.207259	Distribución normal
Dimensión 2 Control de saldos	Pretest	0.794143	Distribución normal
	Postest	0.256708	Distribución normal

Como se aprecia en la tabla 9, en todos los casos se observó que, en los pares comparados, todos los miembros evaluados cumplieron distribuciones normales. Por siguiente motivo, fue indispensable recurrir a pruebas paramétricas de la comparación, siendo seleccionada la Prueba seleccionada T para tener muestras relacionadas, considerando un valor por defecto de error inferior al 5% (0.05) para confirmar las diferencias que puedan ser significativas. Los resultados se aprecian a continuación:

Resultados de la hipótesis general

El diseño e implementación de una aplicación móvil mejora de manera significativa el proceso de recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.

Tabla 10

Resultados de la prueba T para muestras relacionadas para la variable dependiente: Proceso de recarga de saldos

Error calculado	Medias calculadas
0.001315	Pretest: 10.80
	Postest: 38.40

Como se aprecia en la tabla 10, el error calculado (0.001315) fue menor al valor establecido (0.05); ello permitió asumir diferencias significativas entre los resultados del pretest y del postest. Por otro lado, el valor de la media del postest (38.40) fue mayor que el valor de la media del pretest (10.80); ello permitió determinar que los resultados del postest fueron significativamente mejores que los del pretest.

Los resultados expresados permitieron confirmar que el prototipo del aplicativo móvil tiene el potencial suficiente para mejorar el proceso de recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.

Resultados de la hipótesis específica 1

El diseño e implementación de una aplicación móvil mejora de manera significativa la recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.

Tabla 9

Resultados de la prueba T para muestras relacionadas para la primera dimensión: Recarga de saldos

Error calculado	Medias calculadas
0.000639	Pretest: 5.20
	Postest: 20

Como se aprecia en la tabla 9, el error calculado (0.000639) fue menor al valor establecido (0.05); ello permitió asumir diferencias significativas entre los resultados del pretest y del postest. Por otro lado, el valor de la media del postest (20) fue mayor que el valor de la media del pretest (5.20); ello permitió determinar que los resultados del postest fueron significativamente mejores que los del pretest.

Los resultados expresados permitieron confirmar que el prototipo del aplicativo móvil tiene el potencial suficiente para mejorar la recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.

Resultados de la hipótesis específica 2

El diseño e implementación de una aplicación móvil mejora de manera significativa el control de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.

Tabla 10

Resultados de la prueba T para muestras relacionadas para la segunda dimensión: Control de saldos

Error calculado	Medias calculadas
0.005370	Pretest: 5.60
	Postest: 18.40

Como se aprecia en la tabla 10, el error calculado (0.005370) fue menor al valor establecido (0.05); ello permitió asumir diferencias significativas entre los resultados del pretest y del postest. Por otro lado, el valor de la media del postest (18.40) fue mayor que el valor de la media del pretest (5.60); ello permitió determinar que los resultados del postest fueron significativamente mejores que los del pretest.

Los resultados expresados permitieron confirmar que el prototipo del aplicativo móvil tiene el potencial suficiente para mejorar el control de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima.