

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### CARRERA DE COMPUTACIÓN

Tema: “Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales”.

Trabajo de Titulación previa la obtención del  
Título de Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR(A): Benavides Villarreal Luis Santiago

Chiriboga Gualpa Jonathan Alexander

TUTOR(A): MSc. Miranda Realpe Jorge Humberto

Tulcán, 2022



## **CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR**

Certificamos que el estudiante Benavides Villarreal Luis Santiago con el número de cédula 0401634837 ha elaborado el trabajo de titulación: “Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

f.....

Msc. Miranda Realpe Jorge Humberto

**TUTOR**

Tulcán, marzo 2022

## **CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR**

Certificamos que el estudiante Jonathan Alexander Chiriboga Gualpa con el número de cédula 0603678426 ha elaborado el trabajo de titulación: “Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

f.....

Msc. Miranda Realpe Jorge Humberto

**TUTOR**

Tulcán, marzo 2022

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Luis Santiago Benavides Villarreal con cédula de identidad número 0401634837 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Luis Santiago Benavides Villarreal

AUTOR

Tulcán, marzo 2022

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Jonathan Alexander Chiriboga Guallpa con cédula de identidad número 0603678426 declaramos: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Jonathan Alexander Chiriboga Guallpa

AUTOR

Tulcán, marzo 2022

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Luis Santiago Benavides Villarreal con cédula de identidad número 0401634837 declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

**f.....**

Luis Santiago Benavides Villarreal

**AUTOR**

Tulcán, marzo 2022

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Jonathan Alexander Chiriboga Guallpa con cédula de identidad número 0603678426 declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

**f.....**

Jonathan Alexander Chiriboga Guallpa

**AUTOR**

Tulcán, marzo 2022

## **AGRADECIMIENTO**

*Queremos empezar dando gracias a Dios, por brindarnos la vida, la salud y sabiduría durante el transcurso de la carrera universitaria siendo nuestro apoyo en todo momento y ayudarnos a sobresalir en los momentos de dificultad y caídas de este trascurso.*

*A nuestros padres y familia por ser los seres primordiales que estuvieron brindando todo su apoyo, valores, principios, fuerza y consejos durante los años de vida universitaria y permitirnos cumplir nuestras metas propuestas.*

*A la agrupación social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán por permitirnos ser parte de sus actividades para el desarrollo de este proyecto de tesis y colaboración de información importante para la ejecución.*

*A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por darnos la oportunidad de formarnos como profesionales con conocimientos compartidos y educación de calidad para afrontar la vida laboral.*

*A nuestro tutor por ser nuestra guía constante y ayuda para poder culminar este proyecto de tesis con los mejores conocimientos.*

*Santiago Benavides*

## **AGRADECIMIENTO**

*Queremos empezar dando gracias a Dios, por brindarnos la vida, la salud y sabiduría durante el transcurso de la carrera universitaria siendo nuestro apoyo en todo momento y ayudarnos a sobresalir en los momentos de dificultad y caídas de este transcurso.*

*A nuestros padres y familia por ser los seres primordiales que estuvieron brindando todo su apoyo, valores, principios, fuerza y consejos durante los años de vida universitaria y permitirnos cumplir nuestras metas propuestas.*

*A la agrupación social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán por permitirnos ser parte de sus actividades para el desarrollo de este proyecto de tesis y colaboración de información importante para la ejecución.*

*A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por darnos la oportunidad de formarnos como profesionales con conocimientos compartidos y educación de calidad para afrontar la vida laboral.*

*A nuestro tutor por ser nuestra guía constante y ayuda para poder culminar este proyecto de tesis con los mejores conocimientos.*

*Jonathan Chiriboga*

## **DEDICATORIA**

*Quiero dedicar este trabajo a Dios por ayudarme con sabiduría para poder entender todos los conocimientos que he aprendido en mi carrera universitaria y guiarme por el mejor camino en mi vida para ser una buena persona.*

*A mi esposa por ser la persona que ha estado y está a mi lado en los momentos buenos y malos brindándome todo su amor y cariño para no decaer en los obstáculos del camino el cual seguimos de la mano.*

*A mis hijos por ser mi inspiración y motivación en mi formación académica y laboral para poderles brindar el mejor ejemplo.*

*A mi padre por demostrarme un buen ejemplo de lucha y superación con los mejores consejos de vida.*

*A mi madre por compartirme sus palabras de aliento con el mejor cariño para superarme en todas las metas propuestas.*

*Santiago Benavides*

## **DEDICATORIA**

*Quiero dedicar este trabajo a mis padres, ya que gracias a su amor y compromiso pude cumplir con una de mis metas más importantes de mi vida.*

*A mis amigos por su apoyo y constante inspiración a lo largo de mi proceso educativo universitario.*

*A mi tía Virginia por su constante apoyo durante el proceso de desarrollo de este documento.*

*A mis abuelos por su apoyo e inspiración constante a lo largo de mi proceso educativo.*

*A mis maestros por su inspiración para enseñarme los conceptos abstractos del mundo de las Ciencias de la Computación.*

*Jonathan Chiriboga*

## ÍNDICE

I. PROBLEMA .....	21
1.1. Planteamiento del problema .....	21
1.2. Formulación del problema.....	22
1.3. Justificación.....	22
1.4. Objetivos y preguntas de investigación.....	23
1.4.1. Objetivo General.....	23
1.4.2. Objetivos Específicos .....	23
1.4.3. Preguntas de Investigación .....	24
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	25
2.1. Antecedentes investigativos .....	25
2.2. Marco teórico.....	26
2.2.1. Economía Popular y Solidaria .....	26
2.2.2. Principios de la Economía Popular y Solidaria .....	27
2.2.3. Sector Comunitario.....	27
2.2.4. Definición de una caja de ahorro .....	28
2.2.5. Historia de las cajas de ahorro y crédito.....	28
2.2.6. Características de las cajas de ahorro y crédito .....	28
2.2.7. Procesos de constitución de las cajas de ahorro y crédito .....	29
2.2.8. Definición de procesos .....	29
2.2.9. Procesos relacionados con las cajas de ahorro y crédito .....	30
2.2.10. Ahorro.....	30
2.2.11. Crédito .....	30
2.2.12 Grupos de ahorro y crédito .....	31

2.2.13. Clasificación de los grupos de ahorro .....	32
2.2.14. Definición de información.....	33
2.2.15. Información digital para las organizaciones.....	33
2.2.16. Centro comercial Popular .....	34
2.2.17. Comerciante.....	34
2.2.18. Aplicación web .....	34
2.2.19. Aplicación móvil .....	35
2.2.20. Lenguaje Dart .....	35
2.2.21. Flutter .....	35
2.2.22. Arquitectura de aplicaciones móviles.....	36
2.2.23. Base de datos .....	36
2.2.24. MariaDB .....	36
2.2.25. Arquitectura de software .....	37
2.2.26. Arquitectura limpia (Clean Architecture).....	37
III. METODOLOGÍA.....	39
3.1. Enfoque metodológico.....	39
3.1.1. Enfoque mixto .....	39
3.1.2. Tipo de Investigación .....	39
3.1.2.1. Investigación documental .....	39
3.1.2.2. Investigación descriptiva .....	39
3.1.2.3. Investigación de campo .....	40
3.2. Idea a defender.....	40
3.3. Definición y operacionalización de variables.....	41
3.4. Métodos utilizados.....	42
3.5. Análisis estadístico .....	42

3.5.1. Población y muestra.....	42
3.5.2. Técnicas e instrumentos.....	42
3.5.2.1 Encuesta.....	42
3.5.2.1. Resultados de la encuesta .....	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	53
4.1. Resultados.....	53
4.1.1. Estudio de factibilidad .....	53
4.1.2. Diseño de la propuesta.....	57
4.1. Discusión .....	116
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	119
5.1. CONCLUSIONES.....	119
5.2. RECOMENDACIONES .....	119
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121
VII. ANEXOS .....	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de funcionamiento de una arquitectura Limpia.....	38
<b>Figura 2.</b> Gráfico resultante de los documentos necesarios para formar parte de una caja de ahorro y crédito.....	43
<b>Figura 3.</b> Gráfico que determina el tiempo de espera para oficializar anexión.....	44
<b>Figura 4.</b> Gráfico que muestra los medios que se usan para verificar procesos.....	45
<b>Figura 5.</b> Gráfico que indica el medio de comunicación que se utiliza para realizar reuniones. .	45
<b>Figura 6.</b> Gráfico que determina el tipo de documento para registrar pagos. ....	46
<b>Figura 7.</b> Gráfico que determina los documentos necesarios para retirar el monto ahorrado una vez termine el ciclo de vida de una caja. ....	47
<b>Figura 8.</b> Gráfico que indica los documentos necesarios para otorgar un crédito.....	47
<b>Figura 9.</b> Gráfico donde se identifica si los miembros conocen los procesos dentro de la caja de ahorro y crédito.....	48
<b>Figura 10.</b> Gráfico donde determina si se emite un informe de cada miembro cuando termina el ciclo de la caja. ....	49
<b>Figura 11.</b> Gráfico que muestra el número de personas que se encargan de administrar la caja. ....	50

<b>Figura 12.</b> Gráfico donde indica si los miembros pueden tener acceso a la información de la caja. .....	51
<b>Figura 13.</b> Gráfico para determinar si es importante el desarrollo de una aplicación informática en la organización social.....	52
<b>Figura 14.</b> Proceso de apertura de caja donde se muestra el proceso de apertura de una caja de ahorro en los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán. ....	62
<b>Figura 15.</b> Asignar un préstamo donde se muestra el proceso para asignar un préstamo utilizado por los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán. ....	63
<b>Figura 16.</b> La figura muestra el proceso de cierre de caja ahorros que se utiliza en los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán.....	64
<b>Figura 17.</b> Caso de uso: Otorgar un crédito.....	70
<b>Figura 18.</b> Diagrama del caso de uso: Cierre de caja de ahorros. ....	71
<b>Figura 19.</b> Caso de uso: Creación de una caja de ahorros. ....	72
<b>Figura 20.</b> Diagrama conceptual de la base de datos. ....	91
<b>Figura 21.</b> Nivel 1: Diagrama del contexto del sistema ....	92
<b>Figura 22.</b> Nivel 2: diagrama del contenedor ....	93
<b>Figura 23.</b> Nivel 3: Diagrama de componentes. ....	94
<b>Figura 24.</b> Pantalla de inicio del sistema. ....	95
<b>Figura 25.</b> Pantalla de inicio de sesión. ....	96
<b>Figura 26.</b> Pantalla de datos de usuario. ....	97
<b>Figura 27.</b> Pantalla de privacidad de cuenta.....	98
<b>Figura 28.</b> Pantalla de creación de cajas.....	99
<b>Figura 29.</b> Pantalla de definición de reglas de cajas.....	100
<b>Figura 30.</b> Pantalla de notificaciones de asistencia. ....	101
<b>Figura 31.</b> Pantalla de notificaciones de multas. ....	102
<b>Figura 32.</b> Pantalla de creación de cuentas.....	103
<b>Figura 33.</b> Creación de la clase servidor en Nodejs. La figura muestra la codificación del core de la aplicación, misma que usa varias tecnologías relacionadas a nodejs para el backend. ....	104
<b>Figura 34.</b> Integración de Squalize al servidor express. ....	105
<b>Figura 35.</b> Modelo del usuario.....	105
<b>Figura 36.</b> Modelo de la caja de ahorros. ....	106
<b>Figura 37.</b> Modelo de asistencia.....	107
<b>Figura 38.</b> Modelo de notificaciones. ....	108
<b>Figura 39.</b> Pruebas de caja negra del servicio para que un usuario inicie sesión con su cuenta. ....	109
<b>Figura 40.</b> Resultados al realizar la prueba de creación de usuarios. ....	109
<b>Figura 41.</b> Prueba de caja negra para crear nuevos usuarios dentro de la solución de software. ....	110
<b>Figura 42.</b> Resultado de las pruebas de creación de usuario. ....	110
<b>Figura 43.</b> Prueba de caja negra al servicio de almacenamiento de imágenes con sus respectivos resultados.....	111
<b>Figura 44.</b> Prueba de caja negra para el servicio de creación de cajas de ahorro con sus respectivos resultados. ....	111
<b>Figura 45.</b> Prueba de caja negra para el servicio que proporciona la información de cajas por usuarios.....	112

<b>Figura 46.</b> Prueba y resultados de caja negra del servicio de notificaciones por usuario. ....	112
<b>Figura 47.</b> Prueba y resultados de caja negra para el servicio creación de notificaciones. ....	113
<b>Figura 48.</b> Pruebas y resultados del servicio para archivar notificaciones. ....	113
<b>Figura 49.</b> Proceso de apertura de una caja de ahorro en los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán. ....	142
<b>Figura 50.</b> Proceso para asignar un préstamo utilizado por los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán. ....	143
<b>Figura 51.</b> Proceso de cierre de caja ahorros que se utiliza en los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán. ....	144
<b>Figura 52.</b> Caso de uso: Otorgar un crédito. ....	145
<b>Figura 53.</b> Diagrama del caso de uso: Cierre de caja de ahorros. ....	146
<b>Figura 54.</b> Caso de uso: Creación de una caja de ahorros. ....	147
<b>Figura 55.</b> Nivel 2: diagrama del contenedor. ....	148
<b>Figura 56.</b> Nivel 3: Diagrama de componentes. ....	149
<b>Figura 57.</b> Diagrama de componentes. ....	150
<b>Figura 58.</b> Formulario de inicio del sistema. ....	153
<b>Figura 59.</b> Formulario de creación de cuenta personal. ....	154
<b>Figura 60.</b> Formulario inicio de sesión. ....	155
<b>Figura 61.</b> Formulario de procesos de caja de ahorro y crédito. ....	156
<b>Figura 62.</b> Formulario de actualización de datos usuario. ....	157
<b>Figura 63.</b> Formulario de eliminación de cuenta de usuario. ....	158
<b>Figura 64.</b> Formulario de procesos de caja. ....	159
<b>Figura 65.</b> Formulario de procesos de caja-información general. ....	160
<b>Figura 66.</b> Formulario procesos de caja – cuotas no visibles. ....	161
<b>Figura 67.</b> Formulario procesos de caja – cuotas visibles. ....	162
<b>Figura 68.</b> Formulario de administración de cajas prueba. ....	163
<b>Figura 69.</b> Formulario de administración cajas de ahorro. ....	164
<b>Figura 70.</b> Formulario de lista de socios de las cajas de ahorro. ....	165
<b>Figura 71.</b> Formulario de confirmación de socio a una caja de ahorro. ....	166
<b>Figura 72.</b> Formulario de asistencia de socios. ....	167
<b>Figura 73.</b> Formulario de confirmación de asistencia de socios. ....	168
<b>Figura 74.</b> Formulario de perfil de usuario. ....	169
<b>Figura 75.</b> Formulario de generar préstamos. ....	170
<b>Figura 76.</b> Formulario de receptar cuotas. ....	171
<b>Figura 77.</b> Formulario de registros de multas a socios. ....	172
<b>Figura 78.</b> Formulario de realizar notificaciones a socios. ....	173
<b>Figura 79.</b> Tabla de amortización de crédito otorgado. ....	174
<b>Figura 80.</b> Formulario para calcular cuotas según monto y tiempo. ....	175
<b>Figura 81.</b> Formulario para anexar documento mediante cámara. ....	176
<b>Figura 82.</b> Tabla de amortización desde la perspectiva del administrador. ....	177
<b>Figura 83.</b> Formulario para registrar pagos de miembros. ....	178

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Definición y operacionalización de variables.....	41
<b>Tabla 2.</b> Recursos de software.....	54
<b>Tabla 3.</b> Recursos de hardware.....	54
<b>Tabla 4.</b> Factibilidad económica.....	55
<b>Tabla 5.</b> Caso de uso para crear una caja de ahorro y crédito.....	65
<b>Tabla 6.</b> Caso de uso para agregar un nuevo usuario en la aplicación móvil.....	66
<b>Tabla 7.</b> Caso de uso para asociar usuarios a una caja de ahorro y crédito.....	67
<b>Tabla 8.</b> Caso de uso para asignar un crédito a un miembro del grupo de ahorro.....	68
<b>Tabla 9.</b> Caso de uso para el cierre o culminación del ciclo de vida de una caja de ahorros.....	68
<b>Tabla 10.</b> Tabla de usuarios.....	74
<b>Tabla 11.</b> Tabla de caja de ahorros.....	77
<b>Tabla 12.</b> Tabla de multas para los miembros de grupos de ahorro.....	80
<b>Tabla 13.</b> Tabla de cuotas a pagar en una caja de ahorros por parte de los miembros de un grupo de ahorros.....	83
<b>Tabla 14.</b> Tabla de préstamos otorgados en una caja de ahorros a los miembros del grupo de ahorro.....	85
<b>Tabla 15.</b> Tabla de asistencia a las reuniones planificada en el grupo de ahorros.....	87
<b>Tabla 16.</b> Tabla de monedas usadas en una caja de ahorros.....	89
<b>Tabla 17.</b> Tabla resumen de aceptación de requisitos.....	114
<b>Tabla 18.</b> Tabla de personas involucradas en el proyecto.....	139
<b>Tabla 19.</b> Desarrolladores del sistema.....	152

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Acta de pre-defensa Benavides Luis.....	125
<b>Anexo 2:</b> Acta de pre-defensa Chiriboga Jonathan.....	126
<b>Anexo 3:</b> Informe de originalidad de turnitin.....	127
<b>Anexo 4:</b> Certificado del abstract por parte de idiomas.....	128
<b>Anexo 5:</b> Autorización para la realización del proyecto.....	130
<b>Anexo 6:</b> Respuesta de autorización del proyecto.....	131
<b>Anexo 7:</b> Certificado de culminación.....	132
<b>Anexo 8:</b> Encuesta.....	133

## RESUMEN

La presente investigación de con el tema “Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales” se identificó problemas como: vulnerabilidades en la administración y gestión de la información, por ejemplo: pérdida de documentos y confusión de datos relacionados con las actividades internas, ocasionando que los miembros de los grupos de ahorro trabajen de una manera tradicional o manual. El objetivo principal de este proyecto fue sistematizar los procesos relacionados con la caja común de ahorro y crédito de la agrupación social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán, para cumplir con esta meta se trabajó con un enfoque mixto, que permitió conocer la situación actual de los distintos grupos de ahorro que conforman esta institución. Para la adquisición de información se utilizó una encuesta en línea para conocer una perspectiva detallada de los procesos y los problemas relacionados con estos. Con los resultados se determinó la situación actual de los grupos de ahorro que administran las cajas de ahorro y crédito del Mercado Popular de la ciudad de Tulcán. Adicionalmente, se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales para la solución informática y se trabajó de la mano con la metodología de desarrollo en cascada con refinamiento, misma que permite establecer etapas comprensibles del desarrollo de software, sin dejar de lado los beneficios de las herramientas de las metodologías ágiles, como son: el reemplazo de una exhaustiva documentación por una documentación más sencilla, representación de la solución mediante componentes principales (utilización de la arquitectura 4C). Finalmente, propuesta fue desarrollada utilizando tecnologías de vanguardia en el mercado y con una gran comunidad de informáticos que las apoyan.

Palabras claves: Sistematización, procesos administrativos, grupos de ahorro, caja de ahorro y crédito, cascada con refinamiento, arquitectura 4C.

## **ABSTRACT**

The present investigation called "Systematization of the processes of common savings and credit account of social organizations" identified problems such as vulnerabilities in the administration and management of information; for instance, loss of documents and confusion of data related to internal activities, causing the members of the savings groups to work traditionally or manually. The main objective of this project was to systematize the processes related to the common savings and credit account of the social group of the Centro Comercial Popular of Tulcán. To reach this goal, it was used a mixed approach, which allowed knowing the situation of the different savings groups that are part of this institution. For the acquisition of information, it was used an online survey to be aware of a detailed perspective of the processes and the problems related to them. Through the results, it was determined the current situation of the savings groups that manage the savings and credit banks of the Centro Comercial Popular of Tulcán. In addition, the functional and non-functional requirements for the informatic solution were established working along with the developmental cascade model with refinement, which allowed establishing understandable stages of software development, taking into consideration the benefits of the tools of agile methodologies, such as: the replacement of exhaustive documentation by a simpler documentation, representation of the solution by means of main components (use of the 4C architecture). Finally, the proposal was developed using cutting-edge technology in the market and with a large community of computer scientists who support them.

**Keywords:** Systematization, administrative processes, savings groups, savings and credit account, cascade with refinement, 4C architecture.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen grupos sociales pertenecientes a diferentes organizaciones comerciales que no pueden acceder a créditos financieros en entidades bancarias por motivos de requisitos de documentación, partiendo de esta necesidad las personas optan por crear cajas de ahorro y crédito formando conjuntos de personas con las mismas características de vulnerabilidad para establecer sus propios requisitos y reglas para administrar ganancias de negocios o pedir créditos para inversiones de los mismos.

La organización social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán mantiene una caja de ahorro y crédito para manejar dineros que son producto de los negocios de este sector, de la misma manera cuando un socio necesita realizar inversiones puede acceder a la caja a pedir un préstamo con reglas establecidas y con mínimos requisitos establecidos por los mismos socios, y de esta manera trabajar en los locales comerciales con cuotas a bajo interés para ayudarse entre socios de este mercado.

Por lo tanto, este proyecto tiene como objetivo principal sistematizar los procesos de la caja de ahorro y crédito del grupo social del mercado Popular, buscando beneficios en la administración de la información de los socios pertenecientes a la asociación. Para esto fue necesario una fundamentación teórica que permita la adquisición de conocimientos de los grupos de ahorro y la forma de trabajo de estas para llevarlo a una solución informática con las medidas estándares de seguridad.

El enfoque mixto de esta investigación ha permitido conocer la situación actual del grupo social por medio del enfoque cualitativo. Además, se requirió una recolección y análisis de datos considerando las variables investigadas con aspectos observables y medibles de realidad por medio del enfoque cuantitativo. Con los instrumentos utilizados que fue una encuesta a los contribuyentes de la organización social se logró recolectar información necesaria con requerimientos funcionales y no funcionales para la creación de los módulos a desarrollar en el sistema.

La propuesta se encuentra enfocada en el desarrollo de un sistema que se maneje todos los procesos de la caja de ahorro y crédito que se encuentra guiada por la metodología de software en cascada con refinamiento que se integra a varias tecnologías utilizadas como es el lenguaje de programación Dart para el mejor uso móvil aprovechando su interactivo entorno de trabajo.

## I. PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

En el mundo se estima que alrededor de 1.7 millones de personas no poseen una cuenta bancaria, con un alto nivel de incidencia en países desarrollados (Demirgü-Kunt et al., 2017). Esto se debe al nivel de inclusión que existen en las instituciones financieras, un ejemplo se presenta en los bancos poseen sus reglas de admisión nuevos socios, así como también para acceder a sus diferentes planes de financiamiento, provocando que estas políticas excluyan a un número considerable de la población (Mersland et al., 2019). En Latinoamérica, las agrupaciones sociales son diversas y con un objetivo en común, construir un mejor porvenir económico y social. En esta región del mundo se registran muchos avances y retrocesos en diversos sectores. Debido al desconocimiento o desinterés de las personas por implementar nuevas tecnologías como apoyo para actividades de su diario vivir. El sector financiero latinoamericano se encuentra seriamente dividido entre grandes empresas que pueden pagar por herramientas tecnológicas financieras que permiten gestionar la información contable de forma eficiente. Dicha información es utilizada para tomar decisiones acertadas. En la población existen agrupaciones de personas, conocidas como grupos de ahorro, que no consideran adaptarse al cambio de paradigma que enfrenta el mundo financiero con la aparición de herramientas de software innovadoras. Las organizaciones pequeñas manejan la información contable de forma manual, lo que repercute que no se pueda realizar un análisis posterior (Celis, Gonzáles y Rincón, 2018). Este tipo de administración de los datos contables perjudica a los proyectos de los grupos de ahorro, evitando que puedan tener proyecciones a futuro de la tendencia de sus ahorros y gastos.

Ecuador es un país muy diverso, en lo referente a culturas sociales y recursos naturales. Este país se encuentra en la misma posición de región en la implementación de tecnologías para la gestión de información financiera. Dentro de los grupos de ahorro la filosofía de manejo de la información es rudimentaria Castillo (2019) afirma que “el inadecuado control y manejo de documentos fuente como facturas, recibos de caja, comprobantes de egreso, notas de débito y crédito, entre otros” (p.5). De la misma manera, Lanche (2019) menciona que “las cajas de ahorro comunitarias deben estructurar los procesos de organización, administración y operación, para garantizar su sostenibilidad”. Adicionalmente, los procesos manuales evitan que se realicen de forma eficiente actividades como ahorros, créditos, cobro de cuotas y evitan que se haga un control adecuado cuando un socio presenta mora (IpiALES, 2013). Esta forma en la que se maneja la información

evita que los grupos de ahorro y sus propuestas de proyectos puedan generar beneficios y presentar una perspectiva futura para sus inversiones e incremento de capital.

En la ciudad de Tulcán existen varias agrupaciones sociales que llevan sus ahorros en cajas comunes vigiladas por algunas personas; el dinero que llevan a conservarlo en este tipo de ahorro es obtenido gracias a las ganancias de sus trabajos, microempresas o negocios que luego puede ser utilizado para varias necesidades según el socio, ya sea para la compra de materia prima o inversiones. Este dinero es retirado como un proceso de préstamos que debe ser devuelto a cuotas mensuales según su interés de capital solicitado y tiempo de pago.

El en Centro Comercial Popular de Tulcán lleva a cabo el manejo de una caja común de una agrupación social para ayudarse en el emprendimiento de sus actividades, las mismas que ahorran mensualmente en este sitio para luego utilizarlo como emergencia ante cualquier necesidad. Los comerciantes retiran su dinero para la inversión de sus productos y la ganancia llevarla a la caja común; por otro lado, hay personas emprendedoras que buscan préstamos para la inversión de materia prima y luego comercializar los productos y generar ganancias que lo llevan a sus ahorros.

En esta agrupación social del Centro Comercial Popular lleva todo este proceso de ahorro y crédito de una manera manual donde registra datos personales con los respectivos abonos o retiros de la caja común; haciéndolo de una forma inapropiada que puede provocar una deficiente administración de toda la información valiosa de todos los integrantes que acuden a este lugar con sus ahorros, este proceso lo hacen en un cuaderno donde se apunta toda la información de acuerdo a las reglas o condiciones que pone cada agrupación social para llevar a cabo sus ahorros o retiros del mismo.

## **1.2. Formulación del problema**

El escaso uso de una aplicación tecnológica provoca una deficiente gestión en los procesos administrativos de la caja común de ahorro y crédito de los miembros de la organización del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán en el año 2021.

## **1.3. Justificación**

En la actualidad la tecnología tiene mucha importancia ya que se ajusta a todas las necesidades de las personas con su trabajo, permitiendo mejorar las actividades de las empresas ya sean grandes, medianas o pequeñas. En la rama de la tecnología se encuentra los sistemas informáticos que sirven

como apoyo hacia las empresas para sistematizar varios procesos que les puede ayudar en la gestión o administración de información. Bajo este enfoque es importante la utilización y el manejo de los sistemas informáticos para evitar problemas al ejecutar procesos de una organización.

La investigación presentó información de los beneficios que puede traer un sistema informático hacia las personas encargadas de registrar datos de organizaciones sociales o grupos de ahorro en una caja común; ya que se sistematizó todo el proceso que se realiza por cada socio cuando desea ser registrado para crear una cultura del ahorro, y de este modo poder llevar una gestión adecuada de todos los datos registrados y evitar una deficiente administración por parte de quienes registran a las agrupaciones con las respectivas reglas o condiciones del manejo del dinero.

La siguiente investigación contó con bases sólidas, teóricas y prácticas recibidas en nuestra formación académica, mismas que ayudaron a desarrollar estrategias para elaborar una solución informática que sirve de soporte en los procesos de ahorro y crédito mediante una caja común que es administrada por el grupo de ahorro del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán; además esta investigación fue apoyada con un documento bibliográfico que trata la metodología utiliza por los grupos de ahorros a nivel mundial.

El presente trabajo de investigación permitió conocer de manera más centralizada los efectos que tiene la sistematización en los procesos de ahorro y crédito de la caja común en la que se trabaja maneja por parte de la agrupación de ahorros del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán.

#### **1.4. Objetivos y preguntas de investigación**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Sistematizar los procesos relacionados con la caja común de ahorro y crédito de una agrupación social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

1. Fundamentar bibliográficamente la información obtenida acerca de la gestión de los procesos de la caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales.
2. Determinar los procesos relacionados con las diferentes operaciones que se realizan en la caja común de ahorro y crédito en una agrupación social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán.

3. Desarrollar una aplicación informática para la sistematización de los procesos relacionados a la caja común de ahorro y crédito de una agrupación social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán.

#### **1.4.3. Preguntas de Investigación**

¿Cuáles son los aspectos que deben ser considerados dentro de la gestión de procesos para una caja común de ahorro y crédito en agrupaciones sociales?

¿Qué procesos son los que se realizan en la caja de ahorro y crédito de la agrupación social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán?

¿Cuáles son los procesos de la caja común de ahorro y crédito que maneja la agrupación social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán- deben ser considerados para sistematizarlos mediante una aplicación informática?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. Antecedentes investigativos

El presente trabajo de investigación toma como consideración la experiencia de otros proyectos centrados en el desarrollo e implementación de sistemas informáticos orientados a los procesos de ahorro y crédito de cajas comunes en diferentes organizaciones sociales. Existen diversos trabajos que permiten destacar las experiencias obtenidas, así como las conclusiones que estas generaron.

Martínez, Valderrama y Ayala (2018) realizó una investigación titulada “Sistematización de la información contable de la fundación para la atención integral de los niños y niñas con habilidades y necesidades especiales”, llegando a la conclusión que encontraron varios problemas por solventar de tipo legales, fiscales, contables y financieros los cuales se mejoraron con este sistema para obtener resultados de información que pueda ser segura y se la tome como instrumento para poder tomar de decisiones.

Un año después Castillo (2019) en su proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría presento un tema titulado “Desarrollo de una sistematización de contabilidad para el control de información en la empresa Tenería Inca”, concluyen que la sistematización les ha facilitado llevar una información más ordenada, adecuada y comprensiva con un flujo correcto de los mismos; lo cual esto le ha permitido ejecutar para una buena toma de decisiones en las operaciones y registros contables.

Por otro lado, Tamayo (2020) en su opción de titulación con el tema “Propuesta metodológica para la mejora de la gestión financiera en la caja de ahorro y crédito comunitaria Líder ubicada en la parroquia de San Antonio de Pichincha” el autor concluye que se consiguió que grupos vulnerables puedan ingresar a varios lugares donde se ofrece financiamiento de acuerdo con sistema financiero tradicional; para de esta manera evitar que acudan a medios ilegales o poco comunes de financiamiento. Además, se acota que se sistematizó diferentes procesos financieros que se los realizaba de manera manual o tradicional.

En conclusión, las investigaciones citadas anteriormente concluyen en su mayoría que la implementación de un sistema informático les ha permitido dejar a un lado los procesos manuales de como registrar cada socio con sus respectivos datos de ahorro y crédito, llevándolos a tener mayor seguridad de la información y exista un flujo de trabajo apropiado evitando que las personas

no acudan a otros lugares ilegales donde corra en riesgo sus ahorros de sus trabajos o ganancias de sus emprendimientos.

## **2.2. Marco teórico**

Las definiciones de que se relacionan con la sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de las organizaciones sociales son diversas, razón por la cual se puntualizará los conceptos necesarios para la presente investigación.

### **2.2.1. Economía Popular y Solidaria**

Hoy en día existen varias instituciones públicas que se preocupan por la valorización del ser humano; donde se pueden beneficiar del trabajo que realizan y todos ganan en conjunto. Dicho eso, SEPS (2020) plantea desde el año 2011 que se reconoce como una forma de organización económica con diferentes y varios integrantes ya sea individual o colectivamente, donde se pueda trabajar para organizar y desarrollar varios procesos de comercialización de productos, producción, financiamiento, intercambio de productos, consumo de bienes y servicios con relaciones que se toma como base la solidaridad y cooperación con las personas ecuatorianas para un beneficio en común.

La Economía Popular y Solidaria se perfila como apoyo para las organizaciones que desean incrementar sus innovaciones, negocios o calidad de vida y así trabajar de manera conjunta para conseguir un objetivo primordial. Con esta metodología se motiva a la cultura de ahorro en sectores sociables vulnerables y de esta manera acceder a créditos con parámetros definidos por los mismos miembros que integran el grupo sin la necesidad u obligación de ser regulados por entidades o instituciones que apliquen instrucciones, documentación y estatutos legales que pueda complicar el acceso a recursos monetarios.

Finalmente, es importante destacar que el bien común es el eje principal de la economía popular y solidaria, ya que su principio fundamental es la humanidad que poseen las personas con sus congéneres. Esto se puede evidenciar cuando un grupo de personas, que se encuentran en condiciones similares, tienen un ambiente hostil para cumplir con sus objetivos. Como resultado surgen propuestas y proyectos desde estos conglomerados, muchos de estos con buenas proyecciones para el futuro. Un ejemplo de esto es el proyecto Piloto de Grupos de Auto Ahorros y Préstamos (GAAP) asesorados por la ONG Catholic Relief Services (CRS).

### **2.2.2. Principios de la Economía Popular y Solidaria**

En este apartado la SEPS (2020) plantea que en la actualidad existen varios principios que identifica a las organizaciones con relación de la economía popular y solidaria, las cuales hacen que se diferencien de las organizaciones privadas que existen hoy en día. Un principio muy importante que siempre ha prevalecido es la democracia dentro de una organización del sector; ya que cada socio representa un voto.

En el artículo número cuatro de la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria, las organizaciones del sector público toman en cuenta los siguientes principios: que es importante como principio buscar el buen vivir y el bien común de la sociedad dando prelación al trabajo sobre el capital y de varios intereses que se los realiza en conjunto sobre los individuales, realizar comercio adecuado y consumirlo de una manera ética y responsable, la equidad del género, debe existir respeto a las diferentes culturas, el trabajo individual, la responsabilidad con la sociedad y con el ambiente.

Es importante seguir los principios que brinda la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria por motivo de que permiten actuar o accionar como seres humanos en ejercicio valorando el trabajo que se realiza.

### **2.2.3. Sector Comunitario**

En el país según datos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria a mayo 2015, existen 12000 organizaciones clasificadas por bancos y cajas comunales. En este sector existen varias organizaciones que no poseen RUC lo cual hace que no se conozca bien en claro una información del Órgano de Control de las organizaciones (López, 2018). No todos los comerciantes, emprendedores y personas naturales tienen la capacidad para cumplir con los impuestos que exige tener el Registro Único de Contribuyentes, siendo este primordial para acceder a préstamos en entidades bancarias que se encuentran reguladas, a partir de la falta de estos requisitos; las personas no tienen acceso a cualquier tipo de financiación bancaria, tomando como opción ser parte de las cajas de ahorro, ya que no son reguladas y no manejan requisitos que obstaculicen el proceso de préstamo, permitiendo establecer un conjunto de reglas para el pago e interés del mismo, tomando en cuenta la necesidad y la situación de la persona.

#### **2.2.4. Definición de una caja de ahorro**

Hoy en día existen varias maneras de ahorrar dinero que se obtiene como extra de cualquier tipo de trabajo; y un método son las cajas de ahorro. El Telégrafo (2018) plantea que son entidades que pertenecen al sector financiero popular y solidario y a su vez realizan sus actividades en diferentes partes, como lo es en las localidades, barrios, recintos y comunidades donde se pueden poner a disposición de varios procesos hacia las personas.” Es decir, son asociaciones que brindan el ahorro de dinero o permiten generar créditos para financiar cualquier tipo de necesidad o emprendimiento con cualquier tipo de monto dependiendo la capacidad de pago.

#### **2.2.5. Historia de las cajas de ahorro y crédito en Ecuador**

Las iniciativas las tienen los grupos artesanales, comerciales, agrícolas y grupos sociales en el Ecuador, fueron los pioneros que se hablara sobre temas cooperativos en el siglo XVIII; ya que varios grupos artesanales trataban de buscar una forma de implementar una nueva forma de trabajo mediante un nuevo sistema. En el momento que surgieron las cajas de ahorro<sup>2</sup>, se conoció que empezaron a nacer las cooperativas de ahorro y crédito; y desde ese momento fueron las encargadas de financiar económicamente a diferentes sectores del país y de esta manera poder lograr un bienestar común mediante las varias acciones y formas de la cooperación. Procedentemente, siendo exactos en el año de 1879, se implementa el primer sistema cooperativo de ahorro y crédito fundada e impulsada por la Sociedad de Artesanos, los cuales perseguían el éxito de su sector de labores. En los siglos XVIII y XIX diferentes sectores de la población se dieron cuenta que muchos comerciantes tenían necesidades de inversión o capital para conseguir el bienestar de toda su familia, esto fue visto por personas emprendedoras lo cual les impulso incrementar las cajas de ahorro y crédito en diferentes sectores del país (Morales, 2018).

Dicho esto, las cajas de ahorro y crédito siempre fueron impulsado por personas que se dedican a la comercialización de productos para poder conseguir ganancia o poder financiar sus negocios o emprendimientos de aquellas épocas, estas cajas son el pasar del tiempo fueron avanzando y creciendo capital para poder solventar a muchas personas según sus necesidades.

#### **2.2.6. Características de las cajas de ahorro y crédito**

Es importante conocer las características de las cajas de ahorro y crédito para tener en cuenta su funcionamiento y como acudir hacia ellas cuando exista alguna necesidad ya sean para financiar negocios o empresas. (Acuña, 2017) plantea que se las crea con un número que sobrepase las once

personas o socios, deben actuar con criterios mercantiles con un porcentaje significativo que les beneficie en una inversión de negocios o innovación, además las cajas de ahorro y crédito no pueden acudir a los mercados de capitales que tengan como interés propio de aumentar sus recursos, estas logran una fuerte implantación local por motivo de la participación de las corporaciones locales.

### **2.2.7. Procesos de constitución de las cajas de ahorro y crédito**

Es necesario señalar que las cajas, bancos comunales y cajas de ahorro se conforman con diferentes montos y aportes económicos de varios socios, para presentar una forma de ahorro y tener como objetivo principal el otorgamiento de créditos a las personas que deciden ser socios de la institución. En el caso de bancos y cajas comunales no pueden tener ventanillas de extensión y tampoco realizar tareas contingentes (SEPS, 2020).

Para continuar el proceso de constitución se toma en cuenta un proceso riguroso en el cual es necesario adquirir la personalidad jurídica para poder iniciar el proceso de registro de la entidad que se tenga en mente o como plan de negocio conforme a la SEPS; y el primer paso para la constitución de la organización se debe realizar la reserva de denominación, asumir las obligaciones tributarias que se las realiza en el SRI, las obligaciones patronales que se las realiza en el IESS y los compromisos con las organizaciones públicas del país (SEPS, 2020).

### **2.2.8. Definición de procesos**

(Lucas, 2014) plantea que los procesos, se pueden definir como secuencias ordenadas y lógicas de actividades de transformación, que parten de unas entradas (datos, especificaciones, máquinas, equipos, materias primas, consumibles, etc.), para alcanzar unos resultados programados, que se entregan a quienes lo han solicitado, esto es, los clientes de cada proceso. (p.28)

Concordando con esta definición, Cano (2017) menciona que “actividades, acciones o tareas mediante las cuales las organizaciones transforman o procesan los insumos generalmente a cargo de subsistemas especializados” (p.18). En una visión más simple sobre los procesos Bravo (2014) dice “es la forma en cómo hacemos las cosas, desde detectar una necesidad hasta elaborar y vender un producto” (p.22).

En conclusión, los procesos son un conjunto de tareas asignadas, mismas que, necesitan entradas para generar salidas (considerando que este tipo de ambiente en el que se desarrolla) para cumplir

con uno o varios objetivos. En adición, es importante recalcar que los procesos permiten a las organizaciones tener un control sobre la manera en la que realizan sus actividades.

### **2.2.9. Procesos relacionados con las cajas de ahorro y crédito**

Es importante conocer que tipos de procesos son afines con las cajas de ahorro y crédito comunitarias así también como su representación. Lanche (2019) afirma que “los procesos administrativos y financieros se encuentran representados por diagramas de flujos, tales como: elección de directivos, concesión de crédito, aprobación de estados financieros (...)” (p. 199). Sin embargo, para el presente trabajo de investigación se consideran los procesos no constitutivos de las organizaciones, sino los que se relacionan con operaciones de gestión con respecto a la caja de ahorro y crédito.

### **2.2.10. Ahorro**

Las personas de todo el mundo buscan la manera de conseguir un dinero extra del esfuerzo de su trabajo de varios años para utilizarlo de una forma de emergencia o una inversión, a este dinero se lo puede conocer como ahorro, el cual es una parte de su dinero mensual que deciden guardarlo. (Finanzas Prácticas, 2020) plantea que el ahorro es una parte de los ingresos de una persona que se lo guarda como una reserva que puede ser utilizado para varias cosas o necesidades, la mayoría de las personas realizan un ahorro para cumplir metas o sueños que se planten en su vida para el bienestar del hogar y de la familia.

### **2.2.11. Crédito**

Hoy en día existen diversas maneras de invertir en negocios o innovaciones gracias al avance tecnológico, pero para ello se ha visto la necesidad de acceder a un crédito que permita financiar ideas o negocios. (Finanzas Prácticas, 2020) plantea que un crédito puede ser emitido por una persona o institución y lo otorgan mediante una confianza de pago de este, de esta manera pueden acceder a ser beneficiarios de un capital según la necesidad para emprender cualquier tipo de negocio, este capital debe ser devuelto con un respectivo interés a pagos mensuales de acuerdo a un monto y tiempo. (León et al., 2019) plantean que por medio de un asesoramiento han creado grupos de personales que no pueden ingresar a un sistema financiero, para generar ingresos por medio del ahorro y luego conceder préstamos entre los mismos miembros permitiéndoles que sirva como ayuda para su sector en inversiones de negocios.

Es decir, que al no poder pertenecer a un crédito de entidades financieras; se han visto en la necesidad de las mismas personas prestarse dinero bajo sus mismas condiciones e intereses propios para sobresalir en sus negocios o necesidades, esto les sirve de mayor ventaja; ya que no tienen que presentar mayores requerimientos para acceder a un préstamo, más bien deben conocerse entre los miembros para ser partícipes de esta metodología de ahorro y crédito.

### **2.2.12 Grupos de ahorro y crédito**

En el Ecuador existen varios lugares o comunidades vulnerables que no tienen acceso a préstamos hacia entidades bancarias por motivos de requisitos o no cuentan con los avales del caso, haciéndolos que busquen alternativas que les permita generar ahorro para el futuro y préstamos para nuevas inversiones (León et al., 2019). De este modo, obliga a grupos a buscar y crear grupos que les permita financiar sus negocios de una manera cómoda y acorde a sus propias políticas para manejar sus ahorros y procesos de préstamos.

Es por esto, se crea un modelo de ahorro comunitario, que se encuentra fuertemente ligado al compromiso de superación personal y a construir una cultura del ahorro que beneficie a la comunidad. Las políticas de funcionamiento que manejan estos grupos son desarrolladas y propuestas en base a un acuerdo mutuo y ejecutadas para todos los miembros desde el instante en la que se instauran como oficiales. Esto no quiere decir que son fijas y que no pueden cambiar durante el ciclo de vida de estos grupos, al contrario, este tipo de agrupaciones tiene como principal fundamento la flexibilidad, ya que gracias a esto las personas podrán acoplarse a esta modalidad de ahorro.

El ciclo de vida de estos grupos de ahorro tiene un periodo de existencia que va desde 6 a 12 meses de duración. La cantidad de miembros es variable, pueden ser pequeños grupos de personas (5 personas) hasta grandes grupos (20 personas) en base al interés de las personas de formar parte del grupo de ahorros. Las políticas internas del grupo consideran aspectos como: las cuotas a pagar entre los miembros, faltas y sus respectivas multas, la frecuencia en la que se reunirán, la persona que presidirá las reuniones, la persona encargada de la caja de ahorros (la caja donde se guardará el dinero), el crédito a otorgarse a cada miembro y otros aspectos considerados importantes (Mersland et al., 2019). Para terminar esta descripción sobre los grupos de ahorro es importante destacar que son de naturaleza informal y auto regulables, estos tienen unos patrones de conducta

específicos, muchos de estos son dependientes del entorno social en la que se encuentran las personas involucradas.

### **2.2.13. Clasificación de los grupos de ahorro**

En Latinoamérica existen personas que se encuentran en inclusión o exclusión financiera según sus necesidades, se ha llegado a concluir que las personas que se encuentran fuera del sector financiero por motivos relacionados a una falta de cultura de ahorro, no cumplir con los requisitos exigidos por instituciones financieras o por temor a tener que pagar una deuda con cobros estrictos, propios de un sistema cuyo objetivo principal es generar activos para un grupo pequeño de personas, partiendo desde este punto de vista algunas personas optan por el sector informal para trabajar con propuestas propias de ahorro y crédito. En este aspecto, se forman grupos de ahorros que emplean mecanismos diversos, cuyas metodologías son basadas a las necesidades del entorno, para solventar necesidades latentes en estos conglomerados.

Es de importancia mencionar que los grupos de ahorros son diversos, ya que los patrones de conducta de las personas son muy dependientes de la situación en la que se encuentran. Esto da lugar que existan grupos en la misma situación geográfica, pero cuyos patrones de ahorro y procesos son completamente diferentes. Y como base a lo mencionado se ha tomado en cuenta un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo que menciona que en los últimos años han surgido varios mecanismos de ahorro y crédito colectivo para mejorar, innovar y emprender proyectos personales de cada sector, estos grupos establecen sus propias y distintas metodologías que incluso a los investigadores de esta entidad considera complicado fundamentar y elaborar un mapeo, mismo que permita desarrollar una tipología precisa y general sobre los grupos de ahorro y crédito auto administrados (Banco Interamericano de Desarrollo, 2014). El BID, en base al análisis de estos grupos propone una posible clasificación o diferenciación de este tipo de grupos:

- **Club de ahorro:** estos grupos de personas comparten la misma meta de ahorro para cubrir gastos ordinarios para un periodo especial. La presión grupal auto impuesta es el principal motivado factor en este patrón de grupo de ahorro.
- **Grupos de ayuda mutua:** estos grupos de ahorro se conforman para solventar gastos de emergencias de salud o necesidades no previstas. El objetivo de este grupo es hacer aportes regulares para cubrir los gastos futuros de los miembros.

- **Grupos de ahorro y crédito rotativo:** este grupo se distingue por la unión del esfuerzo de sus miembros por realizar un ahorro. Como primera instancia acumulan el capital, y a la vez con aportes regulares. La característica principal para el préstamo se utiliza un sorteo para definir el orden en la que los miembros accederán al dinero acumulado.
- **Grupos de ahorro y crédito acumulativo:** este grupo se distingue por un ahorro constante por un periodo definido por los miembros, la característica principal de estos grupos es que una vez cumplido el ciclo de ahorro pueden entregar el dinero en forma crédito a otros integrantes o a personas particulares.

#### **2.2.14. Definición de información**

La información es un aspecto del conocimiento que ha tenido diversas controversias, ya que se intenta definirla desde distintos campos y esto ha ocasionado que exista muchas definiciones considerando varios puntos de vista. García (1998) afirma “el concepto información es uno de los principales focos que ilumina nuestra concepción de la vida social contemporánea e incluso nuestra concepción de la psicología humana y el propio universo en el que nos movemos” (p. 305). Considerando lo anterior, la información es importante para la existencia del ser humano y el desenvolvimiento de sus actividades diarias. Sin embargo, para la presente investigación se considera la concepción de información desde el punto de vista digital.

#### **2.2.15. Información digital para las organizaciones**

Codina (2003) afirma que “información digital es cuando está codificada en el formato que puede interpretar un ordenador y suele decirse que consiste en una serie de ceros y de unos (0, 1)” (p.19). Cabe mencionar que esto es una abstracción que permite entender a los seres humanos, ya que un ordenador en sí no entiende lo que son ceros y unos. Por el contrario, estos solo comprenden una dupla de señales que representan dos estados. Con el avanzar del tiempo, la aplicación de los ordenadores ha invadido varias áreas del conocimiento humano. En el área administrativa de las organizaciones, la información digital es aquella que:

Debe estar asociada a las funciones de la organización, debe ser relevante para describir su situación real y confiable en términos de la forma que es recolectada, debe ser precisa para medir la realidad de la organización, consistente para que no genere dudas ni

contradicciones, sencilla de interpretar y oportuna para ser utilizada en el momento en que se necesite, entre otras propiedades (Sánchez y Zúñiga, 2011, p 145).

En conclusión, la información para las organizaciones primordial ya que gracias a estas se pueden organizar los estructura, procesos, personal y partes importantes de estas, sin importar la razón social de las mismas.

#### **2.2.16. Centro comercial Popular**

Centro Comercial Popular es un sector de ventas que fue construido mediante la modalidad de administración directa, por la Municipalidad de Tulcán, fue creada para dar servicio en la venta de artículos de bazar y artesanías. Con el propósito de ordenar el comercio informal establecido en varias calles de la ciudad y precautelar el ornato y aseo de estos sitios, cuenta con diferentes sectores para diferenciar los productos que los comerciantes venden.

#### **2.2.17. Comerciante**

En el mundo del trabajo se sabe que se puede desempeñar varios trabajos de acuerdo con las actitudes y habilidades de las personas el cual lo hayan adquirido con experiencia o estudios académicos, una muy buena labor que la mayoría de las personas realizan; es la de comercializar productos o servicios. Quien se dedica a realizar este trabajo se lo conoce como comerciante, (IONOS, 2020) establece que este papel es realizado por persona física que puede ser jurídica dedicada a la comercialización por naturaleza o también a la producción de productos, pero estas personas deben de regirse a varias normativas que se les establece en el sector donde decidan trabajar.

Dicho de otro modo, el comerciante es una persona que vende productos bajo el cumplimiento de normativas establecidas en el sector en el que se encuentre trabajando, el mismo comerciante es la persona encargada de comprar productos en fábricas para luego revender o existen comerciantes que son los encargados de fabricar y vender al mismo tiempo.

#### **2.2.18. Aplicación web**

Existen varias aplicaciones donde se puede visualizar, manipular e interactuar la información de diferentes aspectos; una de ellas son las aplicaciones web. Según Flores (2019) plantea que es un software o tipo de sistema que se lo codifica en un lenguaje que sea soportado y puede ser ejecutado en diferentes navegadores de Internet o por una intranet o red local. Es muy fácil de usar estas

aplicaciones ya que no es necesario de una instalación y no usa mayor capacidad de memoria y no afecta al dispositivo en donde se la ejecuta o trabaja.

### **2.2.19. Aplicación móvil**

Las aplicaciones móviles hoy en día son parte del vivir diario de los seres humanos para poder apoyar en varias necesidades. Según Xperto Solutions (2017) plantea que es un software diseñado y estructurado para ser ejecutado en diferentes dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas la cual permite al usuario efectuar varias tareas de tipo profesional o cotidiano, educativas, diversión, servicios, etc., de esta manera facilitando procesos de gestiones o actividades a desarrollar.

### **2.2.20. Lenguaje Dart**

Dentro del mundo de la programación existen varios lenguajes en el cual se puede demostrar las habilidades de programador, pero para construir una aplicación móvil uno de los mejores lenguajes es Dart. (Luján, 2020) plantea que es un lenguaje que se lo utiliza sin ningún tipo pago el cual es de código abierto y su principal trabajo es en la web y se encuentra orientado a objetos y su sintaxis es similar a la de java. Es decir, es un lenguaje que presenta un amplio interés en analizar su funcionamiento en un tiempo real en conjunto con el cliente interesado en una aplicación.

### **2.2.21. Flutter**

En la evolución de la tecnología siempre ha estado presente Google para lanzar sus mejores herramientas que sirvan como apoyo de trabajo para los desarrolladores de apps, (Pascual, 2021) plantea que una de las mejores herramientas de Google es Flutter en cual es un framework que al integrarse con Dart se puede crear aplicaciones innovadoras permitiendo realizar cambios en el diseño y en la interfaz en tiempo real, es decir, permite realizar modificaciones al mismo tiempo que el cliente lo pida y que finalmente puede ser compilado en un código nativo.

Las grandes ventajas de Flutter por su diseño y funcionalidad, ya que en su totalidad utiliza el enfoque declarativo, la construcción de interfaces de usuario (UI) se basa en widgets, el código que se construye se encuentra basado en clases, soporta programación reactiva y el gran beneficio de Flutter es su gran comunidad de desarrolladores que se encuentra en constante crecimiento (Katz et al., 2021). Sin duda esta tecnología de desarrollo móvil es muy importante a considerar, en

especial en proyectos que requieren un tiempo corto para su ejecución y cuyo mercado principal son las plataformas móviles dominantes en el mercado como son Android e iOS. Flutter tiene una posición privilegiada con respecto a otras tecnologías existentes, si bien permiten desarrollar productos de software muy competentes la forma en que lo realizan puede ser complejas si son usadas por desarrolladores que no tengan conocimiento.

### **2.2.22. Arquitectura de aplicaciones móviles**

Para llevar a cabo una aplicación móvil hay que tener en cuenta la arquitectura para conocer como es el funcionamiento desde otra perspectiva. (Coditramuntana, 2021) Plantea que en el desarrollo de las aplicaciones móviles se divide en dos partes; una de ellas es el front-end y la otra es la parte de la web services. Dentro de la parte de front-end se trata de la parte lógica en donde interactúa el usuario y se ejecuta a través de su sistema operativo. En la parte servidora trata sobre la lógica del negocio de la app, la persistencia y la interacción con otras plataformas.

### **2.2.23. Base de datos**

Una base de datos es esencial para una aplicación móvil o cualquier tipo de app, ya que en esta se almacenan los datos de interés que son visualizados; es por eso que se toma en cuenta su concepto. IONOS (2019) menciona que en una base de datos se puede almacenar o guardar diferente información y se los conecta en una unidad lógica para su respectivo procesamiento, y sirve para gestionar ficheros. Con esta base de datos se puede realizar las consultas de todo tipo de acuerdo con interés y almacenamiento de datos en la base, estos datos se presentan de forma organizada y clara tanto para el usuario como para el cliente.

### **2.2.24. MariaDB**

Es bien sabido la importancia de las bases de datos para las aplicaciones informáticas en el mundo empresarial, pues en ellas se almacena la información que no debe destruirse al terminar un proceso o actividad. A lo largo del tiempo se han propuesto distintos Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD), muchos de ellos especializados o dirigidos para resolver una o un grupo de necesidades en específico, como es el caso de MariaDB -cuyo origen se remonta con la base de datos MySQL. MariaDB es considerado como un sistema asequible y fue galardonado el segundo lugar en el DB-Engines Ranking 2020. Su principal ventaja es que es su filosofía de código abierto, permitiendo que sea empleada en proyectos de gran escalado, gracias a su potencia y alto rendimiento (Piliticia,

Borja y Gutiérrez, 2020). MariaDB es una herramienta que permite desarrollar proyectos pequeños y de gran escala, gracias a su libertad es utilizado por empresas importantes, junto con una comunidad activa que mantiene este motor es una buena opción hoy en día para distintos tipos de proyectos.

### **2.2.25. Arquitectura de software**

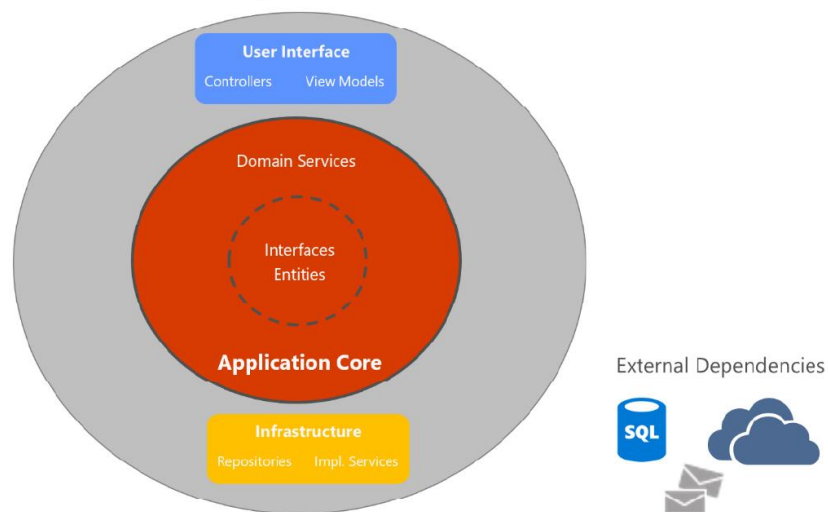
Actualmente existen diversas plataformas informáticas que ofrecen servicios a través de internet, entre ellas se encuentra Netflix, que tiene millones de usuarios activos alrededor del mundo. Muchos de estos consumen contenido continuamente en esta plataforma. Es en este ámbito donde la arquitectura de software

toma un rol de importancia para producir aplicaciones escalables y que sean mantenibles. Las aplicaciones que carecen de la aplicación de buenas prácticas de desarrollo de software tienen características como una alta compactación entre sus componentes, presenta complicaciones para realizar cambios y el aspecto que más destaca es su difusa visión de que siga funcionando a futuro (Richards, 2015). Sin duda alguna la arquitectura de software es un aspecto que no debe dejarse de lado al momento de plantear una solución a una necesidad existente. Sin embargo, es de suma importancia que el desarrollador o el equipo de desarrollo elija el patrón de arquitectura que mejor se adapte a las necesidades del proyecto.

### **2.2.26. Arquitectura limpia (Clean Architecture)**

Como se ha mencionado en anteriormente, los patrones de arquitectura son fundamentales para que un proyecto de software pueda mantenerse en el tiempo y que no resulte tan costoso su escalabilidad. Se han presentado diversos patrones de arquitectura con el pasar del tiempo, muchos de ellos han evolucionado y cambiado según su entorno. Este es el caso del patrón de Arquitectura Limpia (Clean Code), y sus otros nombres como Arquitectura Hexagonal o Arquitectura de Cebolla. Este patrón tiene ventaja por su alto grado de adaptabilidad y la separación de sus capas que la estructuran. Este tipo de arquitectura ubica la capa de Lógica de negocio y el modelo de aplicación en el centro de la solución, esto permite revertir la dependencia: pasando de la dependencia de la capa de datos o de otras implementaciones de infraestructura a solamente al Core de la Aplicación (Wenzel, 2021). Este tipo de arquitectura tiene como beneficio la forma en la que interactúan sus componentes, pasando de un modelo secuencial a un modelo que centraliza todo

en un Core. Esto permite un alto nivel de pruebas, fácil mantenimiento de la aplicación, y la implementación de diversas plataformas clientes y servicios que se comunican a este centro.



**Figura 1.** Diagrama de funcionamiento de una arquitectura Limpia.

Fuente: Architecting Modern Web Applications with ASP.NET Core and Microsoft Azure, 2022.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque metodológico**

##### **3.1.1. Enfoque mixto**

En esta investigación utilizó un enfoque cuantitativo, ya que se requirió en la recolección y su posterior análisis de datos considerando las variables investigadas, y que trabajan con aspectos observables y medibles de realidad. Considerando, que dentro de las características de un enfoque cuantitativo la generación de hipótesis es un aspecto importante, ya que permite probar o refutar la idea a defender para generar un nuevo conocimiento o direccionar la investigación a una nueva perspectiva. Finalmente se usó en la presente investigación una metodología adecuada que puede ser replicada en otras instituciones de forma similar. Además, este se empleó un enfoque cualitativo ya que permitirá analizar la realidad sobre el uso de un sistema informático dentro del proceso de ahorro y crédito de la caja común que se la trabaja en una organización social de un sector del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán.

##### **3.1.2. Tipo de Investigación**

###### **3.1.2.1. Investigación documental**

Este tipo de investigación utilizó de documentación impresa y/o digital para la recolección de información sobre las variables de estudio, para esto recurrió a: libros, ebooks, revistas, revistas digitales, diarios, diarios digitales, artículos científicos, etc. Los mismos que son de importancia para subir el nivel de la visión y conocimiento sobre las variables, gracias a esto se pudo hacer una descripción los detalles de la investigación.

###### **3.1.2.2. Investigación descriptiva**

Esta investigación permitió que los investigadores describan el contexto, las propiedades y características primordiales de la aplicación informática utilizada en el proceso de la caja común de ahorro y crédito de la organización social del Centro Comercial Popular y la percepción de las personas encargas de este proceso; permitiendo recoger información de manera única y asociada.

### **3.1.2.3. Investigación de campo**

La investigación de campo fue aplicada ya que se trabajó con información sobre las actividades dentro del proceso de las cajas común de ahorro y crédito y la percepción de los usuarios. Con esta investigación se obtiene datos de alta relevancia para proceder a analizarlos ya sea de una forma individual o colectiva para obtener como resultado una amplia información del lugar donde suceden los hechos y se ejecuta el problema.

### **3.2. Idea a defender**

El manejo de una aplicación informática mejorará los procesos de la caja de ahorro y crédito de la organización social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

**Tabla 1.**

*Definición y operacionalización de variables.*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Independiente: Sistematización de Procesos.</b>	Planificación	Índice de documentación necesaria para ejecutar los procesos	Encuesta a los administradores y socios.	Cuestionario
	Control.	Nivel de control de las actividades de cada proceso.		
	Organización	Nivel de complejidad de procesos.		
	Requisitos para un proceso.	La cantidad de requisitos necesarios para realizar un proceso.		
	Resultados de los procesos.	Índice de relevancia de resultados generados al finalizar un proceso.		
<b>Dependiente: Caja de ahorro y crédito.</b>	Recursos humanos.	Índice de participación del personal de apoyo en cada proceso.	Encuesta al personal que opera la caja de ahorro y crédito.	Cuestionario
	Recursos materiales.	Nivel de elementos materiales empleados en el ciclo de vida.		
	Accesibilidad de la información.	Nivel de accesibilidad a la información de la caja común.		
	Integración.	Índice de información generada en físico.		
	Procesamiento de la caja de ahorro y crédito.	Nivel de complejidad para la realización de cada proceso de forma manual.		

### **3.4. Métodos utilizados**

En la presente investigación se utilizó el enfoque cualitativo pues permitió analizar la realidad estudiada acerca del uso de un sistema informático en el proceso de ahorro y crédito de la caja común de la organización social de un sector del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán con una realidad aproximada al objeto de estudio, es decir se conoce a un nivel profundo el comportamiento y forma en la que se desenvuelve este.

#### **3.4.1. Método deductivo e inductivo**

Según Rodríguez y Pérez (2007) este método “es un método de inferencia basado en la lógica y relacionado con el estudio de hechos particulares” (p. 14). Partiendo de esta definición se tiene como objeto descomponer el problema para analizarlo en sus aspectos fundamentales, para elaborar de forma efectiva propuestas que pueden ser aplicadas en propuestas de naturaleza similar. Considerando aspectos como las actividades dentro del flujo de trabajo de un proceso y la forma en la que se manejan los datos en dicha actividad.

### **3.5. Análisis estadístico**

Para realizar el proceso del análisis estadístico se trabajó en base a los datos obtenidos como resultado de una encuesta aplicada a un sector de comerciantes del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán. Las preguntas de la encuesta fueron ejecutadas en la herramienta gratuita Google forms permitiendo una facilidad en la tabulación de datos y los gráficos estadísticos que son importantes para una visualización más comprensiva.

#### **3.5.1. Población y muestra**

Para la presente investigación se trabajó con una población finita compuesta de 40 comerciantes del sector B y C del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán, mismos que han formado parte de grupos de ahorro y/o han administrado o se encuentran administrando cajas comunes de ahorro y crédito.

#### **3.5.2. Técnicas e instrumentos**

##### **3.5.2.1 Encuesta**

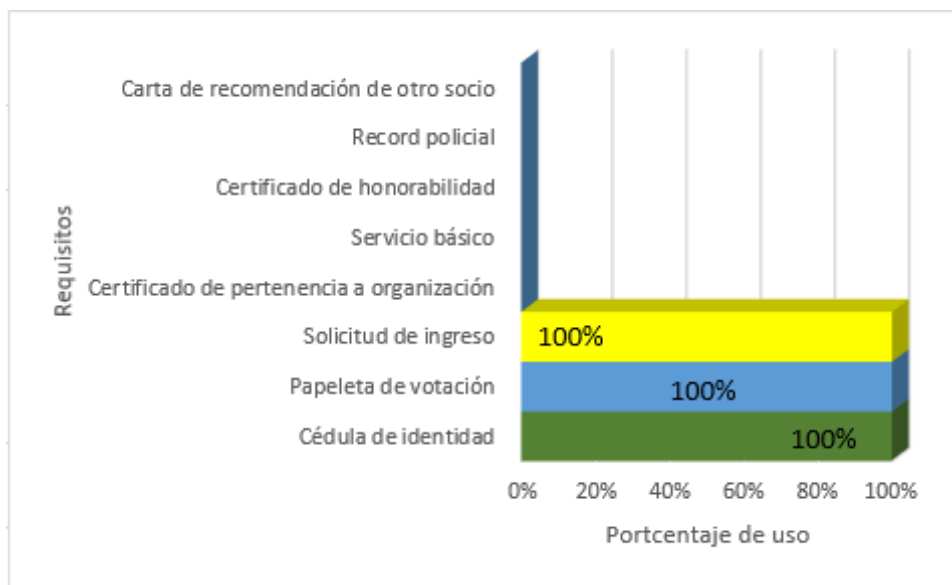
A la encuesta se la define como una técnica que es de gran ayuda en todo tipo de investigación, la cual ayuda a recoger datos que son utilizados para conocer varios aspectos o problemas que

pueden existir en un sector, esto permite que el proceso de investigación se haga más rápido, eficaz y factible (Rodríguez, M).

Esta técnica ha permitido recoger información que se relacionan con la caja común de ahorro y crédito mediante los comerciantes del Centro Comercial Popular, además, ha permitido establecer una sistematización a estos procesos.

### 3.5.2.1. Resultados de la encuesta

**Pregunta 1. Seleccione los documentos que requiere para formar parte de una caja de ahorro y crédito.**

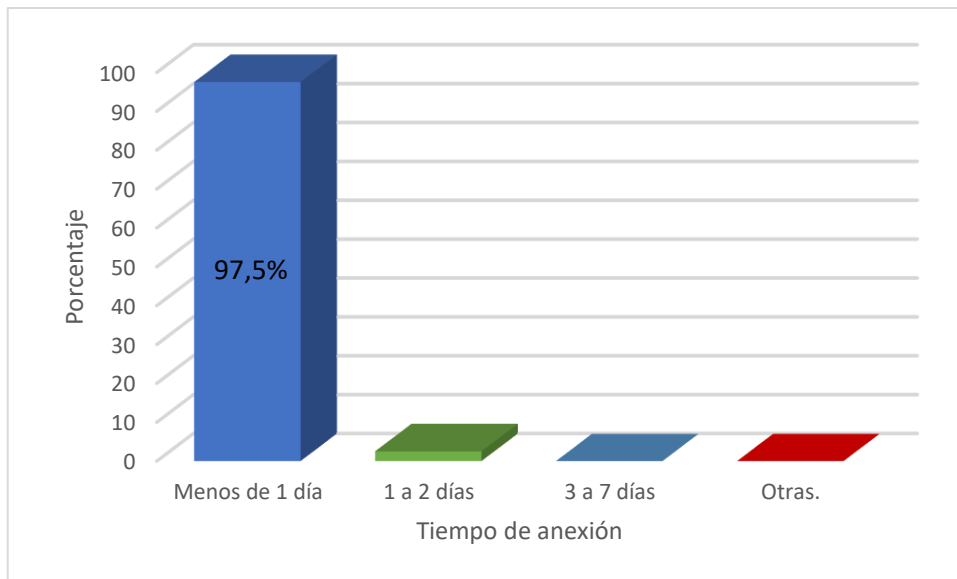


**Figura 2.** Gráfico resultante de los documentos necesarios para formar parte de una caja de ahorro y crédito.

#### Análisis

El gráfico muestra que en su totalidad de los encuestados concuerdan que la solicitud de ingreso, la papeleta de votación y la cedula de identidad son los documentos primordiales y principales para formar parte de la caja de ahorro y crédito de la organización social del Centro Co0mercial Popular de la ciudad de Tulcán. Esto da a conocer que son los únicos documentos que permiten formar parte de la caja común sin necesidad de otros documentos.

**Pregunta 2. Una vez entregados los requisitos para ingresar a una caja de ahorro y crédito, ¿qué periodo de tiempo debe esperar para que se oficialice su anexión?**

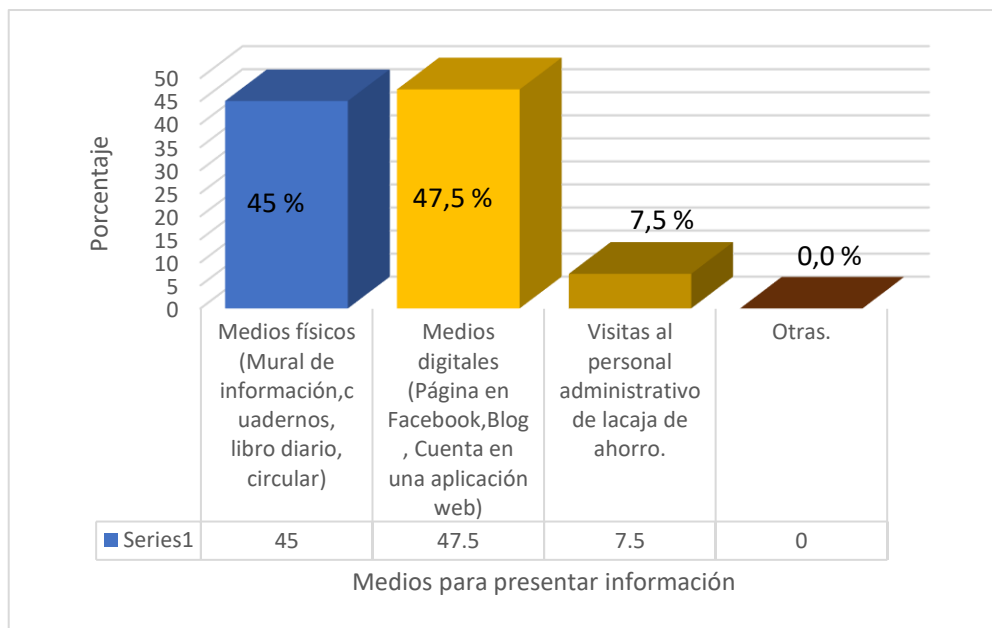


**Figura 3.** Gráfico que determina el tiempo de espera para oficializar anexión.

### **Análisis**

Como resultado de esta pregunta de la encuesta se confirmó que en su mayoría de los encuestados están de acuerdo en que el tiempo de espera para oficializar la anexión para formar parte de la caja de ahorro y crédito es menos de un día, es decir no existe una gran extensión de días para su ingreso, Mientras que una porción pequeña de encuestados afirma que se demora de 1 a 2 días. Ya que en su mayoría de los encuestados informan que se demora la anexión menos de 1 día; se llega a la conclusión de que es un proceso que no conlleva mayor tiempo.

**Pregunta 3. Seleccione los medios que usan los administradores de una caja de ahorro y crédito para presentar la información y que los miembros puedan verificar el estado de pagos, multas, créditos, asistencia, intereses y/o lista de socios.**

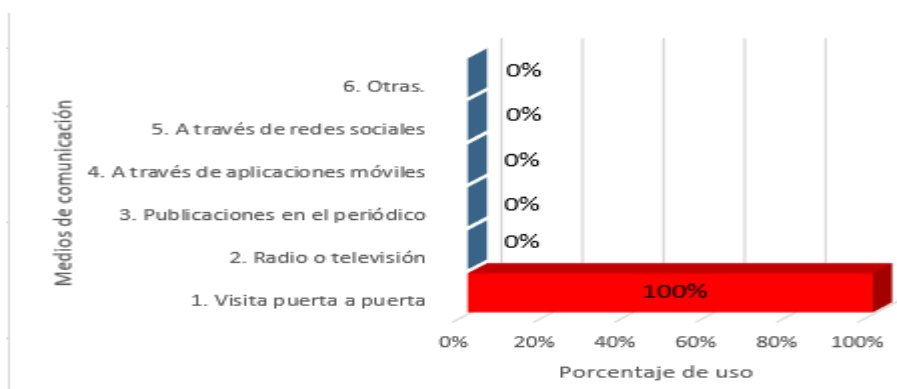


**Figura 4.** Gráfico que muestra los medios que se usan para verificar procesos.

### Análisis

Los datos resultantes muestran que el que casi la mitad de encuestados de comerciantes de la organización social pueden verificar sus estados de pagos, créditos, multas, asistencia, intereses y lista de socios mediante medios físicos, mientras que otra porción de encuestados afirman que ven los datos por medios digitales como es por WhatsApp y un pequeño grupo de encuestados pueden ver los mismos documentos mediante visitas al personal administrativo de la caja de ahorro y crédito.

**Pregunta 4. Seleccione los medios de comunicación que usan los miembros administrativos de una caja de ahorro para comunicar las fechas de reuniones, cambios de reglas, informes de operaciones, cobros de intereses, etc.**

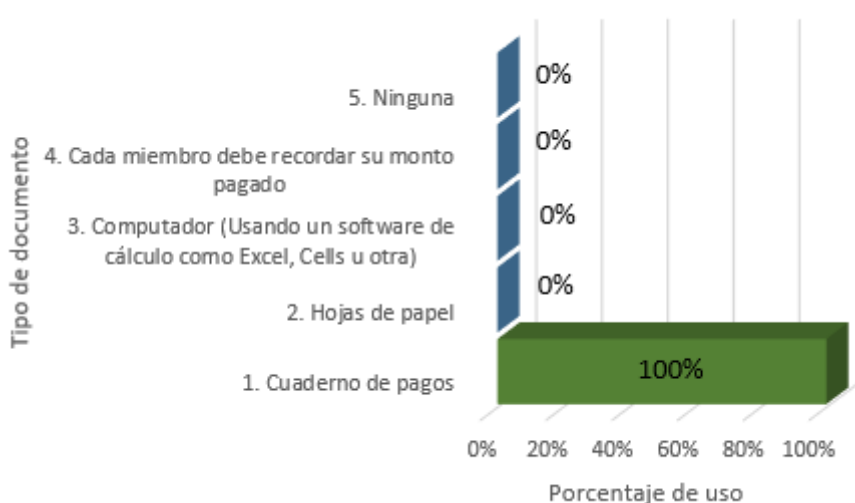


**Figura 5.** Gráfico que indica el medio de comunicación que se utiliza para realizar reuniones.

## Análisis

Con los resultados presentes se puede determinar que la totalidad de los comerciantes de la organización social concuerdan que los miembros administrativos de la caja de ahorro realizan visitas puerta a puerta a los socios para comunicar las fechas de reuniones o actividades realizadas o a realizar para quedar informados.

**Pregunta 5. Seleccione el tipo de documento en el que se registran los pagos de las cuotas acordadas por el grupo, en cada reunión.**

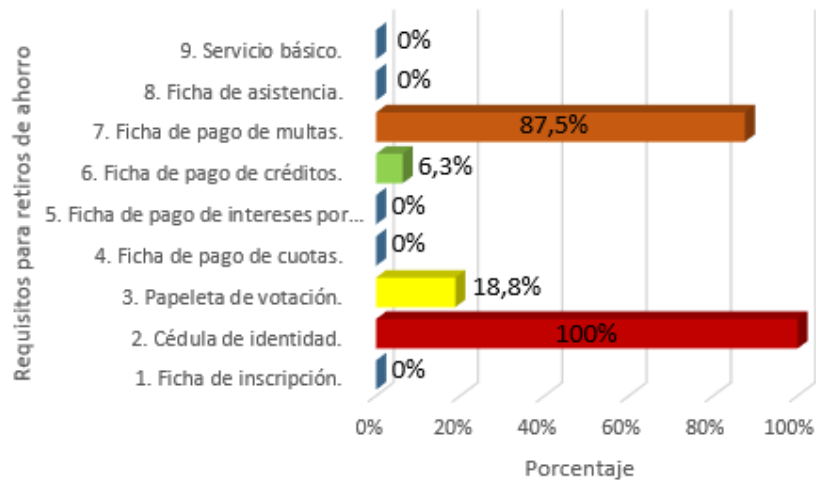


*Figura 6.* Gráfico que determina el tipo de documento para registrar pagos.

## Análisis

Los resultados de esta pregunta determinan que en su mayoría de los encuestados de la organización social del Centro Comercial Popular afirman que para registrar todos los pagos de las cuotas acordadas por el grupo lo hacen en un cuaderno de pagos, lo hacen este medio ya que ellos como socios quedan de acuerdo en las reuniones establecidas por los socios.

**Pregunta 6. Al finalizar el ciclo de vida de una caja de ahorro y crédito, seleccione los documentos necesarios que requiere para retirar su monto ahorrado más beneficios.**

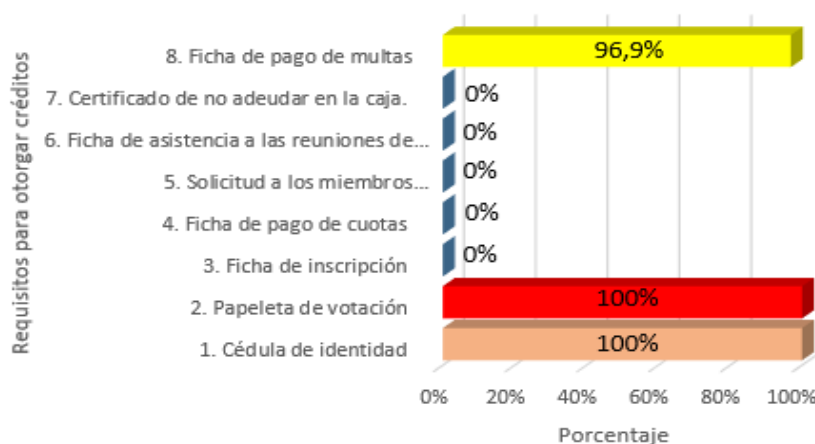


**Figura 7.** Gráfico que determina los documentos necesarios para retirar el monto ahorrado una vez termine el ciclo de vida de una caja.

### Análisis

El presente grafico muestra los requisitos posibles que pueden ser utilizados para presentar a los administradores de la caja de ahorro y crédito para proceder al retiro de montos ahorrados más beneficios de cada socio, en el cual todos los encuestados afirman que la cedula de identidad es un documento importante para realizar este retiro, mientras que una porción grande está de acuerdo que es importante la ficha de pago de multas y un grupo pequeño también está de acuerdo que con la papeleta de votación se incluye en los requisitos para realizar este proceso.

**Pregunta 7. Seleccione los documentos que se requieren para otorgar un crédito dentro de la caja de ahorro y crédito es:**

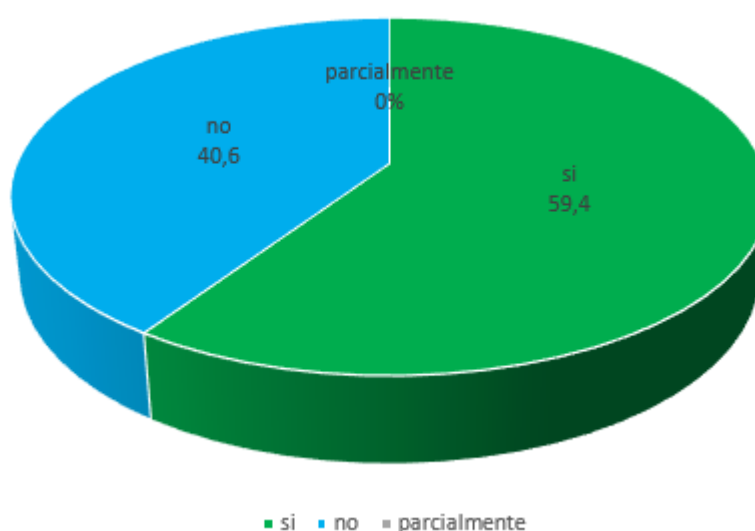


**Figura 8.** Gráfico que indica los documentos necesarios para otorgar un crédito.

## Análisis

Los resultados muestran que la mayoría de los socios de la caja de ahorro y crédito están de acuerdo que la papeleta de votación y la cedula de identidad son dos requisitos indispensables para realizar un crédito hacia la caja, mientras en 96,9 % afirman que la ficha de pago de multas es otro requisito que junto a los otros dos son importantes para el mismo proceso.

**Pregunta 8. Como miembro de la caja de ahorros y crédito, ¿conoce cómo se desarrollan los procesos (inscripción de miembros, establecimiento de multas, agendamiento de reuniones, etc.) de la caja de ahorro y crédito, durante todo el ciclo de vida de este?**

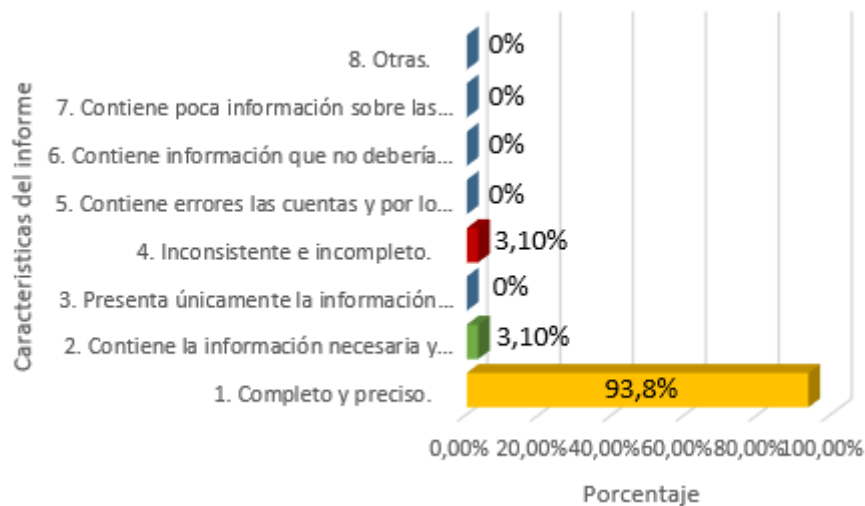


**Figura 9.** Gráfico donde se identifica si los miembros conocen los procesos dentro de la caja de ahorro y crédito.

## Análisis

Los resultados expuestos en la presente figura afirman que un poco más de la mitad de encuestados tienen una respuesta positiva, es decir, ellos si conocen cómo se desarrollan los procesos en la caja de ahorro y crédito de la organización social en todo el ciclo de vida, mientras un grupo menor a la mitad afirman que no conocen estos procesos.

**Pregunta 9. Al finalizar el ciclo de vida de la caja de ahorro y crédito se emite un resumen de operaciones por cada miembro. Seleccione las características que más resaltan de este informe:**

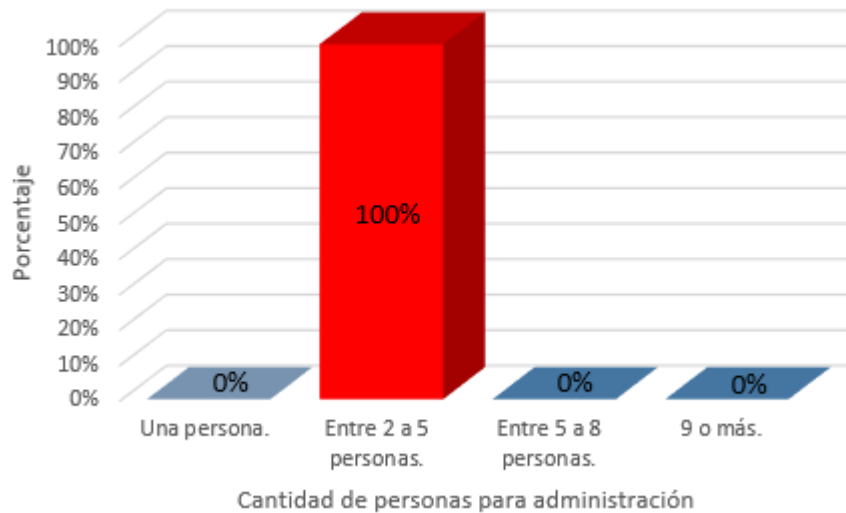


**Figura 10.** Gráfico donde determina si se emite un informe de cada miembro cuando termina el ciclo de la caja.

### **Análisis**

Los resultados obtenidos indican que casi la mayoría de los socios de la caja de ahorro y crédito están de acuerdo que el informe presentado al finalizar el ciclo de vida de la caja es completo y preciso, mientras un pequeño grupo de los encuestados afirman que se presenta un informe que contiene la información necesaria y no tiene errores. Por otro lado, el 3,10% de los socios afirman que el informe es inconsistente e incompleto.

**Pregunta 10. Seleccione el intervalo de personas que se encargan de la administración y el mantenimiento de una caja común de ahorro y crédito.**

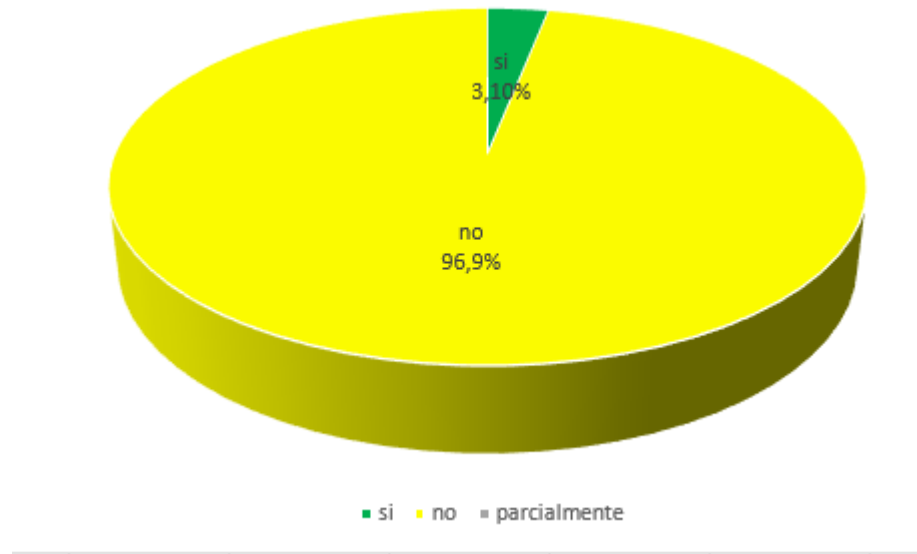


**Figura 11.** Gráfico que muestra el número de personas que se encargan de administrar la caja.

### **Análisis**

En esta pregunta todos los socios de la organización social afirman que entre 2 a 5 personas de los mismos miembros son los encargados de la administración y el mantenimiento de la caja común de ahorro y crédito, esto considerado para no complicar los procesos que se realizan.

**Pregunta 11. Como miembro de una caja de ahorro y crédito, tiene acceso a la información generada de los procesos realizados (lista de asociados, lista de otorgación de créditos, lista de multas, lista reuniones) en una caja de ahorro y crédito a lo largo del ciclo de vida de esta.**

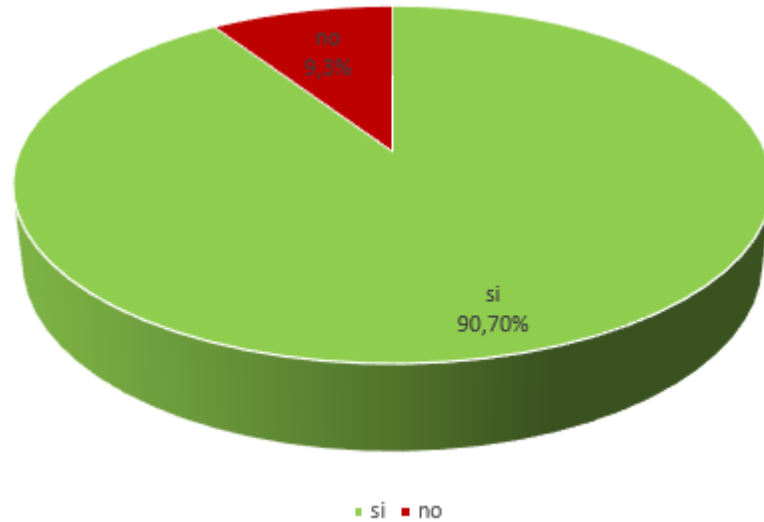


**Figura 12.** Gráfico donde indica si los miembros pueden tener acceso a la información de la caja.

**Análisis**

Este gráfico muestra que casi la mayoría de encuestados afirman que no tienen acceso a la información generada por los procesos de la caja común de ahorro y crédito, ya que solo pueden acceder los miembros administradores, mientras que un grupo diminuto de los socios dicen que, si tienen acceso, visto que la mayoría no puede acceder se concluye que solo tienen acceso el grupo administrador de la organización social.

**Pregunta 12. En base a su experiencia como miembro/a de una caja de ahorro y crédito, considera importante el desarrollo de una aplicación informática (que se adapte al entorno tecnológico de la persona) para sistematizar los procesos (creación de cajas, agendamiento de reuniones, cálculo de interés, otorgamiento de créditos, informe de finalización de caja, etc.) que se ejecutan a lo largo del ciclo de vida de esta.**



**Figura 13.** Gráfico para determinar si es importante el desarrollo de una aplicación informática en la organización social.

### **Análisis**

En esta pregunta se muestra un gráfico en el cual expone que casi el total de los encuestados dan una respuesta positiva a la importancia del desarrollo de una aplicación informática donde se pueda sistematizar todos los procesos que se realizan en la caja común de ahorro y crédito de la organización social, esta respuesta la acompañan con criterios generales que les ayudaría a ganar tiempo, tener seguridad de la información, la facilidad, por rapidez, para estar actualizados con la tecnología y por la pandemia actual para evitar aglomeraciones. El que un grupo pequeño de los encuestados afirman que no están de acuerdo del desarrollo de una aplicación informática por motivo de que se les dificulta el manejo de la misma y les da temor que su información quede en vulnerabilidad a hackers.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

Esta propuesta se elaboró tomando en cuenta los resultados de la encuesta y el análisis de datos, proporcionados por los socios de la organización social del Centro Comercial Popular, puesto estuvieron de acuerdo con el desarrollo de una aplicación informática que permita sistematizar los procesos de la caja común de ahorro y crédito (creación de cajas, cálculo de interés, otorgamiento de créditos, informe de finalización de caja, etc.). Adicionalmente, debe esta solución informática debe adaptarse al entorno tecnológico de las personas que conforman los grupos de ahorro de la organización. Para esto se elaboró un estudio de factibilidad; que ha permitido determinar la viabilidad del desarrollo de la aplicación informática.

#### 4.1.1. Estudio de factibilidad

##### 4.1.1.1. Factibilidad organizacional

- **Aspectos generales de la organización**
  1. **Institución:** Organización social de un sector del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán.
  2. **Ubicación geográfica:** Tulcán, calle Sucre y Chimborazo.
  3. **Área:** Sector B y C del Centro Comercial Popular.
  4. **Sistema:** Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales.
  5. **Objeto social:** Servicio Público.

##### 4.1.1.2. Factibilidad Técnica

La elaboración del presente proyecto se ha considerado varios recursos que serán utilizados tanto como software y hardware.

Todos los recursos que se enlistan en la tabla se los ha utilizado son herramientas open source para el desarrollo de esta propuesta, además, es importante el uso de estas tecnologías ya que se cuenta con los conocimientos y los datos para que se adapten al contexto del proyecto.

**Tabla 2.**  
*Recursos de software.*

<b>Tipo de recurso</b>	<b>Nombre del recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
	Dart	Lenguaje de programación	1
	Typescript	Lenguaje de programación	1
	Flutter	Framework	1
<b>Software</b>	Nodejs	Framework Backend	1
	Visual Studio Code	Editor de texto	1
	MariaDB	Motor de base de datos	1
	DataGrip	ID de base de datos	1
	Microsoft Office	Herramienta ofimática	2

Los desarrolladores de este proyecto cuentan con los equipos necesarios para cada proceso de desarrollo, también ha sido importante una buena conexión a internet para mantener una comunicación continua entre los investigadores y de igual manera con la infraestructura de la red. En resumen, la factibilidad técnica del proyecto es viable y los recursos son aptos para su uso.

**Tabla 3.**  
*Recursos de hardware.*

<b>Tipo de recurso</b>	<b>Nombre del recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
	Equipo de Computación	Laptop hp Intel(R) Core(TM) i7-7500U CPU @ 2.70GHz 2.90 GHz. Memoria Ram 16 GB.	2
<b>Hardware</b>	Impresora	Epson L365	1

#### 4.1.1.3. Factibilidad Económica

Para el presupuesto del presente proyecto se ha tomado en cuenta los recursos de software, hardware, talento humano y los materiales de oficina.

**Tabla 4.**  
*Factibilidad económica.*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo real</b>	<b>Costo referencial</b>
<b>Costos de hardware</b>			
<b>Equipos de computación</b>	2		1200,00
<b>Impresora</b>	1		300,00
<b>Servidor de aplicaciones</b>	1		
<b>Total, de hardware</b>			<b>1500,00</b>
<b>Costos de software</b>			
<b>Dart</b>	1	0,00	0,00
<b>Typescript</b>	1	0,00	0,00
<b>Flutter</b>	1	0,00	0,00
<b>Nodejs</b>	1	0,00	0,00
<b>Visual Studio Code</b>	1	0,00	0,00
<b>MariaDB</b>	1	0,00	0,00
<b>DataGrip</b>	1	0,00	0,00
<b>Git y GitHub</b>	1	0,00	0,00
<b>Twilio – servicio debug</b>	Peticiones gratuitas a una cantidad <10 000 peticiones.	0,00	0,00
<b>Total, de software</b>		<b>\$ 00,00</b>	<b>\$ 00,00</b>

		<b>Talento humano/costo por mes</b>	<b>Costo por desarrollador en el tiempo del proyecto</b>
<b>Desarrolladores</b>	2	1200,00	6000,00
<b>Total, de talento humano</b>			<b>\$ 12000,00</b>
		<b>Materiales de oficina</b>	
<b>Internet</b>		336,00	336,00
<b>Impresora</b>	1	400,00	400,00
<b>Útiles de oficina</b>		100,00	100,00
<b>Varios</b>		150,00	150,00
<b>Total materiales de oficina</b>		<b>\$ 986,00</b>	<b>\$ 986,00</b>
<b>Subtotal</b>		<b>\$</b>	<b>\$</b>
<b>Total</b>		<b>\$</b>	<b>\$14486, 00</b>

#### 4.1.1.4. Factibilidad Operativa

##### 1. Situación actual

En la organización social del Centro Comercial Popular dentro de la caja de ahorro y crédito se manejan todos los procesos (inscripción de miembros, establecimiento de multas, agendamiento de reuniones, etc.) de una manera manual, es decir, en cuadernos y hojas de registro; considerando que en ocasiones se comentan errores que pueden provocar problemas en la gestión de la información de todos los miembros que acuden a la caja con su dinero. También cuando se los está ejecutando existe un periodo de espera largo por cada socio mientras se registra y valida información.

##### 2. Situación ideal

El sistema de la caja común de ahorro y crédito para la organización social del Centro Comercial Popular facilita todos los procesos en tiempo, seguridad, ejecución y búsqueda de información de cada socio; esto permite centralizar toda la información en una base de datos y que cada

miembro pueda verificar sus datos correspondientes desde cualquier parte. La propuesta ejecuta los procesos realizados por los grupos de ahorro en sus respectivas cajas.

#### **4.1.2. Diseño de la propuesta**

##### **4.1.2.1. Ciclo de vida**

Para el desarrollo del presente proyecto se eligió el ciclo de vida en cascada con refinamiento. Los principales factores para elegir este modelo es un conjunto de requisitos que tienen una naturaleza no cambiante, el tamaño de la solución no es grande, los procesos que se manejan dentro de las cajas de ahorro y crédito se encuentran documentados adecuadamente y se generan pocos entregables al usuario final. Se descartó una metodología ágil ya que la naturaleza del proyecto no requiere que se hagan cambios con una frecuencia alta, producto de usuarios no conocidos. Es por esto, que la metodología en cascada con refinamiento es adecuada para este escenario, gracias a que permite realizar cambios controlados en las distintas fases de que lo estructuran, considerando las observaciones del usuario final.

Considerando la metodología se detallan las fases y actividades por fases a cumplir:

##### **Análisis**

1. Definición de objetivos y funcionalidades
2. Especificación de requisitos funcionales y no funcionales

##### **Diseño**

1. Diseño de diagrama Entidad-Relación para la base de datos.
2. Elaboración del diagrama conceptual de la base de datos.
3. Diseño de la interfaz de usuario de la aplicación.
4. Diseño de la arquitectura general de la aplicación.

##### **Codificación**

1. Implementación de la base de datos con MariaDB.
2. Implementación del cliente móvil usando Dart y Flutter.
3. Implementación del servidor backend usando Nodejs.

## **Pruebas y validación**

- Diseño de los casos de prueba.
- Elaboración de las estrategias de prueba
- Evaluación del sistema tras el plan de pruebas

### **4.1.2.2. Análisis de la propuesta**

#### **Funcionalidades principales**

En el presente proyecto considera las siguientes actividades principales que debe realizar la solución tecnológica: creación de perfiles de usuario, administración de cajas de ahorro y crédito, seguimiento y control de asistencia, asignación y control de créditos, reportes de operaciones de la caja de ahorro. Estas actividades son clave para que la metodología de trabajo de una caja de ahorros y crédito se ejecuten con normalidad y produzca beneficios.

#### **Administración de perfiles de usuario**

El subsistema de administración y creación de perfiles de usuarios es el encargado de la creación y asignación de la información del usuario, misma que será necesaria para gestionar los asociados dentro de las cajas de ahorro y crédito. Es decir que desempeñará el rol de miembro de cajas de ahorro y a la vez el rol de administrador de caja.

#### **Administración de cajas de ahorro y crédito**

Este subsistema es el encargado de crear y administrar la información relacionada con las cajas de ahorro creadas. Esta entidad solo puede ser administrada por una persona quien se encarga de asignar tareas (roles independientes) a los asociados de la caja de ahorros. Esta entidad administra la información de las personas, créditos, pagos, asistencia y fecha de cierre de la caja de ahorros (de acuerdo con la metodología y los acuerdos de los asociados).

#### **Seguimiento y control de asistencia de usuario**

Este subsistema tiene por obligación administrar la información de los usuarios que se encuentren asociadas a una caja de ahorros, en todo lo referente a la asistencia, así como también el registro de justificaciones y se asocia con el subsistema de asignación de multas (que se encontrarán definidas por las personas miembros de una caja de ahorros). También elimina al usuario cuando ha cumplido un porcentaje de faltas (de acuerdo con las reglas definidas por

el grupo) o de los usuarios que desean abandonar una caja de ahorros, antes de completar el ciclo de vida.

### **Control de ahorros**

Este subsistema es el encargado de administrar la información del monto acordado por el grupo de ahorro a pagar en las reuniones de grupos. Así como también se encarga de administrar la información del ahorro total realizado por los usuarios al finalizar el ciclo de vida de una caja de ahorros, el monto que debe ser entregado hacia los usuarios que desean salir de la caja antes de culminar el proceso. Adicionalmente se encarga de incrementar al monto ganado por beneficios de intereses y multas pagadas en el grupo al culminar con el periodo de ahorro y crédito a cada uno de los miembros asociados a una caja de ahorros.

### **Control y seguimiento de tareas**

Este subsistema se encarga de asignar e informar sobre las tareas que son asignadas a cada uno de los miembros de una caja de ahorros. Destacando entre las tareas asociadas con el guardián de caja, guardián de llave, secretario/a. Estas tareas deben ser acordadas y podrán ser asignadas por el usuario que ha creado la caja de ahorros -también permite reasignar tareas-, destacando que estas tareas asignadas se las realizarán durante el todo el ciclo de vida de la aplicación.

### **Subsistema de notificaciones**

Este subsistema es el encargado de notificar al usuario, miembro de caja u administrador sobre los eventos importantes que sucedan dentro de la aplicación. Como recordatorios de pagos de créditos, recordatorios de reuniones, asignación de multas por infracciones, recordatorios de faltas y mensajes enviados entre los miembros de las cajas de ahorros. Notificación de reuniones asociadas a una caja de ahorro y crédito.

### **Subsistema de reportes**

Este subsistema es el encargado de generar reportes individuales y colectivos sobre las operaciones dentro de una caja de ahorros. Tanto al inicio como al final del ciclo de vida de una caja de ahorros. Permitiendo a los usuarios tener información verídica.

Entre los reportes individuales se encuentran:

1. Monto ahorrado

2. Crédito asignado
3. Multas asignadas
4. Monto de ganancia (Al finalizar el ciclo de vida de la caja de ahorros)
5. Monto de deuda y el interés a pagar

Entre los reportes grupales

1. Lista de los miembros de una caja de ahorros
2. Lista de créditos asignados
3. Resumen general de ahorros
4. Resumen general de ganancias por intereses
5. Resumen general de ganancias por multas

### **Requisitos**

Una vez definidos aspectos como el ciclo de vida del desarrollo y descompuesto la solución principal en subsistemas, encargado de tareas específicas se procede a la clasificación y el registro de los requisitos de software mismos que se han tratado con los usuarios finales de la solución tecnológica en varias reuniones.

### **Requisitos funcionales**

R1: La solución debe permitir crear una entidad conocida como caja de ahorro.

R2: La solución debe permitir agregar usuarios dentro del concepto de caja de ahorro.

R3: La solución debe controlar la cantidad de usuarios registrados dentro de una caja de ahorros (con un mínimo 4 y máximo 20).

R4: La solución debe permitir presentar un perfil de usuarios con información como (nombre, apellido, teléfono, correo electrónico).

R5: La solución debe permitir la administración de la caja, en los procesos de creación de esta entidad, registro de asociados, control de asistencia, aportes realizados por las personas y los créditos otorgados.

R6: La solución tecnológica debe notificar a los miembros de caja mensajes que el administrador desea emitir.

R7: La solución debe presentar un registro de acciones registradas en las reuniones.

R8: La solución debe permitir retirar su membresía de una caja de ahorro y crédito antes de que termine el ciclo de ahorro.

R9: La solución debe generar un monto de ahorro a reclamar -esto solo aplica a los usuarios que no tengan responsabilidades dentro de la caja- cuando finalice una membresía antes de concluir el ciclo de ahorro.

R10: La solución debe permitir a los usuarios, cuando el ciclo de ahorro termine poder obtener un informe detallado de las operaciones realizadas por estos en todo el ciclo de ahorro.

R11: La solución tecnológica debe notificar a los usuarios cuando se ha producido una infracción y las sanciones que conllevan, esto se debe definir al momento de crear las reglas de la caja de ahorros.

### **Requisitos no funcionales**

RNF1: La solución debe ejecutarse en un entorno móvil, principalmente en los dos sistemas operativos móviles más importantes del mercado.

RNF2: La solución debe presentar una interfaz de usuario sencilla para los usuarios.

RNF3: La solución debe mostrar ayudas a los usuarios cuando no se pueda realizar algún proceso.

RNF4: La solución debe permitir a los usuarios finales ver la última actualización del contenido de la solución tecnológica.

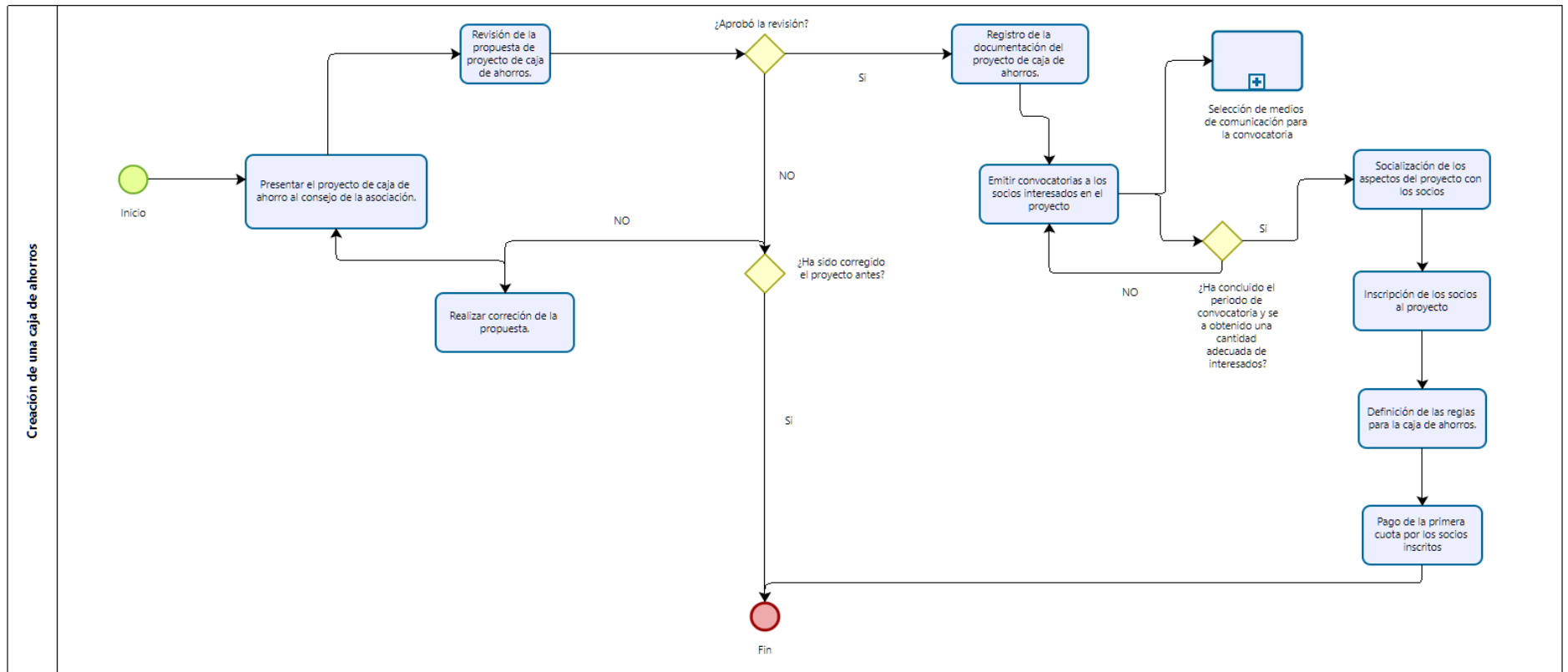
RNF5: La solución debe consumir de forma eficiente datos móviles de los usuarios.

RNF6: La solución debe consumir de forma eficiente la batería del dispositivo móvil.

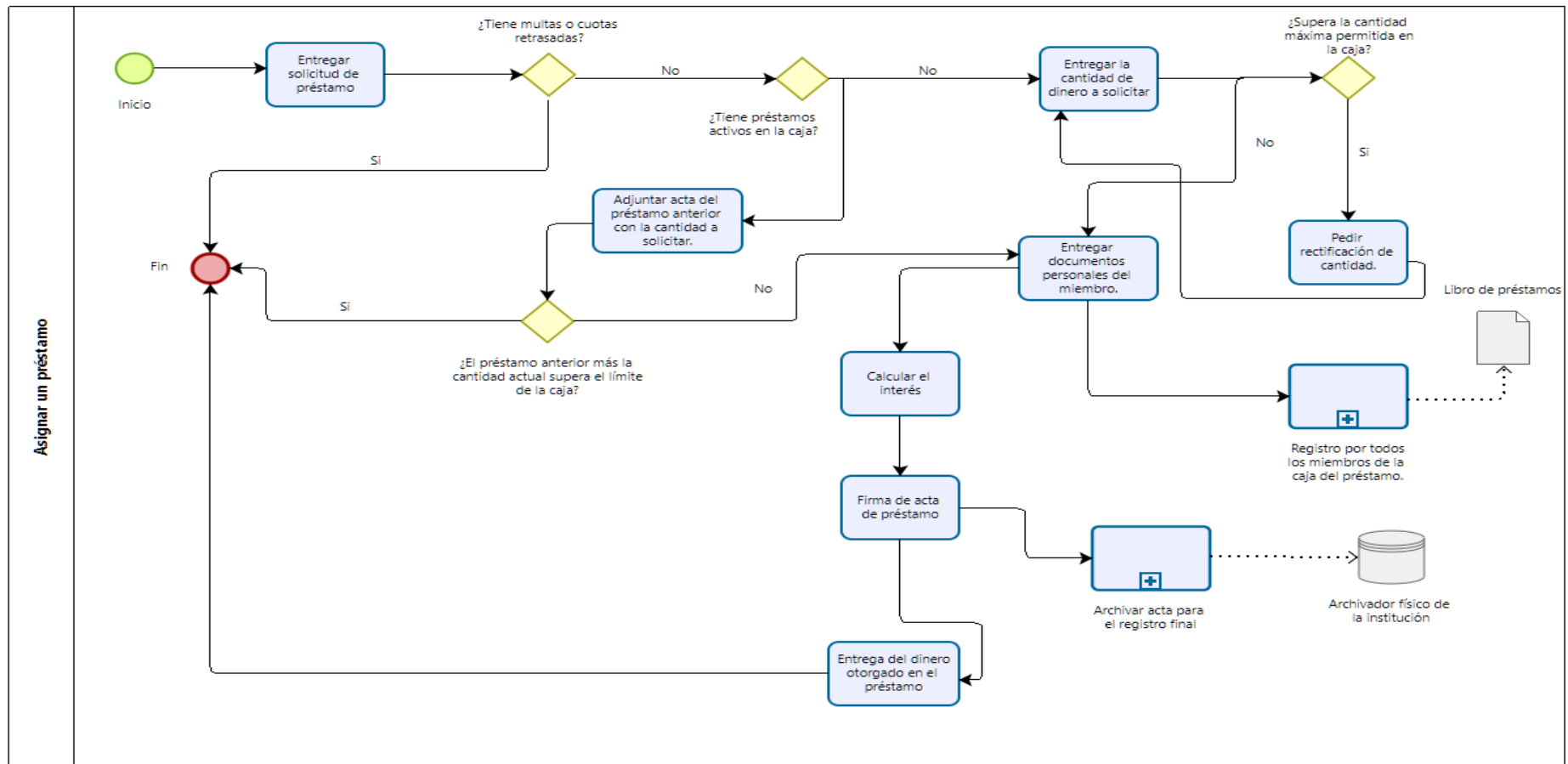
RNF7: La solución debe implementar una interfaz gráfica en castellano únicamente.

RNF8: La solución debe tener una latencia menor o igual a 2 segundos en mostrar las interfaces gráficas de usuario.

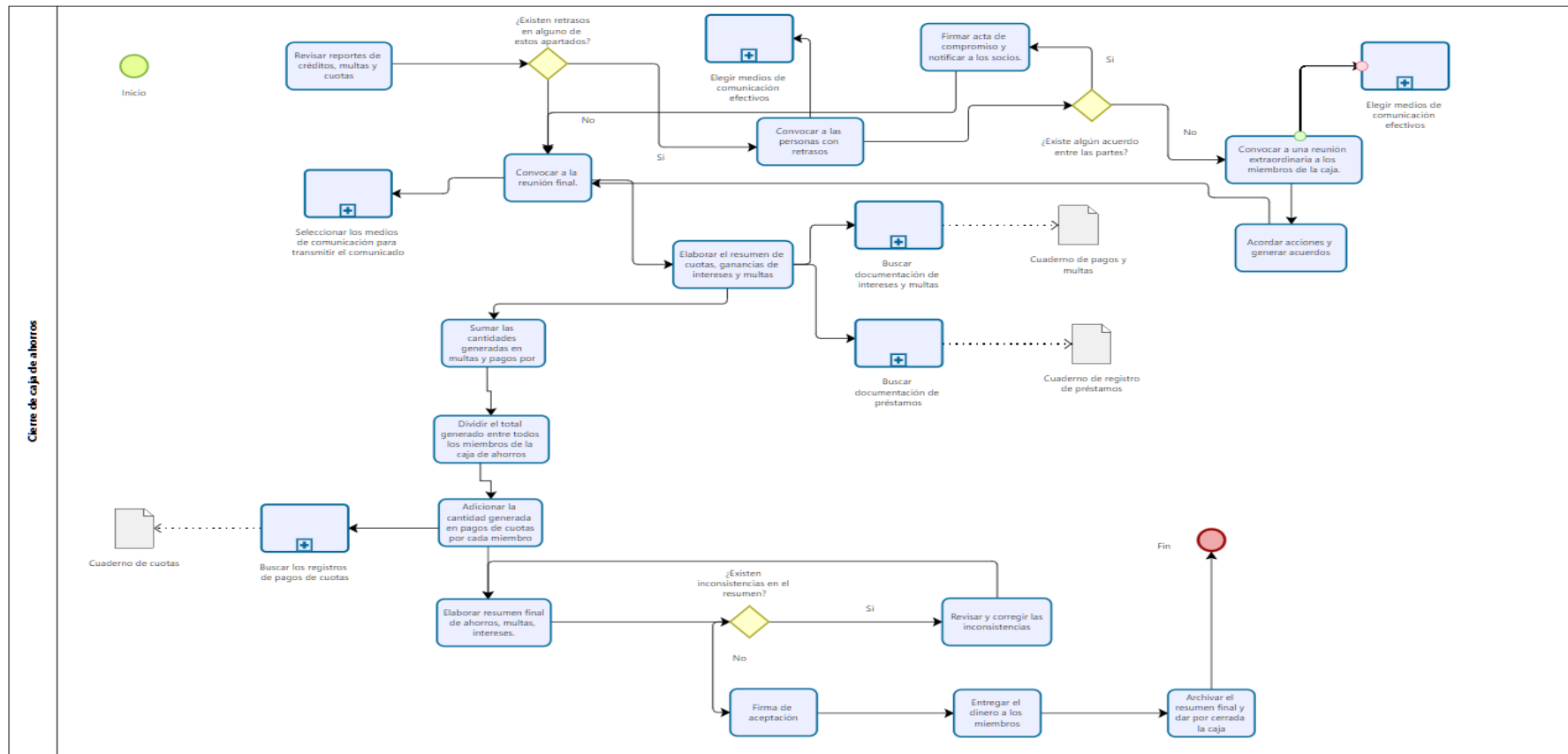
## Diagramas de negocio



**Figura 14.** Proceso de apertura de caja donde se muestra el proceso de apertura de una caja de ahorro en los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán.



**Figura 15.** Asignar un préstamo donde se muestra el proceso para asignar un préstamo utilizado por los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán.



**Figura 16.** La figura muestra el proceso de cierre de caja ahorros que se utiliza en los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán.

## Casos de uso

A continuación, se destacan los casos de uso en base a los procedimientos a realizar dentro de la solución tecnológica.

**Tabla 5.**

*Caso de uso para crear una caja de ahorro y crédito.*

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Crear caja de ahorro y crédito</b>
Descripción	Este caso de uso se encarga de crear el objeto conceptual que asocia todos los elementos dentro el ciclo de vida de una caja común de ahorro y crédito.
Flujo de evento	El actor debe estar registrado dentro del sistema para crear una caja. Para crear la caja el usuario debe ingresar el nombre, cantidad de usuarios permitidos, la cuota, la fecha de reuniones, la cantidad de la multa y el objetivo de esta. Una vez ingresada los datos debe guardarlos en la aplicación móvil.
Flujo básico	El usuario debe iniciar sesión dentro del sistema. El usuario debe llenar el formulario con el nombre, objetivo, la cuota a pagar, la fecha prevista de reuniones, la cantidad máxima de crédito a otorgar, la cantidad de socios y las reglas de establecimiento de intereses. Una vez completado este formulario el usuario debe guardarlos.
Flujo alternativo	Si el usuario deja casillas en blanco la solución no permite que este continúe con el guardado. Si el usuario comete errores al definir las reglas de los créditos, el sistema no permite guardar la información. Si el usuario comete errores al definir sus reglas para el establecimiento de intereses la solución no permite que se guarden los datos.
Requisitos especiales	La interfaz de usuario debe mostrar al usuario los campos que se encuentren con errores y ofrecer posibles soluciones. Los campos deben tener indicadores que sirvan de ejemplo para que el usuario no cometa errores.

Condiciones previas	El usuario debe encontrarse registrado en el sistema con antelación. El usuario debe tener completo su perfil personal, con fotografía, número de contacto, correo electrónico, correo electrónico, dirección de vivienda.
Condiciones posteriores	El sistema debe dirigir al usuario a la vista donde se encuentra su caja y las operaciones que se pueden realizar dentro de esta.
Puntos de ampliación	

**Tabla 6.**

*Caso de uso para agregar un nuevo usuario en la aplicación móvil.*

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Agregar nuevo usuario dentro de la aplicación móvil</b>
Descripción	Este caso de uso se encarga de manejar la información del nuevo miembro que se registra dentro de una caja de ahorro y crédito.
Flujo de evento	El actor debe tener descargado en su dispositivo móvil el cliente para poder registrarse dentro de la plataforma. Una vez dentro de la aplicación móvil, el usuario debe seleccionar la opción de registrarse, llenar los campos -nombre, apellido, identificador de usuario (cédula de ciudadanía o código de identificación), correo electrónico y la contraseña-, una vez registrado puede ingresar a la pantalla principal de la aplicación.
Flujo básico	
Flujo alternativo	En caso de que el usuario no llene adecuadamente los campos de correo electrónico, la aplicación móvil se encarga de validar y mostrar al usuario que el campo indicado no cumple con los requisitos para ser un email válido. En caso de que el usuario ingrese de manera incorrecta la contraseña la aplicación móvil se encarga de mostrar los puntos que la contraseña ingresada por el usuario no cumple. Este proceso se repite cuando el usuario ingresa un identificador errado o que no es válido.
Requisitos especiales	El usuario debe tener conocimientos sobre los campos requeridos para registrarse dentro de la aplicación móvil.

Condiciones previas	
Condiciones posteriores	Una vez que el usuario se ha registrado dentro del sistema, debe ser redirigido a la pantalla de inicio donde puede completar su proceso de registro.
Puntos de ampliación	

**Tabla 7.**

*Caso de uso para asociar usuarios a una caja de ahorro y crédito.*

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Asociar usuarios a cajas de ahorro</b>
Descripción	Este caso de uso tiene como finalidad describir el proceso de asociación de usuarios a una caja común de ahorro y crédito, considerando que su rol será el de asociados.
Flujo de evento	El usuario debe iniciar sesión en la aplicación móvil. Después de buscar la caja que administra debe seleccionar al usuario que se transformará en miembro de la caja de ahorro.
Flujo básico	El usuario debe iniciar sesión en la aplicación móvil. Después de buscar la caja que administra debe seleccionar al usuario que se transformará en miembro de la caja de ahorro.
Flujo alternativo	En caso de ser rechazada la solicitud de ser asociado de la caja, el usuario debe contactar al administrador de la caja para que este decida si reconsidera su decisión. Sin embargo, los criterios de asociación o rechazo de solicitudes son total responsabilidad de los administradores de las cajas. En caso de que la caja a la que el usuario desee asociar su información se encuentre completa, la aplicación no le permitirá enviar la solicitud y notificará que la caja no admite nuevos miembros.
Requisitos especiales	En este caso el usuario debe encontrarse registrado completamente -haber completado todos los apartados de registro-.
Condiciones previas	El usuario debe tener completa información de su perfil.
Condiciones posteriores	En caso de que la solicitud de asociación sea aceptada, el usuario puede ingresar directamente a la información de la caja de ahorro y crédito.

---

Puntos de ampliación

---

**Tabla 8.**

*Caso de uso para asignar un crédito a un miembro del grupo de ahorro.*

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Asignar un crédito a un miembro</b>
Descripción	Este flujo de trabajo permite a los miembros de una caja solicitar un crédito, siempre y cuando no exceda el límite del monto, establecido al momento de la creación de la caja de ahorro y crédito.
Flujo de evento	El usuario que se encuentre como miembro de una caja común de ahorro y crédito puede solicitar un crédito por el monto máximo que la caja permita. Este crédito debe ser aprobado por el administrador de la caja y a la vez ser notificado al resto de miembros de esta.
Flujo básico	El usuario que pertenezca a una caja de ahorro y crédito puede solicitar un crédito al administrador de esta. Si esta solicitud no sobrepasa o iguala al monto máximo establecido en la creación de la caja el administrador autoriza este movimiento y notifica al resto de usuarios.
Flujo alternativo	En caso de que la solicitud sobrepase el monto máximo de crédito permitido por la caja, la solicitud no es entregada al administrador de la caja para su análisis.
Requisitos especiales	El usuario debe formar parte de la caja común de ahorro y crédito. El usuario no debe tener créditos anteriores pendientes.
Condiciones previas	El usuario no debe tener créditos en la caja.
Condiciones posteriores	En caso de que el crédito sea otorgado al miembro, el administrador notifica al miembro o los miembros que el considere informarles.
Puntos de ampliación	

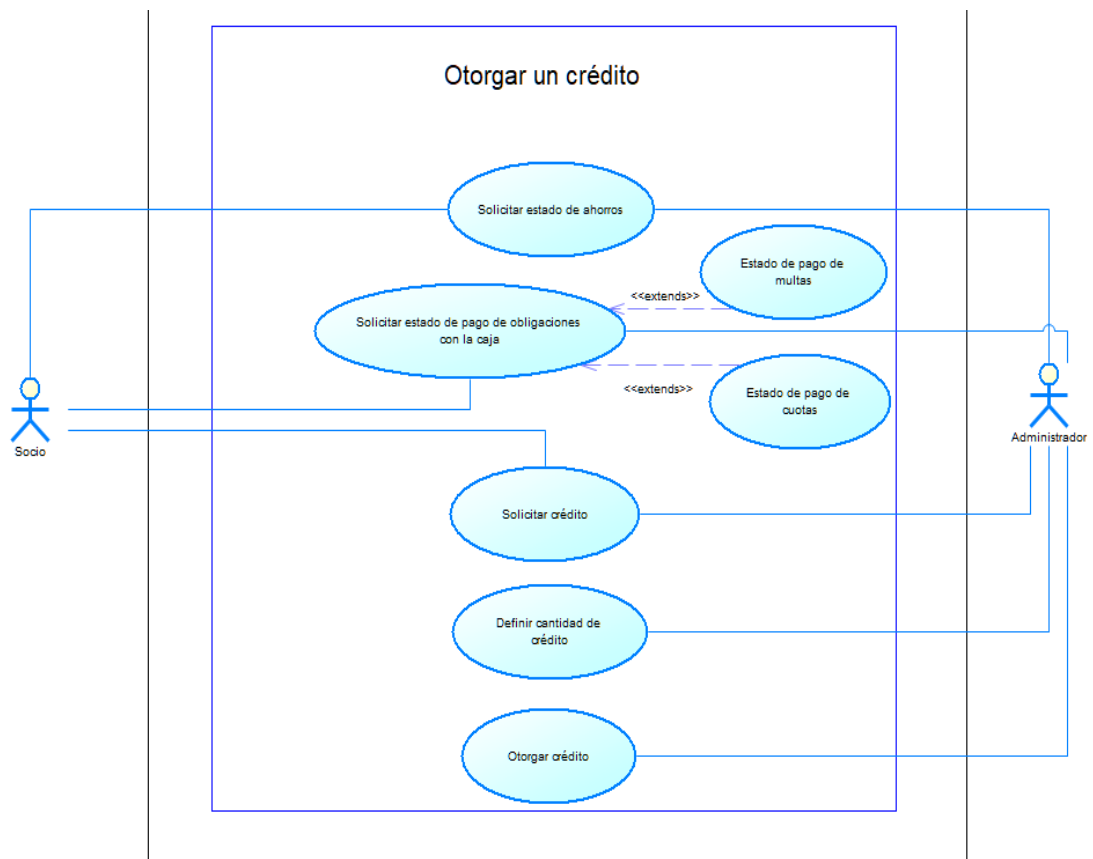
**Tabla 9.**

*Caso de uso para el cierre o culminación del ciclo de vida de una caja de ahorros.*

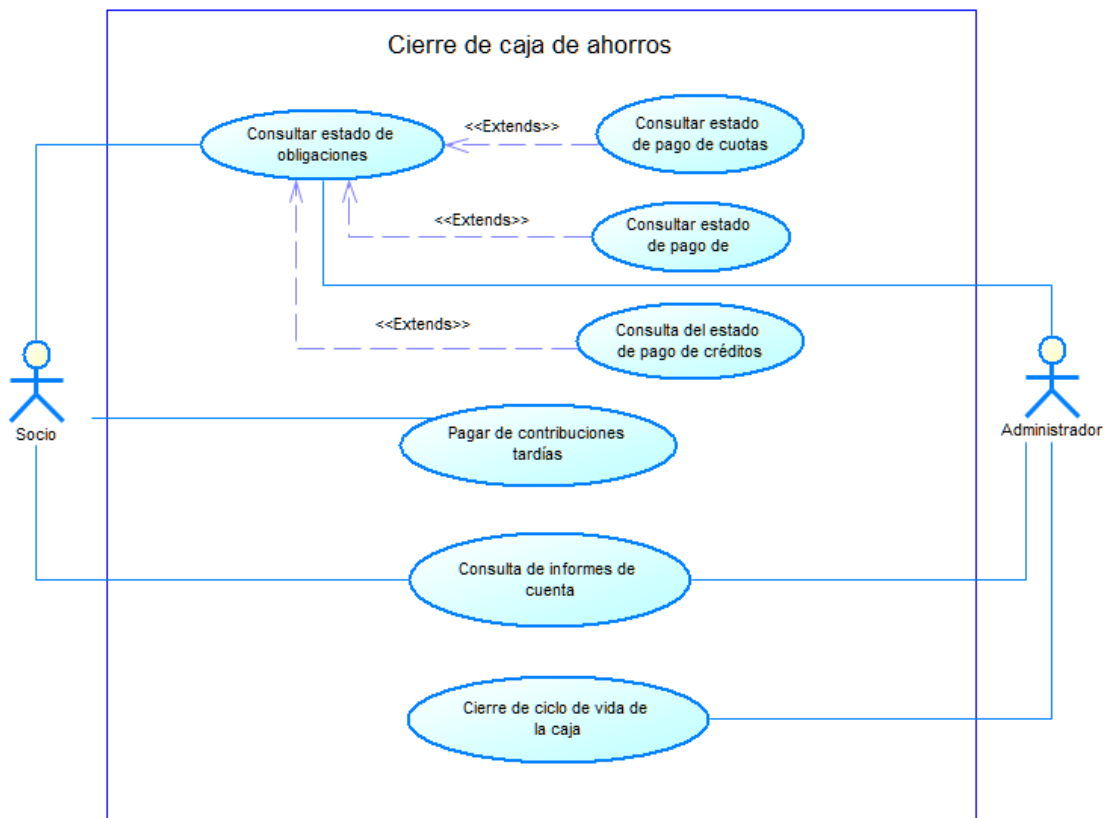
<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Cierre del ciclo de vida de la caja de ahorros</b>
Descripción	En este proceso ejecuta el final del ciclo de vida de una caja común de ahorro y

	crédito. El periodo de vida de la misma ronda los 6 a 12 meses.
Flujo de evento	Una vez cumplido el periodo de tiempo determinado al crear la caja de ahorro y crédito inicia su proceso de cierre. Se notifica a los usuarios que la reunión es la última, notifica a los usuarios que no han pagado sus créditos que deberán hacerlo en la próxima reunión. Caso contrario se descontará la totalidad de su crédito de sus aportaciones, multas, porcentaje de ganancia por créditos otorgados a otros miembros.
Flujo básico	Los miembros deben cumplir con sus responsabilidades adquiridas en el ciclo de vida de la caja común de ahorro y crédito. Una vez el administrador inicie el proceso de cierre de la caja se entrega a los usuarios un documento con sus movimientos y sus ahorros y ganancias. Al finalizar el administrador archiva la caja de ahorro y crédito.
Flujo alternativo	En caso de que los usuarios no cumplan con sus obligaciones contraídas a lo largo del ciclo de vida de la caja de ahorro y crédito se descontará de sus cuotas y ganancias por multas y créditos. En caso de que en el ciclo de vida de la caja de ahorro los miembros decidan terminar con esta la caja entrega a sus usuarios un documento resumen hasta el punto en el que se resolvió disolver la caja.
Requisitos especiales	Todos los usuarios deben estar al archivar la caja. Los usuarios deben pagar sus obligaciones con la caja.
Condiciones previas	Las obligaciones crediticias no deben superar el monto máximo acordado por los miembros de la caja común de ahorro y crédito. Todos los usuarios deben seguir activos en la caja de ahorro y crédito.
Condiciones posteriores	Cada miembro debe aceptar y descargar el documento resumen de sus movimientos a lo largo del ciclo de vida de la caja común de ahorro y crédito.
Puntos de ampliación	

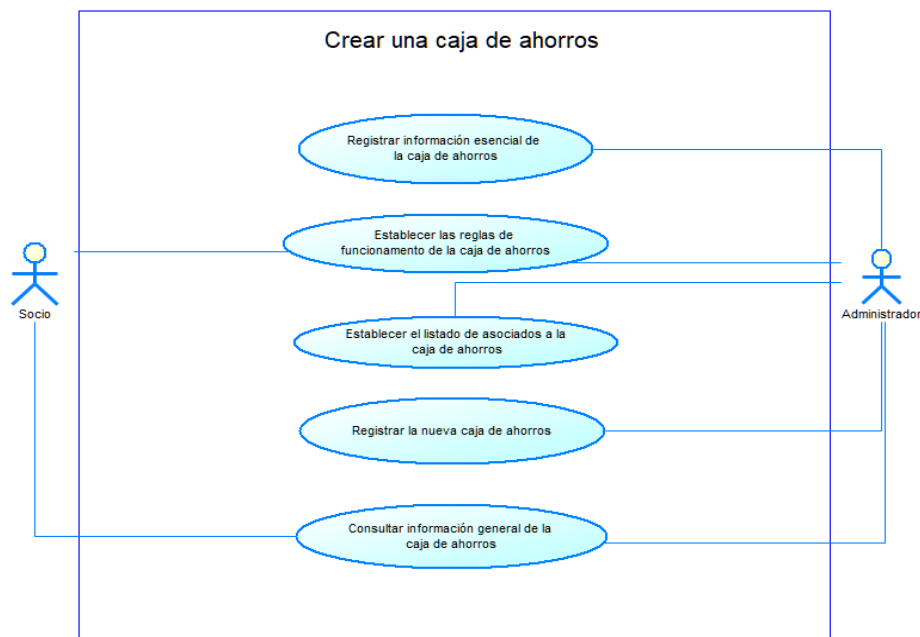
## Diagramas de casos de uso



*Figura 17.* Caso de uso: Otorgar un crédito.



**Figura 18.** Diagrama del caso de uso: Cierre de caja de ahorros.



**Figura 19.** Caso de uso: Creación de una caja de ahorros.

#### **4.1.2.3. Diseño de la propuesta**

##### **Diseño de la base de datos**

Terminada la fase de requerimientos y la fase de análisis se establecieron los conjuntos de datos que son los adecuados para su almacenamiento y tratamiento, con el fin de ajustarse adecuadamente a los procesos que se realiza en la caja común de ahorro y crédito. Para obtener esta información se examinaron distintas fuentes de información como registros de transacciones, notas de multas, acuerdos entre socios y el resultado de encuestas y diálogos con los beneficiarios. Terminado estas etapas en el desarrollo del software se establecieron los campos comunes dentro de distintos procesos y se establecieron relaciones entre estos con respecto a otros procesos.

Una vez analizados los resultados se obtuvieron las siguientes entidades que contemplarán la base de datos:

1. Usuarios
2. Cajas de ahorro
3. Créditos
4. Aportes

5. Multa
6. Moneda
7. Notificaciones

A continuación, se procede con la descripción de las entidades con sus respectivos campos, esto para que el lector pueda conocer a profundidad los campos que conforman la base de datos.

## Tabla de usuarios

Esta tabla de la base de datos representa a los diferentes miembros que se pueden encontrar en la caja de ahorros. Es importante destacar que esta tabla presenta campos que pueden estar en otras tablas, sin embargo, para el modelo de negocio y la facilidad de manipulación de la información se considera este modelo de tabla. Cabe destacar que el campo foto\_path almacena el directorio de la imagen almacenada y administrada por el servidor.

### Tabla 10.

*Tabla de usuarios.*

Nombre	Tipo	Nombre extendido	Intervalo de validez	Único	Clave primaria	Nulos	Descripción del campo
<b>id</b>	Integer	Identificador			Identificación	No	Este campo permite identificar al usuario dentro de la base de datos. Es de tipo integer y es auto incremental.
<b>cod_identificacion</b>	Varchar(10)	Cédula de identidad	Identificación de acuerdo con el algoritmo de verificación de la cédula de	Si		No	Este campo describe el identificador único del usuario para la emisión de reportes y búsqueda de usuario.

		ciudadanía ecuatoriana.		
<b>nombre</b>	Varchar(150)	Nombre del usuario	No	Este campo almacena el primer nombre del usuario, este es el mismo de la cédula de ciudadanía.
<b>apellido</b>	Varchar(150)	Apellido del usuario	No	Este campo almacena el primer apellido del usuario, este es el mismo de la cédula de ciudadanía.
<b>correo</b>	Varchar(150)	Correo electrónico	No	Este campo almacena el correo electrónico del usuario con el que se manejará la información de su cuenta en la aplicación móvil.
<b>password</b>	Varchar(200)	Clave de acceso	No	Esta clave de acceso se encuentra cifrada en base a MD5.
<b>telefono</b>	Varchar(150)	Teléfono del usuario	Si	Este campo almacena la información del teléfono del usuario, independientemente si es convencional o celular.

<b>foto_path</b>	Text	Directorio de la foto del usuario	Si	Este apartado almacena el directorio donde se encuentra almacenada la fotografía del usuario en el dispositivo móvil.
<b>estado</b>	Tinyint	Estado de actividad del usuario	No	Este campo identifica si este usuario se encuentra activo o inactivo en su cuenta. (Cabe mencionar que este estado cambia cuando el usuario elimina su cuenta).
<b>createdAt</b>	Datetime	Fecha de creación del usuario	No	Esto permite tener un registro de la fecha de creación de la cuenta de usuarios.
<b>updatedAt</b>	Datetime	Fecha de actualización del usuario	No	Este campo almacena en la que el usuario hace cambios en los datos de su cuenta.

## Tabla de caja de ahorros

Esta tabla permite almacenar los datos relacionados de una caja de ahorro, es importante considerar que existen campos que pueden estar en otras tablas, pero no afecta al modelo de negocio y permite que la aplicación sea escalable sin causar problemas futuros.

### Tabla 11.

*Tabla de caja de ahorros.*

Nombre	Tipo	Nombre extendido	Intervalo de validez	Único	Clave primaria	Nulos	Descripción del campo
<b>id</b>	Integer	Identificador		Si	Si	No	Este campo permite identificar al usuario dentro de la base de datos. Es de tipo integer y es auto incremental.
<b>nombre</b>	Text	Nombre asignado a la caja de ahorros		No	No	No	Este campo permite a los usuarios identificar la caja de ahorros para otros usuarios.
<b>descripcion</b>	Text	Descripción de aspectos importantes de		No	No	No	Este campo almacena el objetivo, reglas y consideraciones importantes sobre esta caja de ahorros.

		la caja de ahorros.			
<b>imagen</b>	text	Imagen de la caja de ahorros	No	No	Este campo almacena el path donde se almacena la imagen en el servidor.
<b>cuota</b>	decimal	Cuota a pagar en todas las reuniones durante el ciclo de vida de la caja de ahorro.	No	No	Este campo almacena el valor acordado a pagar entre los miembros de la caja de ahorros.
<b>maxEndeudameinto</b>	int	Cantidad máxima de endeudamiento.	No	No	Este campo almacena la cantidad máxima de endeudamiento a la que puede acceder un socio.
<b>interes</b>	decimal	Interés para cobrar sobre el monto otorgado en crédito.	No	No	Este campo almacena el porcentaje sobre el que se debe establecer los pagos de la deuda otorgada en crédito.

<b>latitud</b>	varchar(500)	Coordenada latitud del lugar donde se celebran las reuniones de la caja.	No	Si	Este apartado almacena la coordenada de latitud donde se realizan las reuniones de la caja de ahorros.
<b>longitud</b>	varchar(500)	Estado de actividad del usuario	No	No	Este campo identifica otra coordenada donde se realiza las reuniones.
<b>estado</b>	tinyint(1)	Fecha de creación del usuario	No	No	Esto permite identificar si la caja se encuentra en funcionamiento o esta archivada.
<b>administrador (foreign key)</b>	int	Fecha de actualización del usuario	No	No	Este campo almacena en la que el usuario hace cambios en los datos de la caja.
<b>fecha_cierre</b>	datetime	Fecha de finalización del ciclo de vida de	No	No	Este campo almacena la fecha en la que termina el ciclo de vida de la caja de ahorros.

		la caja de ahorros.			
<b>createdAt</b>	datetime	Fecha de creación de la caja de ahorros.	No	No	Este campo almacena la fecha y hora de creación de la caja de ahorros.
<b>updatedAt</b>	datetime	Fecha de actualización de la caja de ahorros.	No	No	Este campo almacena la fecha y hora en la que se realiza una actualización de la caja de ahorros.

### Tabla de multas

Esta tabla permite almacenar los datos relacionados relacionadas a las multas que se produzcan dentro de la caja de ahorros del grupo de ahorros. Es importante mencionar que los campos que contiene esta tabla provienen de conversaciones con los miembros de grupos de ahorros, mismos que mencionan que las causales de multas son varias, mismas que son acordadas entre los distintos miembros.

#### Tabla 12.

*Tabla de multas para los miembros de grupos de ahorro.*

Nombre	Tipo	Nombre extendido	Intervalo de validez	Único	Clave primaria	Nulos	Descripción del campo
--------	------	------------------	----------------------	-------	----------------	-------	-----------------------

<b>id</b>	Integer	Identificador		Si	Si	No	Este campo permite identificar la multa que se ha generado, en base a las faltas acordadas por el grupo de ahorro.
<b>descripcion</b>	Text	Descripción de la multa		No	No	No	Este campo permite almacenar el concepto por el que se genera la multa.
<b>valor</b>	Decimal	Almacena la cantidad de dinero a pagar		No	No	No	Este campo almacena este campo genera una cantidad ha pagar.
<b>estadoMultas</b>	Tinyint	Estado de la multa	Pagada No pagada	No		No	Este campo almacena el estado de la multa.
<b>usuario</b>	Integer	Usuario al que se le asigna una multa.		No		No	Este campo almacena el identificador del usuario al que se le recargará la multa.
<b>caja</b>	Integer	Este campo almacena el identificador de		No		No	Este campo almacena la información de la caja en la que se ha realizado la multa.

		la caja en la que se genera la multa.			
<b>createdAt</b>	datetime	Fecha de creación de la caja de ahorros.	No	No	Este campo almacena la fecha y hora de creación de la multa.
<b>updatedAt</b>	datetime	Fecha de actualización de la caja de ahorros.	No	No	Este campo almacena la fecha y hora en la que se realiza una actualización de la multa.

### Tabla de cuotas

Esta tabla permite almacenar los datos relacionados a las cuotas por reunión de los usuarios de la caja de ahorros. Cabe destacar que a lo largo del ciclo de vida de una caja de ahorros y no se modifica, ya que para determinarla los miembros del grupo de ahorros han llegado a un consenso.

**Tabla 13.**

*Tabla de cuotas a pagar en una caja de ahorros por parte de los miembros de un grupo de ahorros.*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre extendido</b>	<b>Intervalo de validez</b>	<b>Único</b>	<b>Clave primaria</b>	<b>Nulos</b>	<b>Descripción del campo</b>
<b>id</b>	Integer	Identificador		Si	Si	No	Este campo permite identificar el pago que se ha realizado de la cuota acordada entre los miembros de la caja de ahorros.
<b>descripcion</b>	Text	Descripción de la multa		No	No	Si	Este campo almacena una descripción en caso de tenerla.
<b>estadoPago</b>	Tinyint	Estado de la multa	Pagada No pagada	No		No	Este campo almacena el estado de la cuota.
<b>usuario</b>	Integer	Usuario al que se le asigna una multa.		No		No	Este campo almacena el identificador del usuario al que se le registrará el ahorro.

<b>caja</b>	Integer	Este campo almacena el identificador de la caja en la que se genera la multa.	No	No	Este campo almacena la información de la caja en la que se ha realizado el pago de la cuota.
<b>createdAt</b>	datetime	Fecha de creación de la caja de ahorros.	No	No	Este campo almacena la fecha y hora de creación del pago.
<b>updatedAt</b>	datetime	Fecha de actualización de la caja de ahorros.	No	No	Este campo almacena la fecha y hora en la que se realiza una actualización del pago.

### Tabla de prestamos

Esta tabla permite almacenar los datos relacionados con el o los prestamos realizados a un miembro del grupo de ahorros, cabe mencionar que los campos de esta tabla son aquellos que los miembros usan en sus registros manuales.

**Tabla 14.**

*Tabla de préstamos otorgados en una caja de ahorros a los miembros del grupo de ahorro.*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre extendido</b>	<b>Intervalo de validez</b>	<b>Único</b>	<b>Clave primaria</b>	<b>Nulos</b>	<b>Descripción del campo</b>
<b>id</b>	Integer	Identificador		Si	Si	No	Este campo permite identificar el préstamo que se ha realizado al miembro del grupo de ahorros.
<b>descripcion</b>	Text	Descripción de la multa		No	No	Si	Este campo almacena el concepto en el que se otorga el crédito.
<b>monto(M)</b>	Decimal	Cantidad entregada en crédito.		No		No	Este campo almacena el valor entregado en préstamo al miembro del grupo de ahorro.
<b>montoAbonado(MA)</b>	Decimal	Cantidad abonada en pagos	0	No	No	No	Este campo mantiene la cantidad de abono a la deuda actual. Si el monto es igual al monto Abonado la deuda es considerada pagada.

<b>estadoPrestamo</b>	Tinyint	Estado del préstamo	Pagado No pagado	No	No	No	Este campo almacena el estado del préstamo hacia un miembro del grupo de ahorro.
<b>usuario</b>	Integer	Usuario al que se le asigna una multa.		No		No	Este campo almacena el identificador del usuario al que se le registra el préstamo.
<b>caja</b>	Integer	Este campo almacena el identificador de la caja en la que se genera la multa.		No		No	Este campo almacena la información de la caja en la que se ha realizado el préstamo.
<b>createdAt</b>	datetime	Fecha de creación de la caja de ahorros.		No		No	Este campo almacena la fecha y hora del crédito.
<b>updatedAt</b>	datetime	Fecha de actualización de la caja de ahorros.		No		No	Este campo almacena la fecha y hora en la que se realiza una actualización del pago.

## Tabla de asistencia

Esta tabla permite almacenar los datos relacionados con la asistencia de los miembros del grupo de ahorro a las reuniones que se celebran para realizar pagos, préstamos y/o administrar el dinero de la caja de ahorros.

### Tabla 15.

*Tabla de asistencia a las reuniones planificada en el grupo de ahorros.*

Nombre	Tipo	Nombre extendido	Intervalo de validez	Único	Clave primaria	Nulos	Descripción del campo
<b>id</b>	Integer	Identificador		Si	Si	No	Este campo permite identificar la asistencia de un miembro del grupo de ahorros.
<b>descripcion</b>	Text	Descripción de la multa		No	No	Si	Este campo almacena una circunstancia en el caso de tenerla.
<b>estado</b>	TinyInt	Cantidad entregada en crédito.	Asistió No asistió	No		No	Este campo almacena si el miembro del grupo de ahorro asiste a las reuniones.

<b>usuario</b>	Integer	Usuario al que se le asigna una multa.	No	No	Este campo almacena el identificador del usuario.
<b>caja</b>	Integer	Este campo almacena el identificador de la caja en la que se genera la multa.	No	No	Este campo almacena la información de la caja.
<b>createdAt</b>	datetime	Fecha de creación de la caja de ahorros.	No	No	Este campo almacena la fecha y hora de creación de la asistencia.
<b>updatedAt</b>	datetime	Fecha de actualización de la caja de ahorros.	No	No	Este campo almacena la fecha y hora en la que se realiza una operación sobre el registro de la asistencia.

## Tabla de monedas

Esta tabla permite almacenar los datos relacionados a las monedas con las que se realizarán los pagos en las cajas de ahorro.

**Tabla 16.**

*Tabla de monedas usadas en una caja de ahorros.*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre extendido</b>	<b>Intervalo de validez</b>	<b>Único</b>	<b>Clave primaria</b>	<b>Nulos</b>	<b>Descripción del campo</b>
<b>id</b>	Integer	Identificador		Si	Si	No	Este campo permite identificar la moneda en la base de datos.
<b>denominacion</b>	Text	Denominación de la moneda		No	No	Si	Este campo almacena el nombre con el que se identifica la moneda.
<b>simbolo</b>	Varchar(500)	Identificativo de la moneda.	Asistió No asistió	No		No	Este campo almacena la simbología usada para identificar una moneda.
<b>createdAt</b>	datetime	Fecha de creación la moneda.		No		No	Este campo almacena la fecha y hora de creación de la moneda.

---

<b>updatedAt</b>	datetime	Fecha de actualización de la moneda.	No	No	Este campo almacena la fecha y hora en la que se actualiza una moneda.
------------------	----------	--------------------------------------	----	----	--

---

## Diagrama conceptual de la base de datos

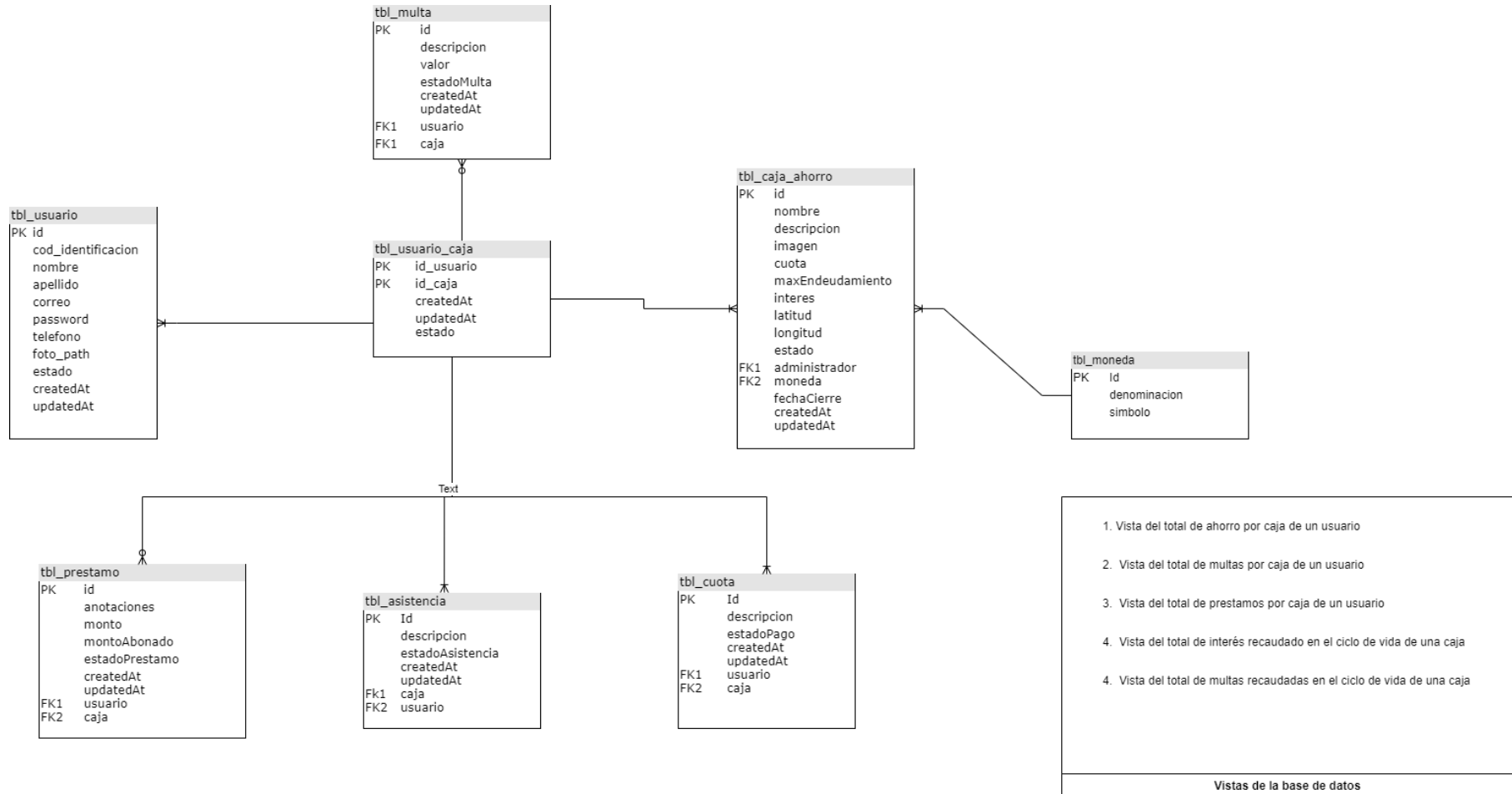
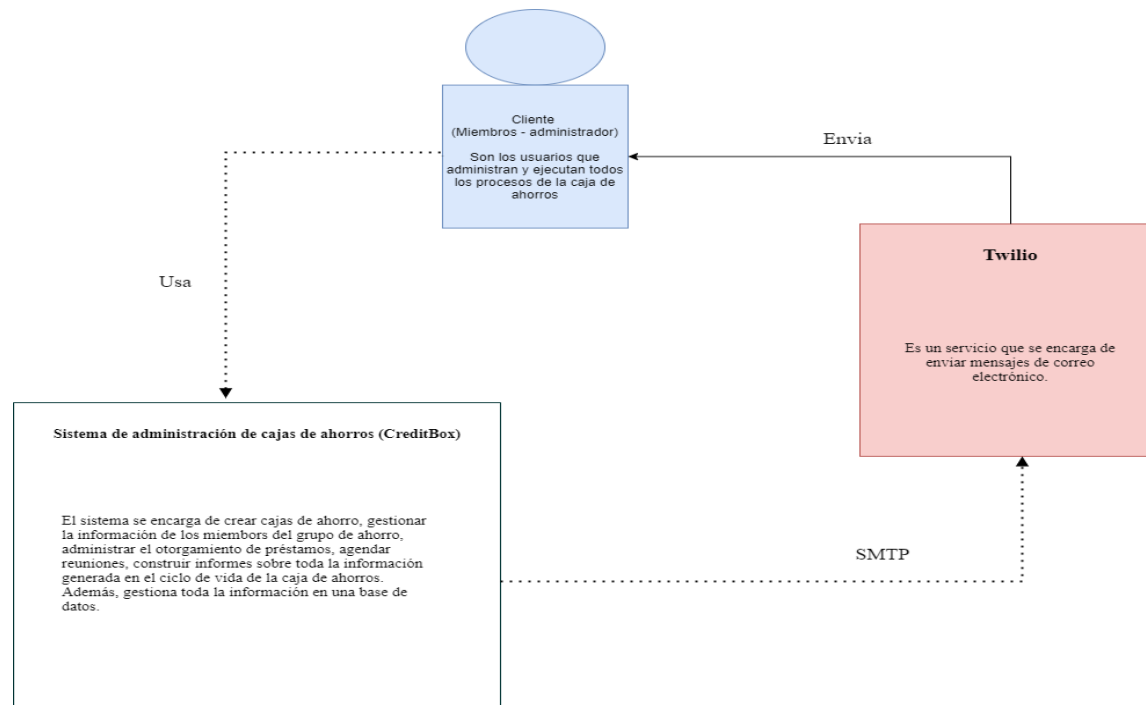


Figura 20. Diagrama conceptual de la base de datos.

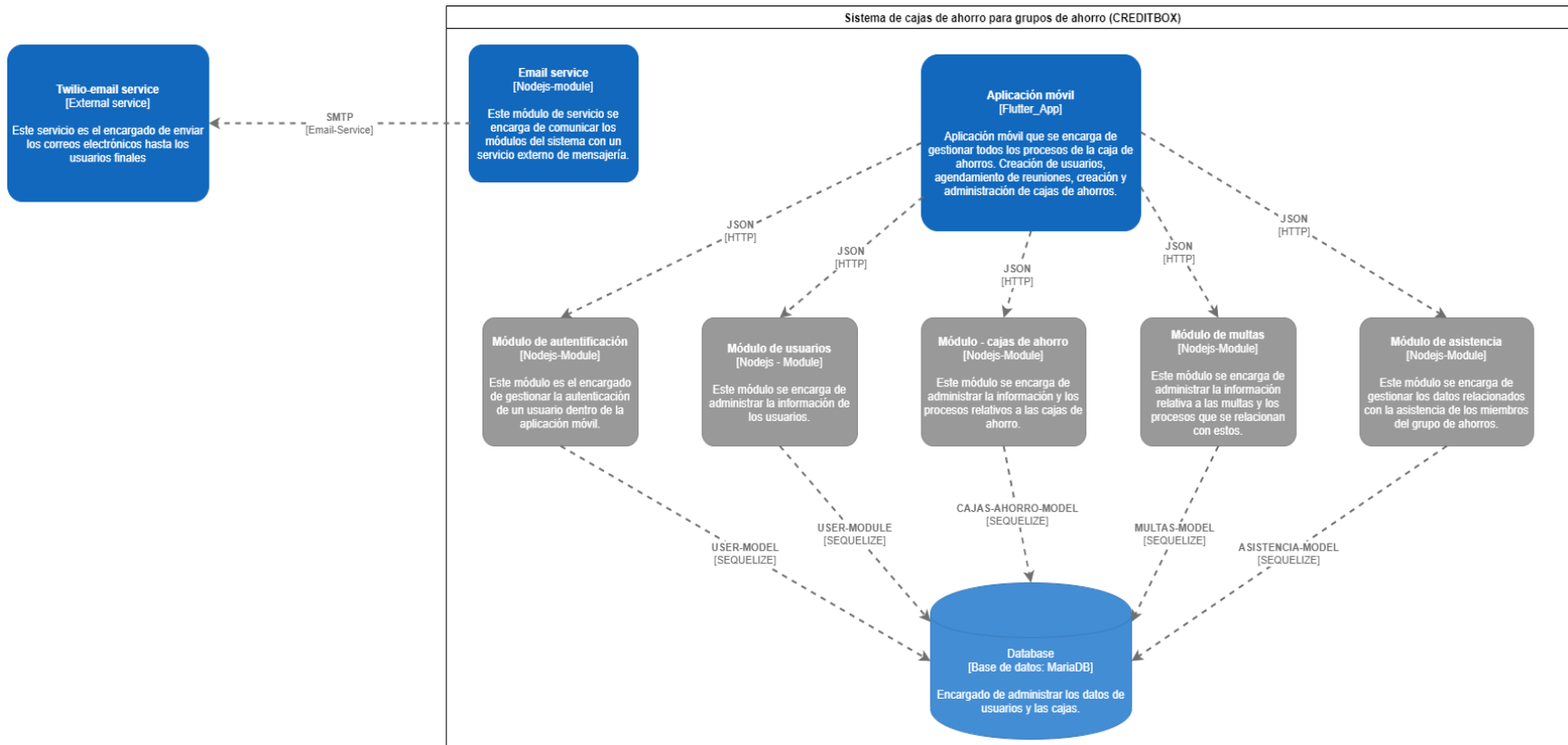
## Arquitectura de la aplicación

Este apartado presenta la arquitectura de la aplicación, para este caso se utilizó el diagrama de representación 4C, cuyo objetivo es presentar la solución desde un punto de vista superior (nivel 1) hasta uno más específico (nivel 4), cabe destacar que el último nivel es opcional y se puede representar si el proyecto lo requiere.



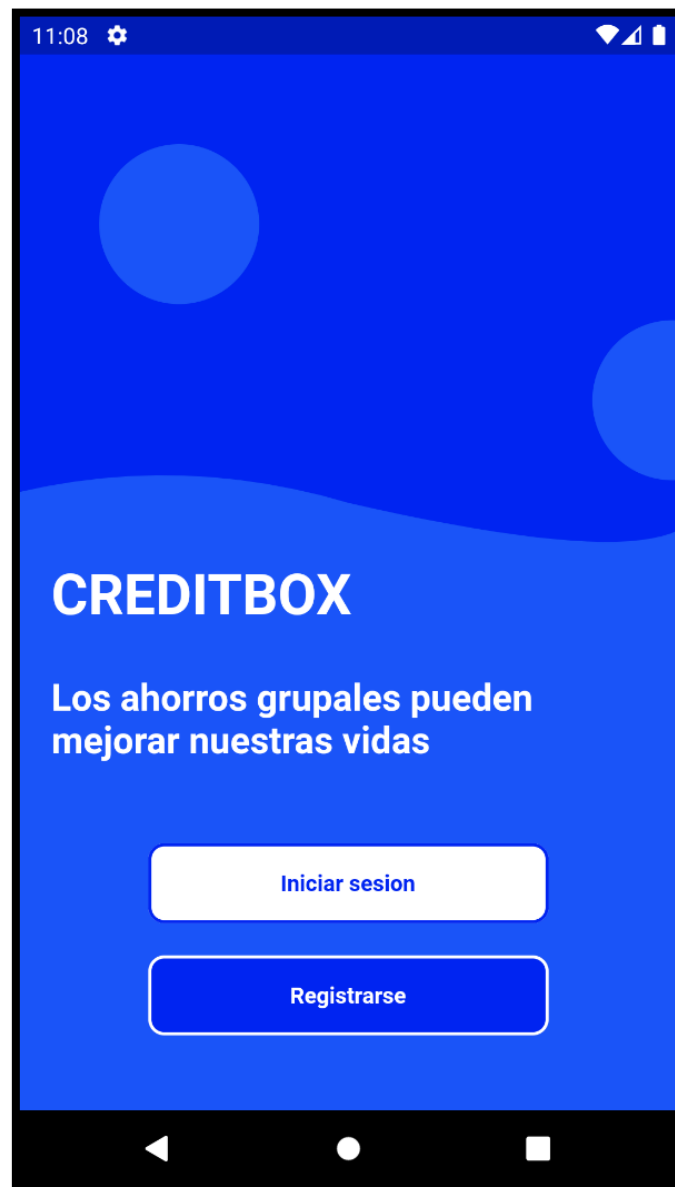
**Figura 21.** Nivel 1: Diagrama del contexto del sistema.





**Figura 23.** Nivel 3: Diagrama de componentes.

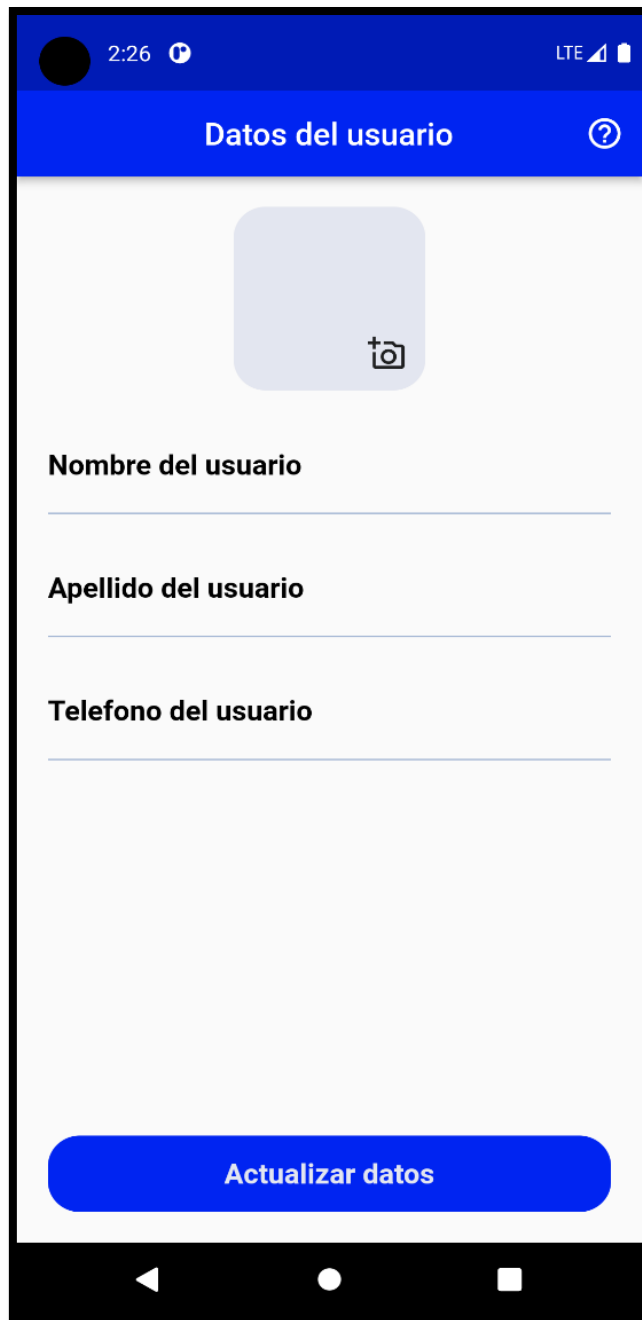
## Interfaces de usuario



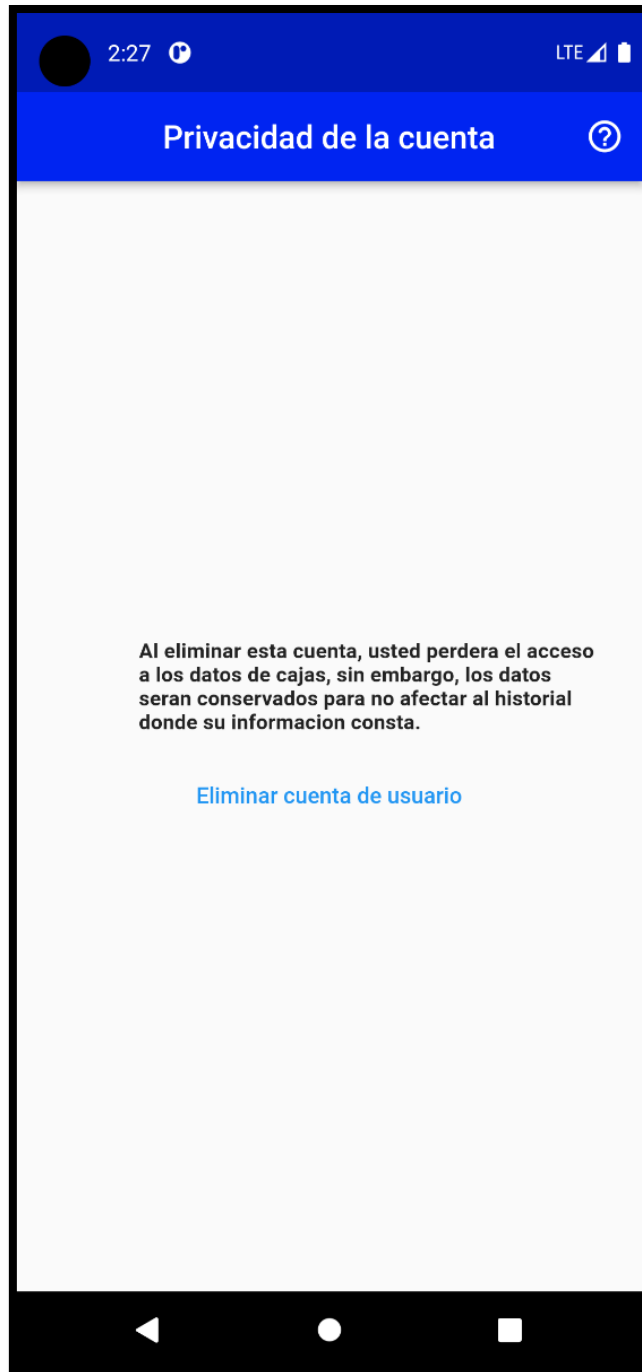
*Figura 24.* Pantalla de inicio del sistema.



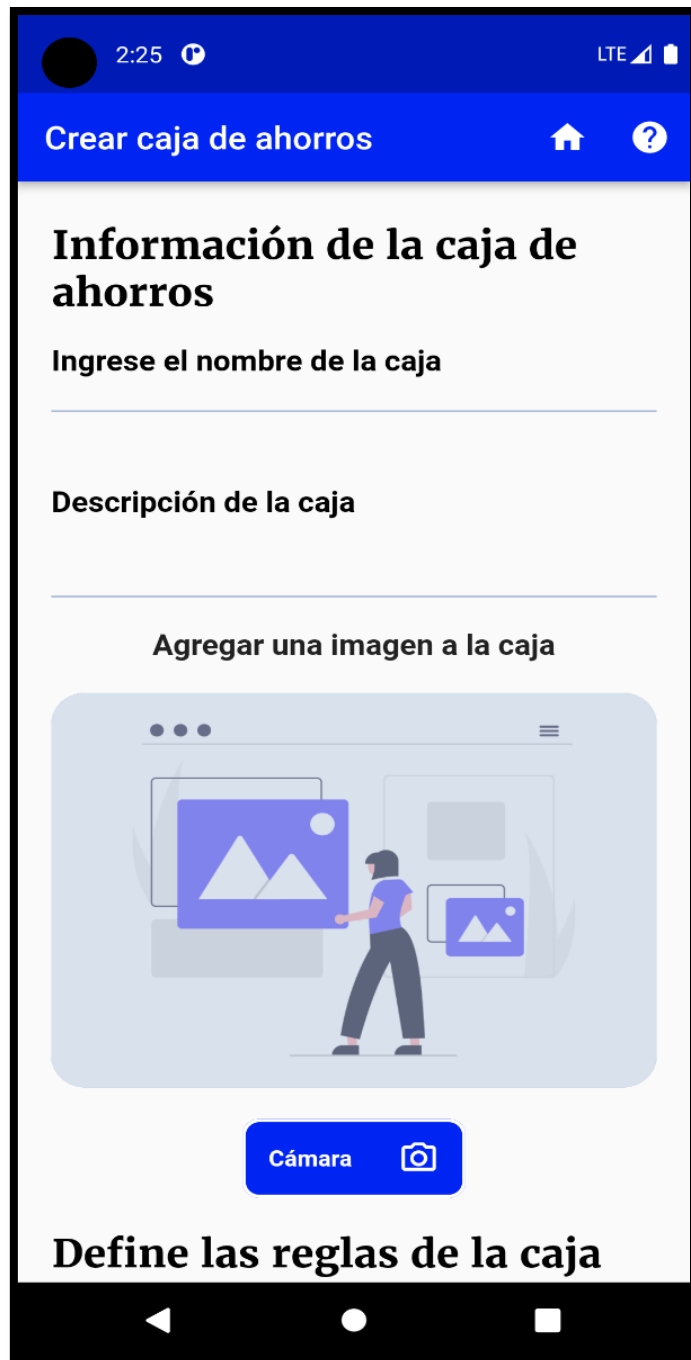
*Figura 25.* Pantalla de inicio de sesión.



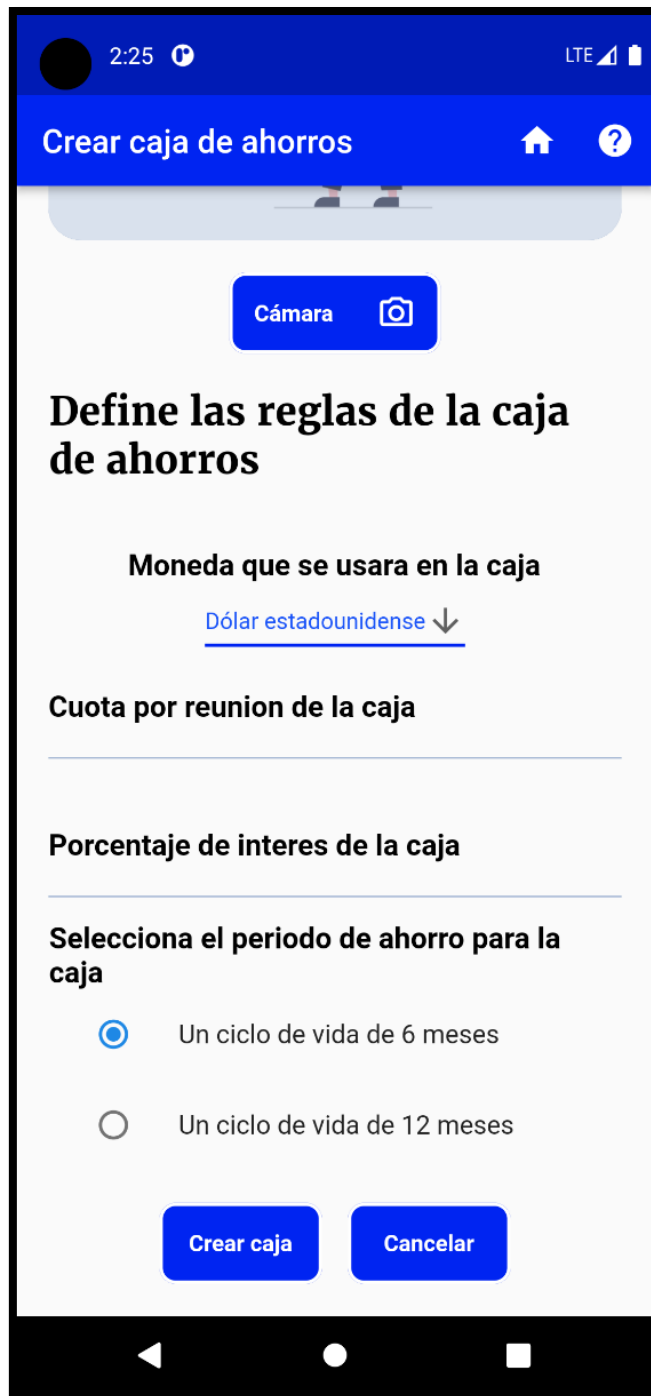
*Figura 26.* Pantalla de datos de usuario.



*Figura 27.* Pantalla de privacidad de cuenta.

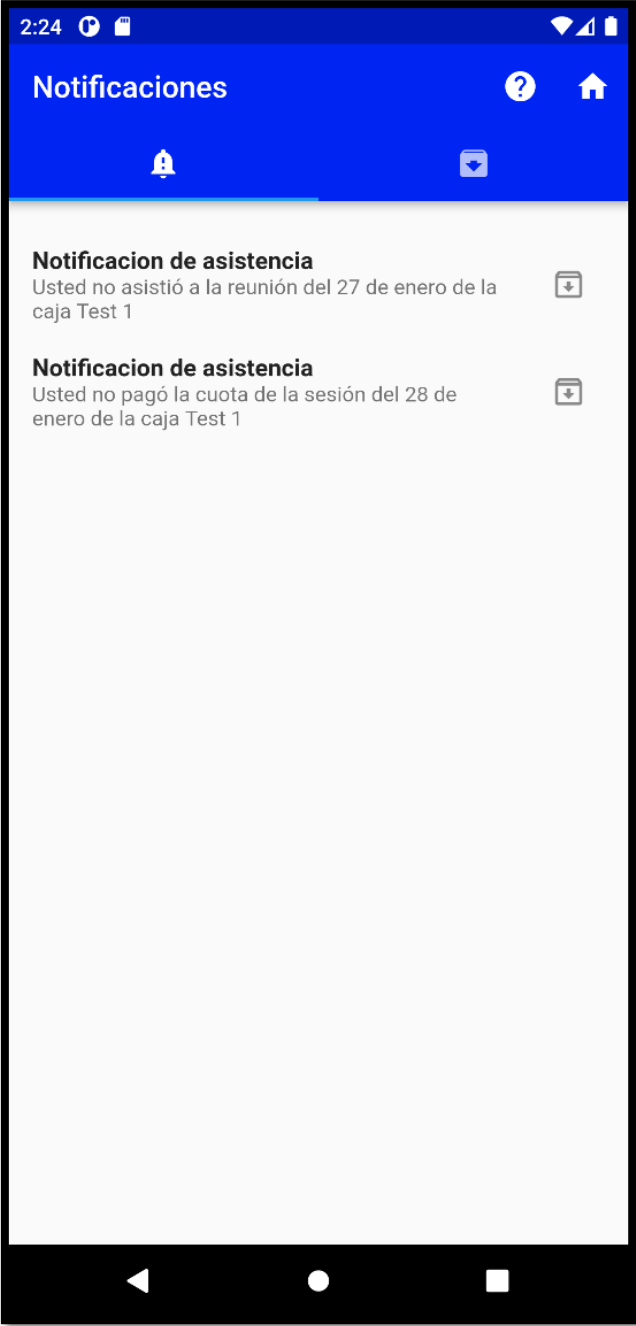


*Figura 28.* Pantalla de creación de cajas.

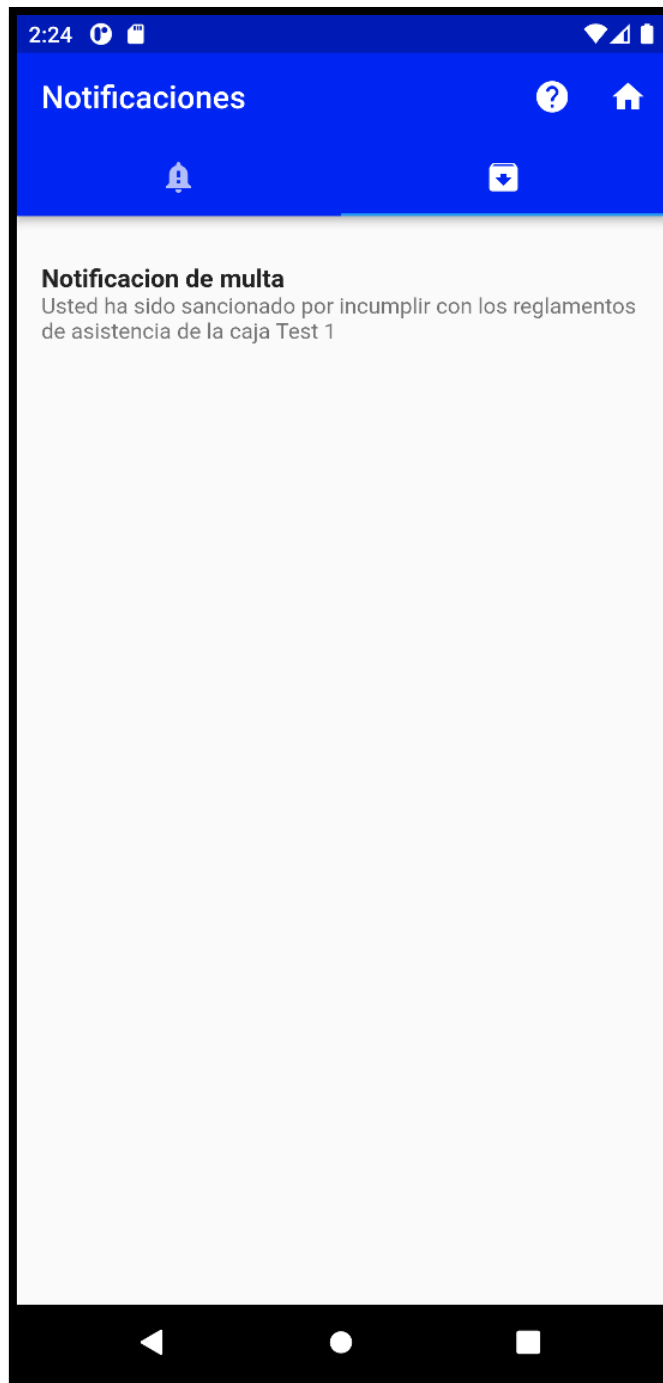


*Figura 29.* Pantalla de definición de reglas de cajas.

**Pantallas de notificación**



*Figura 30.* Pantalla de notificaciones de asistencia.



*Figura 31.* Pantalla de notificaciones de multas.



*Figura 32.* Pantalla de creación de cuentas.

#### 4.1.2.4. Codificación de la propuesta

```
import express from 'express';
import cors from 'cors';

import db from '../database/db';

import usuarioRoutes from '../routes/usuario';
import cajaRoutes from '../routes/caja';
export class Server {

  private app: any;
  private PORT: string | undefined;

  constructor(){
    this.init();
    this.middlewares();
    this.routes();
  }

  private init(){
    this.PORT = process.env.PORT || '3000';
    this.app = express();
    this.dataBase();
  }

  private async dataBase(){
    try{
      db.sync();
      await db.authenticate();
    }catch(error){
      console.log(error);
    }
  }

  private middlewares(){
    this.app.use(cors());
    this.app.use(express.json());
    this.app.use(express.static('public'));
  }

  private routes(){
    this.app.use('/api/v1/usuarios', usuarioRoutes );
    this.app.use('/api/v1/cajas', cajaRoutes );
  }

  start(){
    this.app.listen(this.PORT, ()=>{
      console.log(`Servidor online: ${this.PORT}`);
    });
  }
}
```

**Figura 33.** Creación de la clase servidor en Nodejs. La figura muestra la codificación del core de la aplicación, misma que usa varias tecnologías relacionadas a nodejs para el backend.

```
1 import { Sequelize } from "sequelize";
2
3 const db = new Sequelize('grupo_ahorros', 'root', 'admin', {
4   host: 'localhost',
5   dialect: 'mariadb',
6   port: 3319,
7   logging: true,
8   omitNull: true
9 });
10
11 export default db;
```

*Figura 34.* Integración de Squelize al servidor express.

```
const Usuario = db.define(
  "tbl_usuario",
  {
    id: {
      type: DataTypes.INTEGER,
      primaryKey: true,
      autoIncrement: true,
    },
    cod_identificacion: {
      type: DataTypes.STRING(10),
      unique: true,
    },
    nombre: {
      type: DataTypes.STRING(150),
      allowNull: false,
    },
    apellido: {
      type: DataTypes.STRING(150),
      allowNull: false,
    },
    correo: {
      type: DataTypes.STRING(500),
      unique: true,
    },
    password: {
      type: DataTypes.STRING,
      allowNull: false,
    },
    telefono: {
      type: DataTypes.STRING(200),
    },
    foto_path: {
      type: DataTypes.STRING,
      defaultValue: "perfil.png",
    },
    estado: {
      type: DataTypes.BOOLEAN,
      defaultValue: true,
      allowNull: true,
    },
  },
  {
    freezeTableName: true,
    initialAutoIncrement: "20",
  }
);

Usuario.hasMany(Caja, { foreignKey: "administrador", sourceKey: "id" });

export default Usuario;
```

*Figura 35.* Modelo del usuario.

```

const Caja = db.define('tbl_caja_ahorro', {
  id: {
    type: DataTypes.INTEGER,
    autoIncrement: true,
    primaryKey: true,
  },
  nombre: {
    type: DataTypes.TEXT,
    allowNull: false,
  },
  descripcion: {
    type: DataTypes.TEXT,
    allowNull: true,
  },
  imagen: {
    type: DataTypes.TEXT,
    defaultValue: 'no-user.png'
  },
  cuota: {
    type: DataTypes.BOOLEAN,
    defaultValue: 5,
  },
  maxEndeudamiento: {
    type: DataTypes.INTEGER,
    defaultValue: 50,
  },
  interes: {
    type: DataTypes.DOUBLE,
    allowNull: false
  },
  latitud: {
    type: DataTypes.STRING(500),
    allowNull: true,
  },
  longitud: {
    type: DataTypes.STRING(500),
    allowNull: true,
  },
  estado: {
    type: DataTypes.BOOLEAN,
    defaultValue: true,
  },
  administrador: {
    type: DataTypes.INTEGER,
    allowNull: false
  },
},
),

```

*Figura 36.* Modelo de la caja de ahorros.

```
1 import { DataTypes } from "sequelize/types";
2 import db from '../database/db';
3
4 const Asistencia = db.define('tbl_asistencia', {
5   id:{
6     primaryKey: true,
7     autoIncrement: true,
8     type: DataTypes.INTEGER
9   },
10  descripcion: {
11    type: DataTypes.TEXT,
12  },
13  estadoAsistencia:{
14    type: DataTypes.BOOLEAN,
15    defaultValue: true,
16  },
17 });
18
19 export default Asistencia;
```

*Figura 37.* Modelo de asistencia.

```

import { DataTypes } from "sequelize";
import db from '../database/db';
import Usuario from "../user";

const Notificacion = db.define('tbl_notificacion', {
  id: {
    type: DataTypes.INTEGER,
    primaryKey: true,
    autoIncrement: true,
  },
  titulo: {
    type: DataTypes.STRING,
    allowNull: false,
    defaultValue: 'Contacte al administrador'
  },
  body: {
    type: DataTypes.STRING,
    allowNull: false,
    defaultValue: "Esta notificacion no tiene contenido. Consulte al administrador"
  },
  estado: {
    type: DataTypes.BOOLEAN,
    defaultValue: true
  }
}, {
  freezeTableName: true,
  timestamps: false,
});

export default Notificacion;

```

*Figura 38.* Modelo de notificaciones.

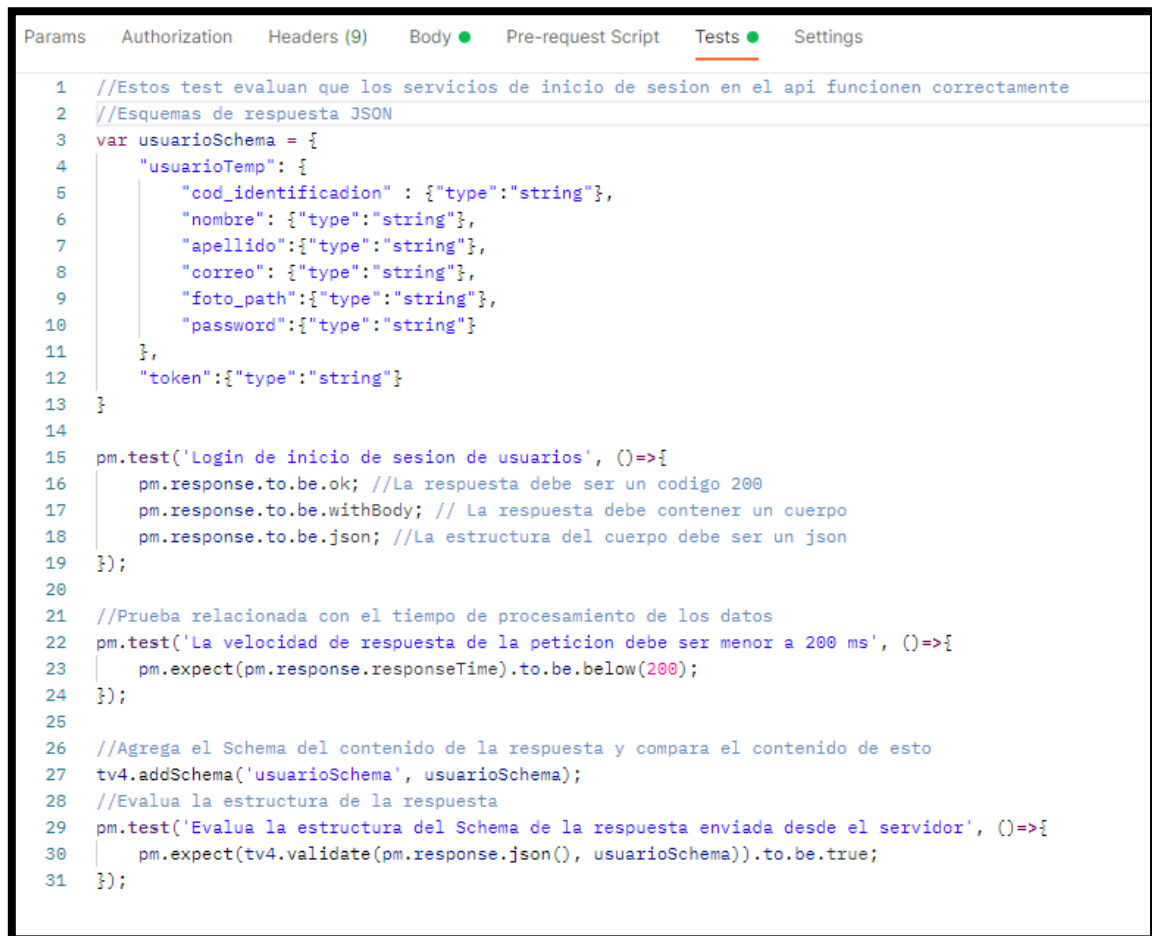
#### 4.1.2.5. Pruebas de la propuesta

El siguiente apartado contiene el conjunto de pruebas para evaluar el correcto desempeño y funcionalidad del software. Cada tipo de prueba centra su atención en aspectos esenciales de la solución. Este conjunto de prueba se centra en pruebas de caja negra para el API, pruebas de aceptación, pruebas de funcionamiento y pruebas de AB. Al final se elabora una matriz donde se detallan todos los aspectos evaluados en esta etapa del desarrollo.

#### **Pruebas de caja negra**

Este tipo de pruebas tienen como objetivo evaluar el funcionamiento de la solución, sin tener conocimiento de la estructura interna (arquitectura, lenguaje de programación, framework, etc) utilizados. Para la siguiente sección se desarrolló las pruebas con la ayuda de Postman, mismo que permite realizar de forma eficiente este tipo de pruebas:

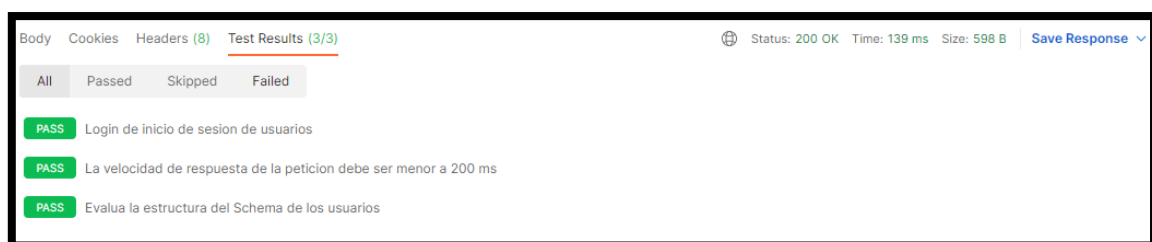
## Pruebas del módulo de usuarios (Subsistema de administración de usuarios)



```
Params  Authorization  Headers (9)  Body ●  Pre-request Script  Tests ●  Settings

1 //Estos test evaluan que los servicios de inicio de sesion en el api funcionen correctamente
2 //Esquemas de respuesta JSON
3 var usuarioSchema = {
4   "usuarioTemp": {
5     "cod_identificadion" : {"type":"string"},
6     "nombre": {"type":"string"},
7     "apellido":{"type":"string"},
8     "correo": {"type":"string"},
9     "foto_path":{"type":"string"},
10    "password":{"type":"string"}
11  },
12  "token":{"type":"string"}
13 }
14
15 pm.test('Login de inicio de sesion de usuarios', ()=>{
16   pm.response.to.be.ok; //La respuesta debe ser un codigo 200
17   pm.response.to.be.withBody; // La respuesta debe contener un cuerpo
18   pm.response.to.be.json; //La estructura del cuerpo debe ser un json
19 });
20
21 //Prueba relacionada con el tiempo de procesamiento de los datos
22 pm.test('La velocidad de respuesta de la peticion debe ser menor a 200 ms', ()=>{
23   pm.expect(pm.response.responseTime).to.be.below(200);
24 });
25
26 //Agrega el Schema del contenido de la respuesta y compara el contenido de esto
27 tv4.addSchema('usuarioSchema', usuarioSchema);
28 //Evalua la estructura de la respuesta
29 pm.test('Evalua la estructura del Schema de la respuesta enviada desde el servidor', ()=>{
30   pm.expect(tv4.validate(pm.response.json(), usuarioSchema)).to.be.true;
31 });
```

Figura 39. Pruebas de caja negra del servicio para que un usuario inicie sesión con su cuenta.



```
Body  Cookies  Headers (8)  Test Results (3/3)  Status: 200 OK  Time: 139 ms  Size: 598 B  Save Response

All  Passed  Skipped  Failed

PASS Login de inicio de sesion de usuarios
PASS La velocidad de respuesta de la peticion debe ser menor a 200 ms
PASS Evalua la estructura del Schema de los usuarios
```

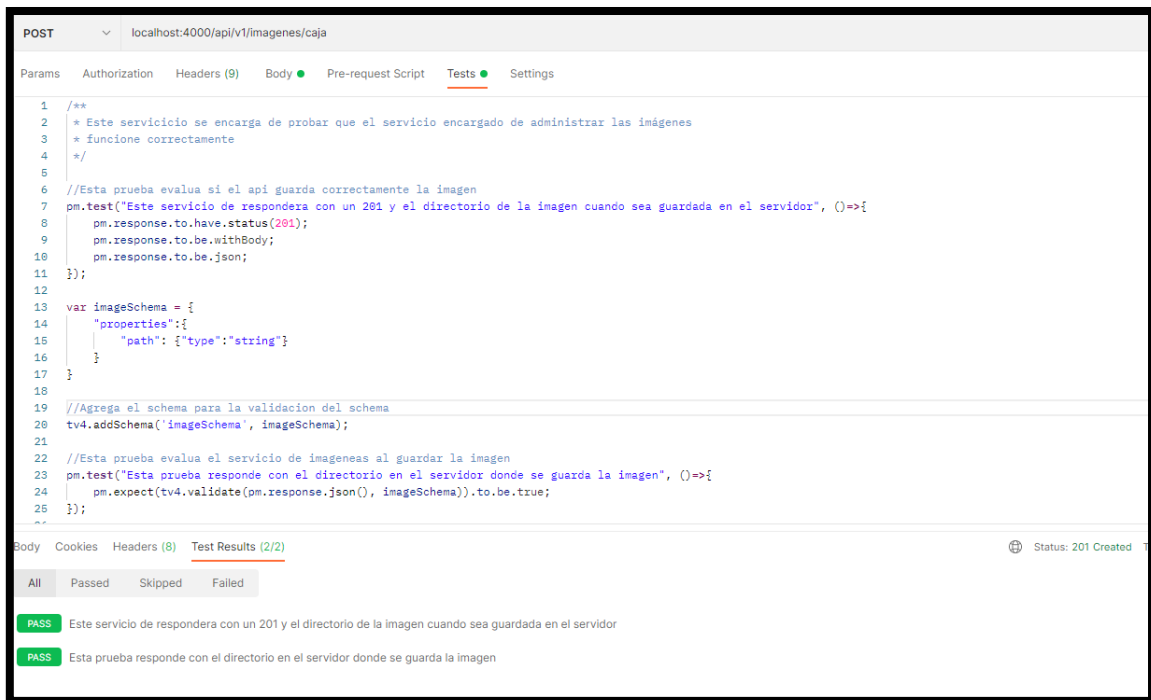
Figura 40. Resultados al realizar la prueba de creación de usuarios.

```
Params Authorization Headers (9) Body ● Pre-request Script Tests ● Settings
1 //Ejecuta las pruebas del controlador que crea nuevos usuarios en el sistema
2 pm.test("Evalua el contenido que se envia de regreso al crear un usuario y regresa un codigo 201", ()=>{
3     pm.response.to.have.status(201);
4     pm.response.to.be.withBody;
5     pm.response.to.be.json;
6 });
7
8 //Esta prueba elavua el tiempo de respuesta del api al crear usuarios
9 pm.test("Tiempo de respuesta: debe ser menor a 200 ms", ()=>{
10     pm.expect(pm.response.responseTime).to.be.below(200);
11 });
12
13 //Crear schema de validacion
14 var usuarioSchema = {
15     "usuario":{
16         "foto_path": {"type":"string"},
17         "estado": {"type":"boolean"},
18         "id": {"type": "int"},
19         "cod_identificacion":{"type":"string"},
20         "nombre":{"type": "string"},
21         "apellido":{"type":"string"},
22         "correo":{"type":"string"},
23         "password":{"type":"string"},
24         "updateAt":{"type":"string"},
25         "createdAt":{"type": "string"}
26     },
27     "token": {"type":"string"}
28 }
29 //Agrega el esquema a evaluador de postman
30 tv4.addSchema('usuarioSchema', usuarioSchema);
31 //Esta prueba evalua el contenido del JSON de respuesta
32 pm.test("Esta prueba evalua el contenido del JSON de respuesta", ()=>{
33     pm.expect(tv4.validate(pm.response.json(), usuarioSchema)).to.be.true;
34 });
```

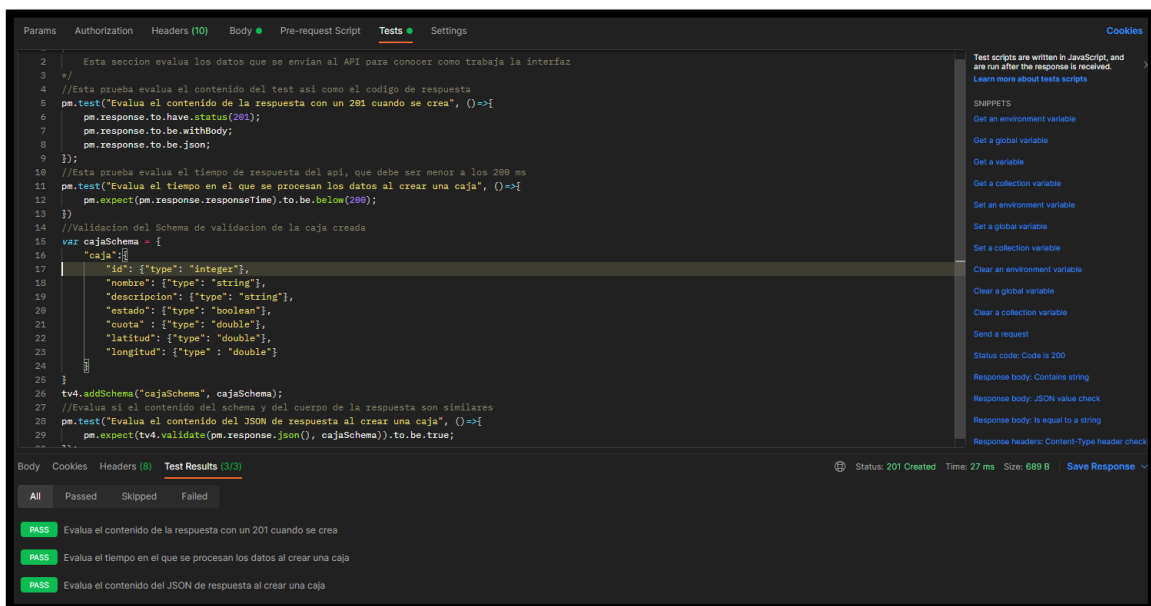
Figura 41. Prueba de caja negra para crear nuevos usuarios dentro de la solución de software.



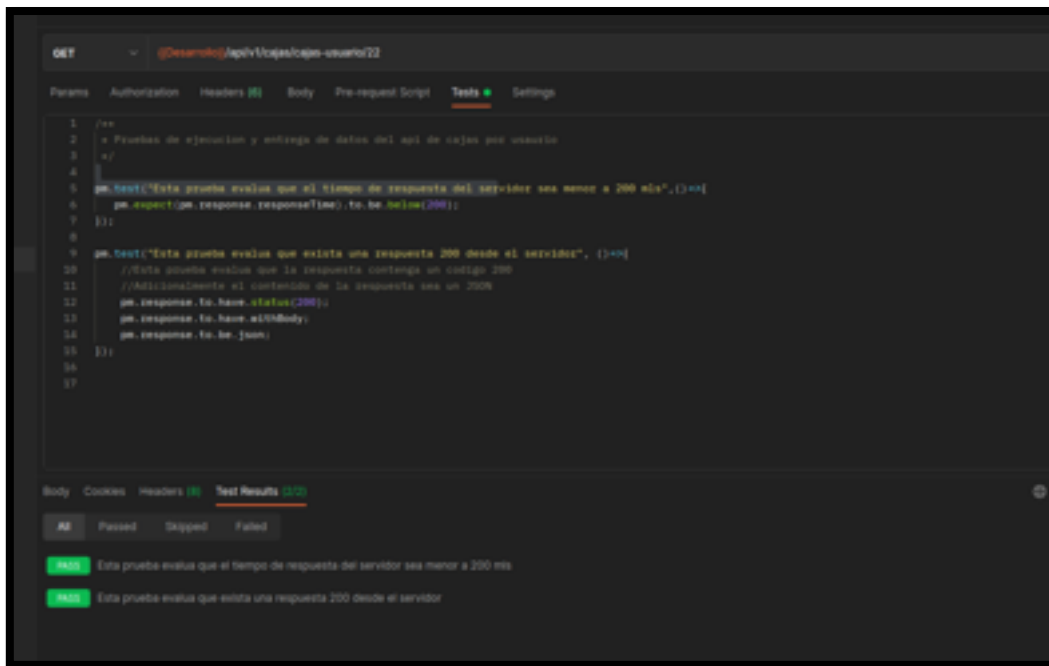
Figura 42. Resultado de las pruebas de creación de usuario.



**Figura 43.** Prueba de caja negra al servicio de almacenamiento de imágenes con sus respectivos resultados.



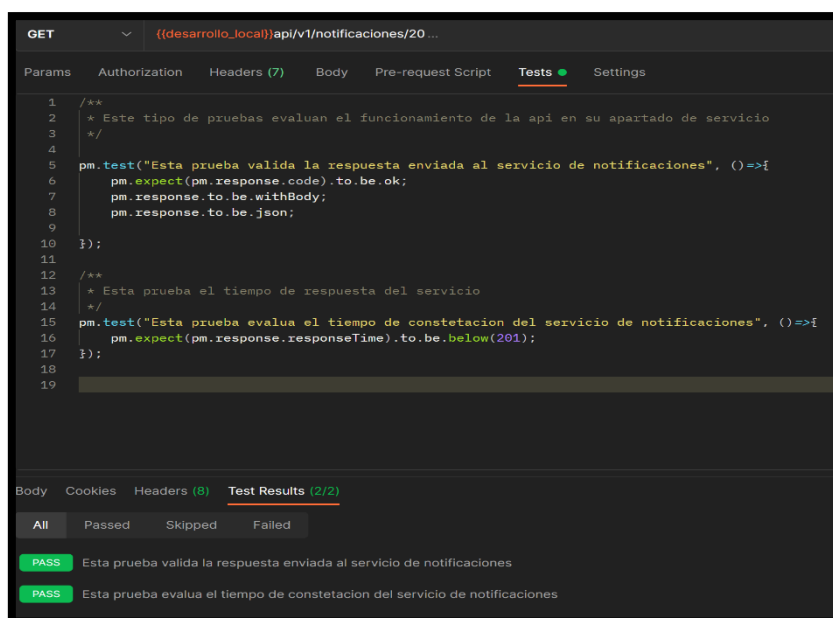
**Figura 44.** Prueba de caja negra para el servicio de creación de cajas de ahorro con sus respectivos resultados.



**Figura 45.** Prueba de caja negra para el servicio que proporciona la información de cajas por usuarios.

## Pruebas del servicio de notificaciones

### Servicio de obtener notificaciones por usuario



**Figura 46.** Prueba y resultados de caja negra del servicio de notificaciones por usuario.

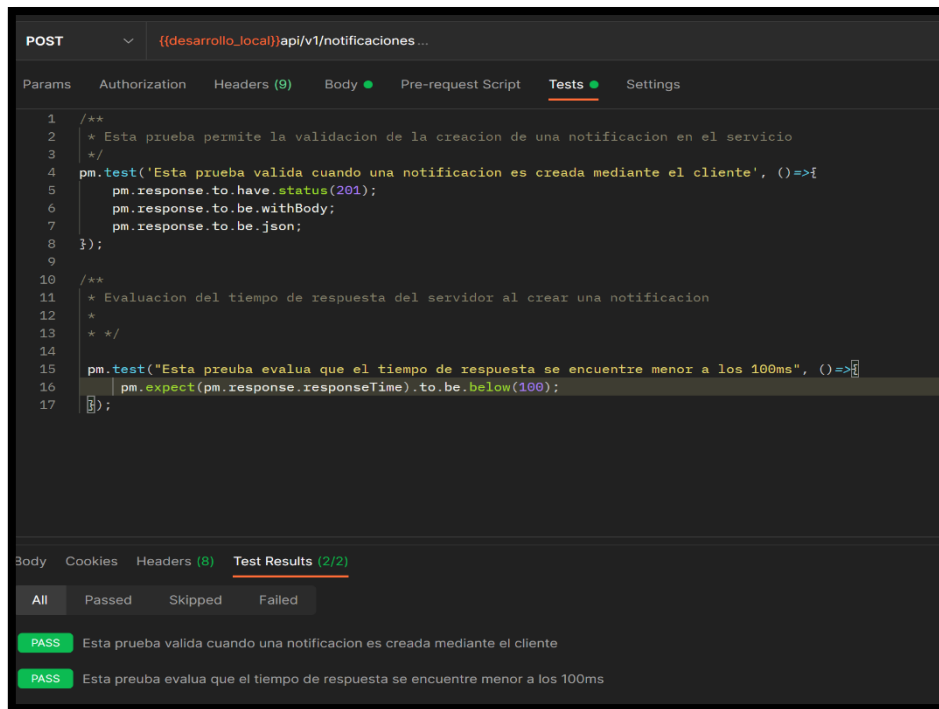


Figura 47. Prueba y resultados de caja negra para el servicio creación de notificaciones.

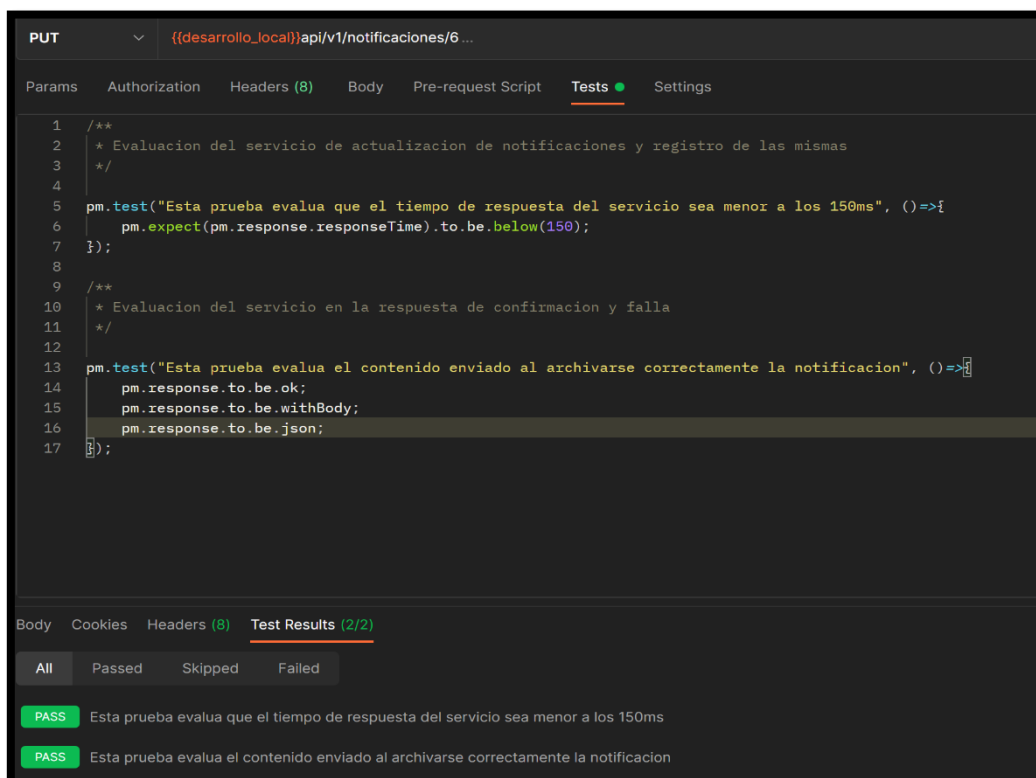


Figura 48. Pruebas y resultados del servicio para archivar notificaciones.

#### 4.1.2.6. Validación de los requisitos de software

La siguiente tabla es un resumen de la aceptación de los distintos requisitos de software refinados y considerados para el desarrollo de la aplicación móvil para sistematizar los procesos de software de las cajas comunes de ahorro y crédito.

**Tabla 17.**

*Tabla resumen de validación de requisitos.*

<b>Requisitos</b>	<b>Aceptación</b>	<b>Observación</b>
<b>La solución debe permitir crear una entidad conocida como caja de ahorro.</b>	SI	
<b>La solución debe permitir agregar usuarios dentro del concepto de caja de ahorro.</b>	SI	
<b>La solución debe controlar la cantidad de usuarios registrados dentro de una caja de ahorros (con un mínimo 4 y máximo 20).</b>	SI	
<b>La solución debe permitir presentar un perfil de usuarios con información como (nombre, apellido, teléfono, correo electrónico).</b>	SI	
<b>La solución debe permitir la administración de la caja, en los procesos de creación de esta entidad, registro de asociados, control de asistencia, aportes realizados por las personas y los créditos otorgados.</b>	SI	
<b>La solución tecnológica debe notificar a los miembros de caja mensajes que el administrador desea emitir.</b>	SI	
<b>La solución debe mostrar al usuario cuando debe pagar el interés y el préstamo realizado.</b>	SI	

<b>La solución debe permitir retirar su membresía de una caja de ahorro y crédito antes de que termine el ciclo de ahorro.</b>	SI
<b>La solución debe generar un monto de ahorro a reclamar -esto solo aplica a los usuarios que no tengan responsabilidades dentro de la caja- cuando finalice una membresía antes de concluir el ciclo de ahorro.</b>	SI
<b>La solución debe permitir a los usuarios, cuando el ciclo de ahorro termine poder obtener un informe detallado de las operaciones realizadas por estos en todo el ciclo de ahorro.</b>	SI
<b>La solución tecnológica debe notificar a los usuarios cuando se ha producido una infracción y las sanciones que conllevan, esto se debe definir al momento de crear las reglas de la caja de ahorros.</b>	SI
<b>La solución debe ejecutarse en un entorno móvil, principalmente en los dos sistemas operativos móviles más importantes del mercado.</b>	SI
<b>La solución debe mostrar ayudas a los usuarios cuando no se pueda realizar algún proceso.</b>	SI
<b>La solución debe implementar una interfaz gráfica en castellano únicamente.</b>	SI

#### **4.1. Discusión**

La elaboración de la discusión se ha tomado en cuenta el objetivo principal de la investigación que es sistematizar los procesos relacionados con la caja común de ahorro y crédito de una agrupación social del Centro Comercial Popular de la ciudad de Tulcán, para continuar con diversas fuentes de recolección de información necesaria que sirva como apoyo documental mediante el marco teórico de la investigación y de esta manera se pueda solventar el desarrollo de una aplicación informática que sistematice procesos relacionados a otorgar créditos, realizar ahorros, crear socios, entre otros.

Para obtener información de cómo se llevan a cabo los procesos de la caja común se planteó una encuesta a los miembros de la organización social del Centro Comercial Popular, con los resultados de esta se logró conocer que es importante incorporar un sistema informático que maneje todos los procesos que se realizan en la caja de ahorro y crédito; como función principal enfocado en seguridad, integridad, información, control y procesamiento de todas las tareas que se llevan a cabo. Ya que por medio de la investigación de campo permitió involucrarse en la organización social e identificar de mejor manera los procesos que se realizan y como un sistema podría mejorar los procesos administrativos y de gestión de tareas.

El producto principal derivado de la presente investigación permitió desarrollar una propuesta tecnológica, basado en tecnologías móviles y web, que permite sistematizar los procesos que se realizan en las agrupaciones sociales para cajas de ahorro comunes. Para este proyecto se planteó una metodología de desarrollo tradicional, como es el caso de la metodología en cascada. Es importante considerar que esta metodología fue readaptada para el presente proyecto con el objeto de atender las sugerencias y posibles cambios que pueden surgir en las etapas que se consideran en esta metodología. Gracias a esta metodología se han planteado y analizado los distintos procesos que se realizan en las reuniones de los grupos de ahorro. La propuesta utilizó el modelo de arquitectura de software 4C, mismo que permite exponer la solución desde sus componentes principales hasta los más específicos, permitiendo tener perspectivas generales y específicas del funcionamiento y estructura del proyecto. Además, el proyecto realiza pruebas de contexto de la aplicación, donde se evalúa el correcto funcionamiento de la aplicación, así como la correcta ejecución de errores en caso de fallar.

En la investigación realizada de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador presenta un sistema para los procesos financieros de una caja de ahorro y crédito comunitaria que según el autor las personas beneficiadas fueron grupos vulnerables que no pueden acceder a un crédito de

entidades financieras, permitiendo mejorar tareas que se realizan en estos grupos de manera manual. De forma similar a las conclusiones obtenidas por Tamayo (2020) la implementación de tecnologías en los procesos mejora la forma en la que se administra y realizan procesos relativos a los grupos de actividades financieras, aunque estas sean realizadas por segmentos bien diferenciados de la sociedad.

En relación con la presente investigación y lo anterior mencionado; se toma como proceso principal trabajar con grupos que por motivos varios no pueden hacer parte de créditos financieros de entidades, en este caso se trabajó con un grupo social del Centro Comercial Popular que realizan sus ahorros y créditos con propias políticas establecidas, todo esto lo realizan de forma manual en hojas de registro y cuadernos. Es por eso que se decide utilizar un sistema que realice todos los procesos manuales de la organización para facilitar seguridad de información, conectividad e integridad.

Otro proyecto de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador con el tema “Desarrollo de una sistematización de contabilidad para el control de información en la empresa Tenería Inca” se encuentra enfocada a las decisiones administrativas del desarrollo empresarial y operacional, que por medio de un sistema puedan tener una información de datos organizada para la comprensión de las tareas que se realizan en esta empresa. Relacionándolo con el presente proyecto; en la organización social les facilita manejar los diferentes módulos de la caja de ahorro y crédito de manera organizada y adecuada sin riesgos a pérdida y confusión de información, ya cuando sea necesario realizar consultas de diferentes socios se determina informes comprensivos de los últimos movimientos de las cajas de ahorro.

El sistema derivado de este proyecto sistematizó todos los procesos acordes como se los ejecutaba de manera manual, permite crear usuarios mediante un correo, contraseña y validación de cédula, el usuario puede actualizar sus datos personales. El miembro puede administrar cajas y ser parte de otras cajas como contribuyente, en el módulo para registrar prestamos el sistema muestra la opción de ingresar monto con el periodo que todos los miembros están de acuerdo acceder; de esta manera se puede visualizar la tabla de amortización con los campos de aportes, interés y saldo. Además, se puede realizar la inclusión de un documento en imagen que sirve como respaldo del préstamo generado y si se desea realizar precancelaciones el sistema recalcula el préstamo incluyendo el periodo. De igual manera permite enviar notificaciones a los miembros de la caja de ahorro y crédito para mantenerse informados así mismo como generar multas por las propias reglas establecidas en la agrupación social.

Adicionalmente, este proyecto de investigación empleó tecnologías de gran crecimiento y gran demanda en el mercado, como lo son Nodejs (con el framework ExpressJS) para el servidor y para el cliente móvil desarrollado en Flutter, muy potente y de rápida aplicación para proyectos pequeños y que requieran ejecutarse en varias plataformas digitales. Así mismo, se utilizaron servicios de terceros como lo son Twilio, que es una plataforma muy utilizada en el mundo del software y la base de datos MariaDB que es muy efectiva en este tipo de ambientes.

Finalmente, el presente proyecto investigativo considera entre sus limitaciones se encuentra que no se realizó una implementación en la organización de los comerciantes del Centro Comercial Popular dado que la responsabilidad legal, tecnológica y monetaria recae en esta agrupación, sin embargo, se realizaron evaluaciones utilizando metodologías UX para obtener una perspectiva posible sobre los efectos de la aplicación informática; los resultados obtenidos a partir de 15 participantes que pertenecen al grupo objetivo son las siguientes: 10 personas consideraron que para formar parte de una caja de ahorro y crédito es más sencillo con una aplicación que con la forma tradicional, las otras 5 personas expresaron discordancia en este proceso. 12 personas consideraron que para acceder a un préstamo por de esta aplicación es más sencillo en términos de generación, uso y notificación mientras 3 personas especificaron que el proceso debe proporcionar otra información. 13 personas tomando el rol como administrador en la generación de pagos mencionaron que la información que se brinda facilita el cálculo de los elementos que constituyen la cuota mientras las otras 2 personas consideran que se debe visualizar más información. Tomando el rol de miembro de una caja en la generación de pagos 11 personas consideraron que existe facilidad en la visualización de cuotas mientras las 4 personas mencionaron que debería existir otros medios para presentar la información. 9 personas colaboradoras de la caja mencionaron que las notificaciones del sistema brindan información importante para conocer situaciones actuales de las cajas de ahorro mientras las otras 6 personas han considerado que agrupar las notificaciones de las cajas tiene un efecto confuso. En la parte de multas 11 personas han considerado que la aplicación brinda una reducción en actividades para generarla mientras 4 personas mencionaron que las actividades realizadas para generar la multa son confusas.

En base a los resultados de la presente investigación se ha establecido un marco de referencia, mismo que sirve de apoyo a futuras investigaciones cuyo objetivo principal se centre en sistematizar los procesos que se realizan en los grupos de ahorro y/o agrupaciones de similar naturaleza, donde se busque la eficiencia y una mejor administración y control de la información.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- En base a las fuentes utilizadas en la fundamentación teórica de la presente investigación se estableció las características principales de los procesos utilizados en las cajas de ahorro y crédito de agrupaciones sociales son sujeto de modificación y adaptación en dependencia del contexto social donde se ejecuten estos proyectos.
- Considerando la información recolectada mediante las distintas técnicas e instrumentos de investigación se establecieron los procesos relacionados a la caja de ahorro y crédito de la organización social del mercado Popular de la ciudad de Tulcán, mismos que permitieron la generación de una propuesta tecnológica adaptada al contexto social en la que se encuentra la organización del Centro Comercial Popular.
- Los instrumentos (Casos de uso, diagramas de negocio, diagramas de arquitectura, UI/UX y design thinking) utilizados en la metodología de desarrollo de cascada con refinamiento permitieron sistematizar adecuadamente las metodologías existentes de la administración y gestión de procesos de las cajas de ahorro y crédito.
- El uso de tecnologías open source, como Nodejs y Futter permiten que el desarrollo del proyecto disminuya costos de licencias, además de un gran soporte gracias a la comunidad de desarrolladores.
- La propuesta derivada de este trabajo de investigación demostró que se puede emplear recursos digitales para reemplazar medios físicos (cuadernos de registro, notas de préstamo y libros de movimientos) para el almacenamiento y tratamiento de la información de los procesos de las cajas de ahorro y crédito de grupos de ahorro.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Una vez conocido la naturaleza de los grupos de ahorro, se aconseja que en el proceso investigativo se tome en cuenta el contexto social donde se desarrolla los procesos de las cajas de ahorro y crédito de organizaciones sociales.
- Conociendo la información recolectada sobre los grupos de ahorro, se sugiere verificar la información con los miembros de estos para evitar errores en los modelos de procesos de la caja de ahorro y crédito, ya que la metodología empleada por los grupos de ahorros en sus cajas es dependiente del contexto social de sus miembros.

- Las metodologías de desarrollo tradicionales pueden sufrir adaptaciones para incorporar herramientas propias del desarrollo ágil, sin embargo, se recomienda para proyectos futuros se considere metodologías ágiles en base a las demandas del contexto social.
- En base a la factibilidad económica de los miembros de la caja de ahorro y crédito, se aconseja que se considere un estudio de factibilidad para determinar las tecnologías que se adecuen al proyecto.
- Si bien el beneficio principal de la propuesta del presente proyecto de investigación es almacenar la información mediante recursos digitales, se recomienda el uso de tecnologías y un protocolo de copias de seguridad de información.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, J. (2017, 25 de febrero). *Características de las cajas de ahorro y crédito 3. SILO.TIPS*.  
<https://silotips.com/download/112-caracteristicas-de-las-cajas-de-ahorro-y-credito-3>
- Bravo, J. (2013). *Gestión de procesos. Evolución S.A.*
- Borges, S. (2019, 19 de noviembre). *¿Qué es postgresql?*. Infranetworking.  
<https://blog.infranetworking.com/servidor-postgresql/>
- Cano, C. (2017). *La administración y el proceso administrativo*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Castillo, M. (2019). *Desarrollo de una sistematización de contabilidad para el control de la información en la empresa Tenería Inca* [Tesis de pregrado no publicada]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Celis, M., Gonzáles, L. y Rincón, L. (2018). *Sistematización de la información contable de la fundación para la atención integral de niños y niñas con habilidades y necesidades especiales* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Codina, L. (2001). Sistemas de información: Las propiedades de información digital. *El profesional de la información*, 10(12), 18-25.
- Demirgü-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S. & Hess, A. (2018). *The Global Findex Database 2017 Measuring Financial Inclusion and The Fintech Revolution*. The World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29510>
- El Telégrafo. (14 de febrero de 2018). *El Telégrafo*.  
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/superintendencia-registra-cajas-de-ahorro-comunitario#:~:text=Las%20cajas%20y%20bancos%20comunales%20son%20entidades%20que%20pertenecen%20al, donde%20se%20constituyan%20estas%20organizaciones.>
- Finanzas Prácticas. (2020, 3 de noviembre). *¿Qué es el ahorro?*.  
<https://www.finanzaspracticas.com.co/planificar/ahorro/que-es-el-ahorro>

Finanzas Prácticas. (2020, 3 de noviembre). *¿Qué es el crédito?*.

<https://www.finanzaspracticas.com.co/planificar/credito/que-es-el-credito>

Flores, L. (2019, 30 de julio). *strappinc*. <https://www.strappinc.com/blog/strapp-datos/que-es-una-aplicacion-web>

García, F. (1998). El concepto de información: una aproximación transdisciplinar. *Revista General de Información y Documentación*, 8(1), 303-323.

Gince, M. (2018). *Soy feliz, al fin mi hijito está estudiando* [Archivo PDF].

<http://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/02/Financiamiento-para-el-desarrollo-de-la-EPS.pdf>

IONOS. (2020, 1 de septiembre). *¿Qué es un comerciante?*. *Digital Guide IONOS*.

<https://www.ionos.es/startupguide/creacion/que-es-un-comerciante/>

IONOS. (2019, 3 de septiembre). *Bases de datos: qué tipos hay y para qué se usan*. *Digital Guide*

IONOS. <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/bases-de-datos/>

Katz, M., Moore, K., Ngo, V. & Guzzi, V. (2021). *Flutter Apprentice Learn to Build Cross Platfoms Apps*. Razeware LLC.

Lanche, L. (2019). *Diseño de un manual administrativo-financiero para la creación y funcionamiento de las cajas de ahorro comunitarias* [Tesis de pregrado, Universidad de Loja].

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/21928>

La Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria [SEPS]. (2020). *Qué es la Economía*

*Popular y Solidaria (EPS)*. <https://www.seps.gob.ec/noticia?que-es-la-economia-popular-y-solidaria-eps->

La Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria [SEPS]. (2020). *Los principios de la Economía Popular y Solidaria aportan al Buen Vivir*.

<https://www.seps.gob.ec/noticia?los-principios-de-la-economia-popular-y-solidaria-aportan-al-buen-vivir>

La Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria [SEPS]. (2019). *Nueva Segmentación*

*Sector Financiero Popular y Solidario*. <https://www.seps.gob.ec/noticia?nueva-segmentacion-sector-financiero-popular-y-solidario>

- La Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria [SEPS]. (2020). Inicia proceso de registro y constitución de cajas y bancos comunales y cajas de ahorro. <https://www.seps.gob.ec/noticia?inicia-proceso-de-registro-y-constitucion-de-que-las-cajas-y-bancos-comunales-y-cajas-de-ahorro>
- León, B., Vélez, G. y Castro, D. (2019, 5 de diciembre). *Sostenibilidad Financiera de los grupos de ahorro y crédito en la provincia de Santa Elena, Ecuador*. <https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/249>
- López, K (2018). *Resultados*. Eumed.net. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/06/economia-popular-solidaria.html>
- Lucas, P. (2014). *Gestión de empresas por procesos* [Tesis de pregrado no publicada]. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.
- Luján, J. (2020, 8 de junio). *Dart, un lenguaje de futuro*. <https://ed.team/blog/dart-un-lenguaje-del-futuro>
- Martín, X. (2014). ¿Qué son los grupos de ahorro?. *Evolución de los mecanismos grupales de ahorro y crédito*, 6-12.
- Mersland, R., D'Espaller, B., Gonzalez, R. & Nakato, L. (2019). *What are saving groups? A description of saving groups based on information in the SAVIX database*. CERSEM. [https://www.researchgate.net/publication/333238735\\_Global\\_Indicators\\_of\\_Savings\\_Groups](https://www.researchgate.net/publication/333238735_Global_Indicators_of_Savings_Groups)
- Morales, A. (2018). *El sistema cooperativo de ahorro y crédito del Ecuador a través de la historia*. Eumed.net. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/07/sistema-cooperativo-ecuador.html>
- Pascual, J. (2020, 18 de enero). *Las claves del éxito de Dart, el lenguaje de programación de Google que bate records de uso*. <https://computerhoy.com/noticias/tecnologia/que-es-dart-para-que-sirve-793487>
- Rodríguez, M. (2017, 17 de marzo). *Las Encuestas - Qué son, Características, Cómo Hacerlas*. <https://tugimnasiacerebral.com/herramientas-de-estudio/que-es-una-encuesta-caracteristicas-y-como-hacerlas>

Sánchez, E. y Zúñiga, L. (2011). La importancia de contar con información precisa, confiable y oportuna en las bases de datos. *Revista Nacional de Administración*, 2(2), 145-154.

Tamayo, M. (2020). *Propuesta metodológica para la mejora de la gestión financiera en la caja de ahorro y crédito comunitaria "LIDER" ubicada en la parroquia de San Antonio de Pichincha* [Tesis de postgrado no publicada]. Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.









Wenzel, M. (Ed.). (2021). *Architecting Modern Web Applications with ASP.NET Core and Microsoft Azure*. <https://dotnet.microsoft.com/en-us/download/e-book/aspnet/pdf>

Xperto Solutions. (2017, 2 de marzo). *Xperto Solutions*.

<https://www.xpertosolutions.com/x/noticia/item/que-es-una-aplicacion-movil>

## VII. ANEXOS

### Anexo 1: Acta de pre-defensa Benavides Luis.

	<b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI</b> <b>ACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES</b> <b>CARRERA DE COMPUTACION</b>	
<b>ACTA</b>		
<b>DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:</b>		
<b>NOMBRE</b> LUIS SANTIAGO BENAVIDES VILLARREAL	<b>CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN</b> 0401634837	
<b>NIVEL/PARALELO:</b> 0	<b>PERIODO ACADÉMICO</b> PAO 2021B	
<b>TEMA DEL TIC:</b>	Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales	
Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:		
<b>PRESIDENTE:</b>	MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS	
<b>DOCENTE TUTOR:</b>	MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE	
<b>DOCENTE:</b>	MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ	
De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:		
<b>EDIFICIO DE AULAS</b> 0	<b>AULA:</b>	0
<b>FECHA:</b>	lunes, 14 de marzo de 2022	
<b>HORA:</b>	16H30	
Obteniendo las siguientes notas:		
1) Sustentación de la predefensa:		5.43
2) Trabajo escrito		2.97
<b>Nota final de PRE DEFENSA</b>		<b>8.40</b>
Por lo tanto:	<b>APRUEBA CON OBSERVACIONES</b>	; debiendo acatar el siguiente artículo:
Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.		
Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el lunes, 14 de marzo de 2022		
 		
Firmado digitalmente por CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS <b>PRESIDENTE</b>		
 		
Firmado digitalmente por: JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE <b>DOCENTE TUTOR</b>		
 		
Firmado digitalmente por: MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ <b>DOCENTE</b>		
Adj.: Observaciones y recomendaciones		

Anexo 2: Acta de pre-defensa Chiriboga Jonathan.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES  
CARRERA DE COMPUTACION



## ACTA

### DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

NOMBRE JONATHAN ALEXANDER CHIRIBOGA GUALLPA CÉDULA DE IDENTIFICACION 0603678426  
NIVEL/PARALELO: 0 PERIODO ACADÉMICO PAO 2021B

TEMA DEL TIC: Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

**PRESIDENTE:** MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS

**DOCENTE TUTOR:** MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE

**DOCENTE:** MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

**EDIFICIO DE AULAS:** 0 **AULA:** 0

**FECHA:** lunes, 14 de marzo de 2022

**HORA:** 16H30

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5.43

2) Trabajo escrito 2.97

**Nota final de PRE DEFENSA 8.40**

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el lunes, 14 de marzo de 2022



Firmado digitalmente por  
CARLITOS ALBERTO  
GUANO CÁRDENAS

MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS  
**PRESIDENTE**



Firmado digitalmente por:  
JORGE HUMBERTO  
MIRANDA REALPE

MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE  
**DOCENTE TUTOR**



Firmado digitalmente por:  
MARCO ANTONIO  
YANDÚN  
VELASTEGUÍ

MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ  
**DOCENTE**

Adj.: Observaciones y recomendaciones

## Anexo 3: Informe de originalidad de turnitin.

22/2/22, 08:29

Turnitin Informe de Originalidad



Firmado electrónicamente por:  
JORGE HUMBERTO  
MIRANDA REALPE



### Informe de Originalidad Turnitin

Proyecto Final por Chiriboga Benavides  
Desde proyectos (Titulación)

Procesado el 22-feb.-2022 08:22 -05  
Identificador: 1768298125  
Número de palabras: 18018

Índice de similitud	Similitud según fuente	
8%	Internet Sources:	7%
	Publicaciones:	1%
	Trabajos del estudiante:	3%

#### fuentes:

- 1 3% match ()  
[Salazar Cadena, Erika Lorena, Córdova Yamberia, Daysi Maritza "Estudio de factibilidad para la creación de una caja de ahorro y crédito para micro-emprendedores de la ciudad de Ibarra provincia de Imbabura", 2020](#)

---

- 2 1% match (trabajos de los estudiantes desde 27-may.-2021)  
Clase: Proyectos de Investigación  
Ejercicio: EstadosdelArte  
Nº del trabajo: [1595553463](#)

---

- 3 1% match ()  
[Flores Villaseca, Ronald Emilio, Roque Alemán, Tomás Lorenzo, Tume Flores, Anita Jesús, "Análisis y diseño de un prototipo táctil para el área de despacho de la librería bazar Del Pacífico de la ciudad de Piura", Baishideng Publishing Group Inc., 2021](#)

---

- 4 1% match (Internet desde 05-may.-2021)  
<https://dspace.uns.edu.ec/bitstream/123456789/18916/1/UPS-MSQ023.pdf>

---

- 5 < 1% match (trabajos de los estudiantes desde 05-mar.-2020)  
[Submitted to Universidad Politécnica Estatal de Carchi on 2020-03-05](#)

---

- 6 < 1% match (Internet desde 28-dic.-2021)  
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1119/1/450-%20D%20c3%8dAZ%20AMUY%20JESSICA%20GABRIELA.pdf>

---

- 7 < 1% match (Internet desde 20-nov.-2021)  
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/974/1/010-JENNIFER%20BERENICE%20BOLA%20c3%91OS%20GUERRON.pdf>

---

- 8 < 1% match (Internet desde 08-oct.-2020)  
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/306/1/263%20La%20gesti%C3%B3n%20microempresarial%20y%20su%20incidencia>

---

- 9 < 1% match (Internet desde 28-abr.-2021)  
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/840/1/338%20Recuperaci%C3%B3n%20del%20patrimonio%20cultural%20inmaterial%20de%20la%20ciudad%20de%20Ibarra>

---

- 10 < 1% match (Internet desde 03-feb.-2022)  
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1103/1/483-%20PUETATE%20ELIANA-%20PERUGACHI%20NARCIZA.pdf>

---

- 11 < 1% match (Internet desde 09-dic.-2020)  
<https://silo.tips/download/112-caracteristicas-de-las-cajas-de-ahorro-y-credito-3>

---

- 12 < 1% match (Internet desde 24-jun.-2021)  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4285/E-UTB-FCJSE-HTURIS-000029.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

---

- 13 < 1% match (Internet desde 11-nov.-2020)  
[https://documentop.com/anuario-iberoamericano-de-la-economia-social\\_59fe6a491723dd0fc47ba9f2.html](https://documentop.com/anuario-iberoamericano-de-la-economia-social_59fe6a491723dd0fc47ba9f2.html)

---

- 14 < 1% match ()  
[Morales Orellana, Carlos David, Ayala Gómez, Deyvis Antonio, Abarca, Jennifer Joanna, Bautista Perez, Juan Antonio, "Sistema informático para la gestión administrativa del abastecimiento de agua en los cantones Las Minas, El Guayabo y Cutumayo en Anastepeque, San Vicente", 2021](#)

---

- 15 < 1% match (Internet desde 15-jul.-2008)  
[http://uazuay.edu.ec/documentos/reglamento\\_caja.pdf](http://uazuay.edu.ec/documentos/reglamento_caja.pdf)

Anexo 4: Certificado del abstract por parte de idiomas.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

<b>ABSTRACT- EVALUATION SHEET</b>				
<b>NAME:</b> Benavides Villarreal Luis Santiago y Chiriboga Gualpa Jonathan Alexander				
<b>DATE:</b> 3 de marzo de 2022				
<b>TOPIC:</b> "Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales"				
<b>MARKS AWARDED</b>		<b>QUANTITATIVE AND QUALITATIVE</b>		
<b>VOCABULARY AND WORD USE</b>	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>WRITING COHESION</b>	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>ARGUMENT</b>	The message has been communicated very well and identify the type of text <input type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>CREATIVITY</b>	Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>SCIENTIFIC SUSTAINABILITY</b>	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>TOTAL/AVERAGE</b>	<b>TOTAL 9</b>			
	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED			



## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

### Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

**Autor:** Benavides Villarreal Luis Santiago y Chiriboga Guallpa Jonathan Alexander

**Fecha de recepción del abstract:** 3 de marzo de 2022

**Fecha de entrega del informe:** 3 de marzo de 2022

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

#### **Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9 por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:  
EDISON BOANERGES  
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN

**Anexo 5:** Autorización para la realización del proyecto.

Tulcán, 26 de agosto del 2021

Sr.

**Royers Humberto Estrada Delgado**

**PRESIDENTE DEL CENTRO COMERCIAL POPULAR DE TULCÁN**

**Presente.-**

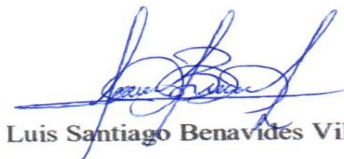
De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo por parte estudiantes Benavides Villarreal Luis Santiago con número de cédula 0401634837 y Chiriboga Gualpa Jonathan Alexander con número de cédula 0603678426 de la carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, a la vez que le deseamos éxitos en las funciones que usted acertadamente desempeña.

Me dirijo a usted en la finalidad de solicitarle de la manera más comedida se autorice levantar información en la organización social del Centro Comercial Popular de la que usted hace parte, misma que permitirá obtener datos para realizar el trabajo de titulación denominado "Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales".

Por la atención que se digne dar al presente, reciba nuestros agradecimientos.

Atentamente,



Luis Santiago Benavides Villarreal

**Estudiante de Computación**



Jonathan Alexander Chiriboga Gualpa

**Estudiante de Computación**

**Anexo 6:** Respuesta de autorización del proyecto.



Tulcán, 24 de septiembre del 2021

Srs.

**Luis Santiago Benavides Villarreal y Jonathan Alexander Chiriboga Gualpa**

**ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**

**Presente.-**

De mi consideración:

Reciban un atento y cordial saludo y al mismo tiempo desearles toda clase de éxitos en sus labores diarias.

El motivo del presente es con la finalidad de informar que en atención al oficio emitido en la fecha 26 de agosto del 2021, se autoriza por parte del presidente del Centro Comercial Popular, para que los Srs. BENAVIDES VILLARREAL LUIS SANTIAGO y CHIRIBOGA GUALPA JONATHAN ALEXANDER, estudiantes de la carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, realicen su trabajo de titulación denominado “Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales” en conjunto con la organización social del Centro Comercial.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



**PRESIDENTE DEL CENTRO**

**COMERCIAL POPULAR**

**Anexo 7: Certificado de culminación.**



Tulcán, 4 de marzo del 2022

Sr. Royers Estrada

**PRESIDENTE DEL CENTRO COMERCIAL POPULAR Y MIEMBRO CAJA DE AHORRO**

A petición verbal de los interesados

**CERTIFICAMOS**

Que el señor **Luis Santiago Benavides Villarreal** con cédula de identidad número **040163483-7**, y el señor **Jonathan Alexander Chiriboga Gualpa** con cédula de identidad número **060367842-6**, estudiantes no titulados de la carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, quienes culminaron el Trabajo de Integración Curricular denominado **“Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales”**, mismo que ha cumplido con lo solicitado por parte de la institución y entera satisfacción de la agrupación social del Centro Comercial Popular por el aporte a este proyecto alcanzando los objetivos propuestos.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados hacer uso del presente en lo que estime conveniente.

Atentamente,



**PRESIDENTE DEL CENTRO COMERCIAL POPULAR**

*Anexo 8:* Encuesta.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES**

**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**Objetivo:** Obtener información relacionada con los procesos de una caja de ahorro y crédito para la sistematización de estos.

**1. Seleccione los documentos que requiere para formar parte de una caja de ahorro y crédito.**

Cédula de identidad

Papeleta de votación

Solicitud de ingreso

Certificado de pertenencia a organización

Servicio básico

Certificado de honorabilidad

Record policial

Carta de recomendación de otro socio

**2. Una vez entregados los requisitos para ingresar a una caja de ahorro y crédito, ¿qué periodo de tiempo debe esperar para que se oficialice su anexión?**

Menos de 1 día

1 a 2 días

3 a 7 días

7 días o más.

**3. Seleccione los medios que usan los administradores de una caja de ahorro y crédito para presentar la información y que los miembros puedan verificar el estado de pagos, multas, créditos, asistencia, intereses y/o lista de socios.**

1. Medios físicos (Mural de información, cuadernos, libro diario, circular)
2. Medios digitales (Página en Facebook, Blog, Cuenta en una aplicación web)
3. Visitas al personal administrativo de la caja de ahorro.
4. Otras.

**4. Seleccione los medios de comunicación que usan los miembros administrativos de una caja de ahorro para comunicar las fechas de reuniones, cambios de reglas, informes de operaciones, cobros de intereses, etc.**

1. Visita puerta a puerta
2. Radio o televisión
3. Publicaciones en el periódico
4. A través de aplicaciones móviles
5. A través de redes sociales
6. Otras.

**5. Seleccione el tipo de documento en el que se registran los pagos de las cuotas, acordadas por el grupo, en cada reunión.**

1. Cuaderno de pagos
2. Hojas de papel
3. Computador (Usando un software de cálculo como Excel, Cells u otra)
4. Cada miembro debe recordar su monto pagado
5. Ninguna

En caso de responder ninguna, explique qué medio usa la caja para mantener el registro de los pagos de sus socios:

-----  
-----  
-----

**6. Al finalizar el ciclo de vida de una caja de ahorro y crédito, seleccione los documentos necesarios que requiere para retirar su monto ahorra más beneficios.**

- Ficha de inscripción.
- Cédula de identidad.
- Papeleta de votación.
- Ficha de pago de cuotas.
- Ficha de pago de intereses por créditos adquiridos.
- Ficha de pago de créditos.
- Ficha de pago de multas.
- Ficha de asistencia.
- Servicio básico.

**7. Seleccione los documentos que se requieren para otorgar un crédito dentro de la caja de ahorro y crédito es:**

- Cédula de identidad
- Papeleta de votación
- Ficha de inscripción
- Ficha de pago de cuotas
- Solicitud a los miembros administrativos de la caja de ahorro y crédito
- Ficha de asistencia a las reuniones de la caja de ahorro y crédito
- Certificado de no adeudar en la caja.
- Ficha de pago de multas

**8. Como miembro de la caja de ahorros y crédito, ¿conoce cómo se desarrollan los procesos (inscripción de miembros, establecimiento de multas, agendamiento de reuniones, etc.) de la caja de ahorro y crédito, durante todo el ciclo de vida de este?**

**SI**

**NO**

**PARCIALMENTE**

**9. Al finalizar el ciclo de vida de la caja de ahorro y crédito se emite un resumen de operaciones por cada miembro. Seleccione las características que más resaltan de este informe:**

- Completo y preciso.

- Contiene la información necesaria y no tiene errores en las cuentas.
- Presenta únicamente la información necesaria de las operaciones del usuario.
- Inconsistente e incompleto.
- Contiene errores las cuentas y por lo tanto no es real.
- Contiene información que no debería mostrar.
- Contiene poca información sobre las operaciones del usuario.
- Otras.

En caso de responder otras, explique su respuesta:

-----  
-----  
-----

**10. Seleccione el intervalo de personas que se encargan de la administración y el mantenimiento de una caja común de ahorro y crédito.**

Una persona.

Entre 2 a 5 personas.

Entre 5 a 8 personas.

9 o más.

**11. Como miembro de una caja de ahorro y crédito, tiene acceso a la información generada de los procesos realizados (lista de asociados, lista de otorgación de créditos, lista de multas, lista reuniones) en una caja de ahorro y crédito a lo largo del ciclo de vida de esta.**

**SI**

**NO**

**PARCIALEMENTE**

**Explicar la razón de su respuesta:**

**12. En base a su experiencia como miembro/a de una caja de ahorro y crédito, considera importante el desarrollo de una aplicación informática (que se adapte al entorno tecnológico de la persona) para sistematizar los procesos (creación de cajas, agendamiento de reuniones, cálculo de interés, otorgamiento de créditos, informe de finalización de caja, etc.) que se ejecutan a lo largo del ciclo de vida de esta.**

**SI**

**NO**

**Explicar la razón de su respuesta:**

-----  
-----  
-----

# **Proyecto aplicación móvil CREDITBOX**

**Versión 1.0**

## RESUMEN

Este proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación móvil para la sistematización de los procesos que se realizan en una caja común de ahorro y crédito. Esta propuesta permite gestionar los datos que se generan en cada actividad, mismas que se manejaban de forma manual corriendo el riesgo de cometer posibles errores al registrar las distintas operaciones de caja. Es importante destacar que esta propuesta considera las metodologías existentes sobre cómo se gestionan estas actividades por parte de los grupos de ahorro. La propuesta permite gestionar usuarios, cajas de ahorro y manejar todos los procesos que involucran a estos en a lo largo el ciclo de ahorro.

### PERSONAS INVOLUCRADAS DENTRO DEL PROYECTO

**Tabla 18.**

*Tabla de personas involucradas en el proyecto.*

<b>Rol dentro del proyecto</b>	<b>Nombres</b>	<b>Apellidos</b>	<b>Firma</b>
<b>Desarrollador principal</b>	Jonathan	Chiriboga	
	Alexander	Gualpa	
<b>Desarrollador asistente</b>	Luis	Benavides	
	Santiago	Villarreal	
<b>Stakeholder</b>			
<b>Participante 1</b>	Irene	Bastidas	
<b>Participante 2</b>	Doris	Aguilar	
<b>Participante 3</b>	Diana	Muñoz	

## **REQUISITOS, ANÁLISIS Y DISEÑO**

### **Requisitos**

Una vez definidos aspectos como el ciclo de vida del desarrollo y descompuesto la solución principal en subsistemas, encargado de tareas específicas se procede a la clasificación y el registro de los requisitos de software mismos que se han tratado con los usuarios finales de la solución tecnológica en varias reuniones.

### **Requisitos funcionales**

R1: La solución debe permitir crear una entidad conocida como caja de ahorro.

R2: La solución debe permitir agregar usuarios dentro del concepto de caja de ahorro.

R3: La solución debe controlar la cantidad de usuarios registrados dentro de una caja de ahorros (con un mínimo 4 y máximo 20).

R4: La solución debe permitir presentar un perfil de usuarios con información como (nombre, apellido, teléfono, correo electrónico, redes sociales, dirección domicilio, teléfono y dirección de una referencia personal).

R5: La solución debe permitir la administración de la caja, en los procesos de creación de esta entidad, registro de asociados, control de asistencia, aportes realizados por las personas y los créditos otorgados.

R6: La solución tecnológica debe notificar a los usuarios antes de una reunión.

R7: La solución debe notificar al usuario cuando debe pagar el interés y el préstamo realizado.

R8: La solución debe presentar un registro de acciones registradas en las reuniones.

R9: La solución debe permitir retirar su membresía de una caja de ahorro y crédito antes de que termine el ciclo de ahorro.

R10: La solución debe generar un monto de ahorro a reclamar -esto solo aplica a los usuarios que no tengan responsabilidades dentro de la caja- cuando finalice una membresía antes de concluir el ciclo de ahorro.

R11: La solución debe permitir a los usuarios, cuando el ciclo de ahorro termine poder obtener un informe detallado de las operaciones realizadas por estos en todo el ciclo de ahorro.

R12: La solución tecnológica debe notificar a los usuarios cuando se ha producido una infracción y las sanciones que conllevan, esto se debe definir al momento de crear las reglas de la caja de ahorros.

R12: La solución debe permitir comunicarse en tiempo real con otros usuarios.

### **Requisitos no funcionales**

RNF1: La solución debe ejecutarse en un entorno móvil, principalmente en los dos sistemas operativos móviles más importantes del mercado.

RNF2: La solución debe presentar una interfaz de usuario sencilla para los usuarios.

RNF3: La solución debe mostrar ayudas a los usuarios cuando no se pueda realizar algún proceso.

RNF4: La solución debe permitir a los usuarios finales ver la última actualización del contenido de la solución tecnológica.

RNF5: La solución debe consumir de forma eficiente datos móviles de los usuarios.

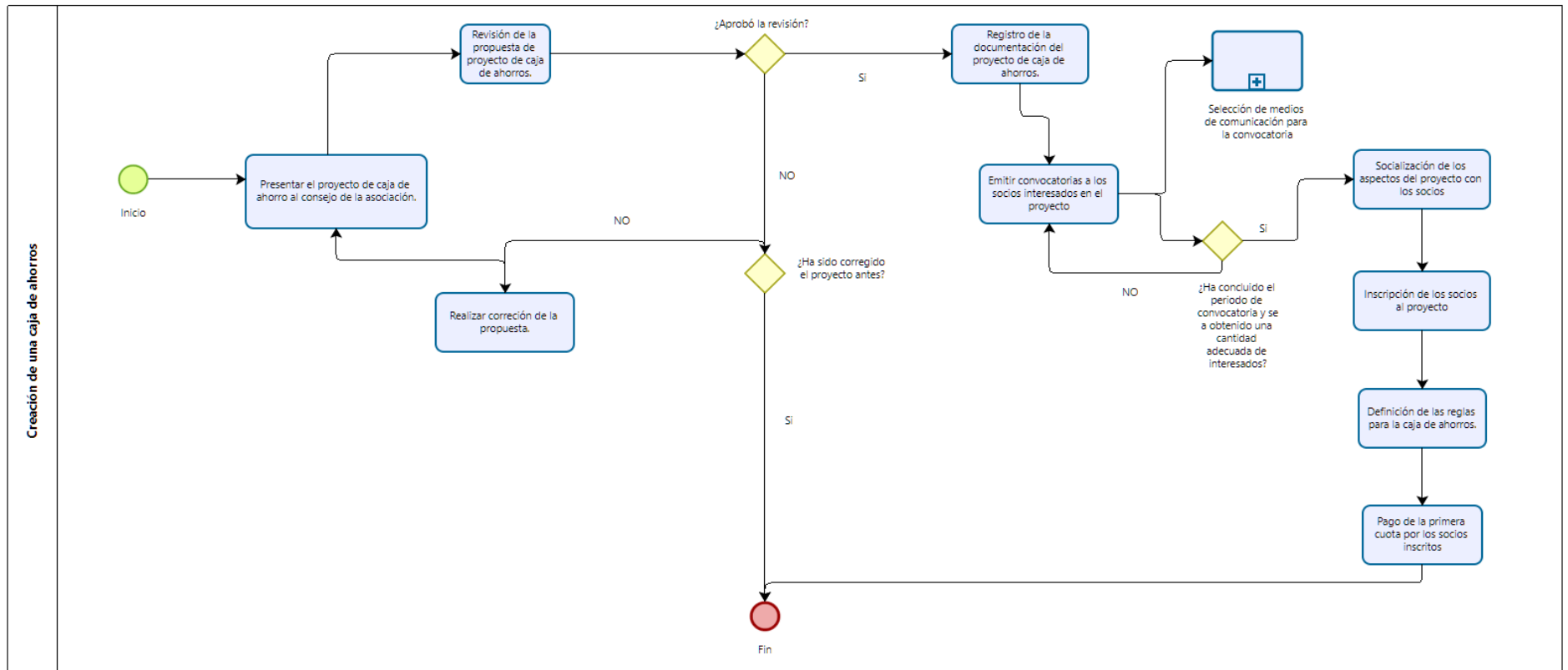
RNF6: La solución debe consumir de forma eficiente la batería del dispositivo móvil.

RNF7: La solución debe implementar una interfaz gráfica en castellano únicamente.

RNF8: La solución debe cargar los mensajes de los usuarios en tiempo real.

RNF9: La solución debe tener una latencia menor o igual a 2 segundos en mostrar las interfaces gráficas de usuario.

## Diagramas de negocio



**Figura 49.** Proceso de apertura de una caja de ahorro en los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán.

# Asignar un préstamo

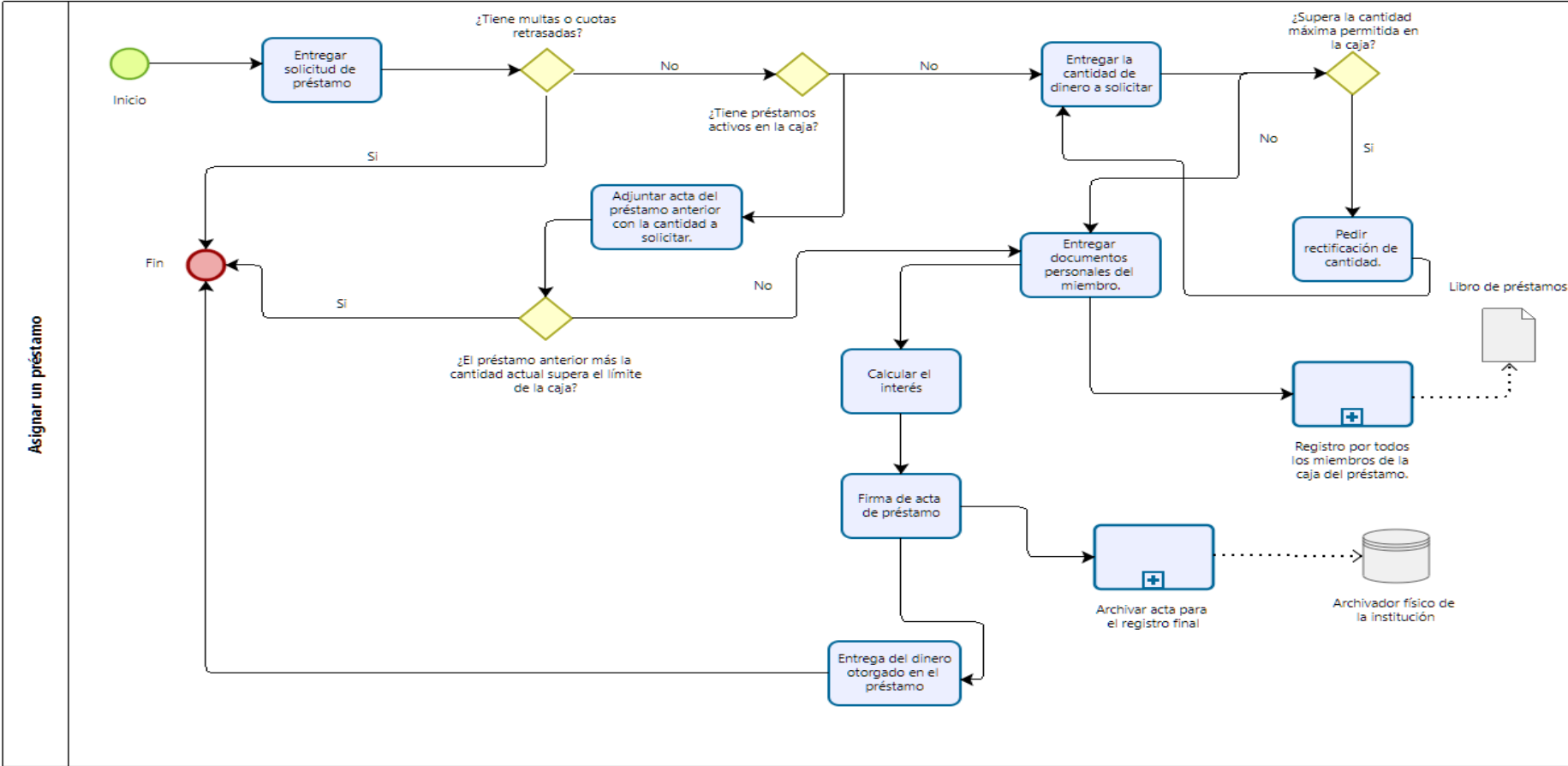
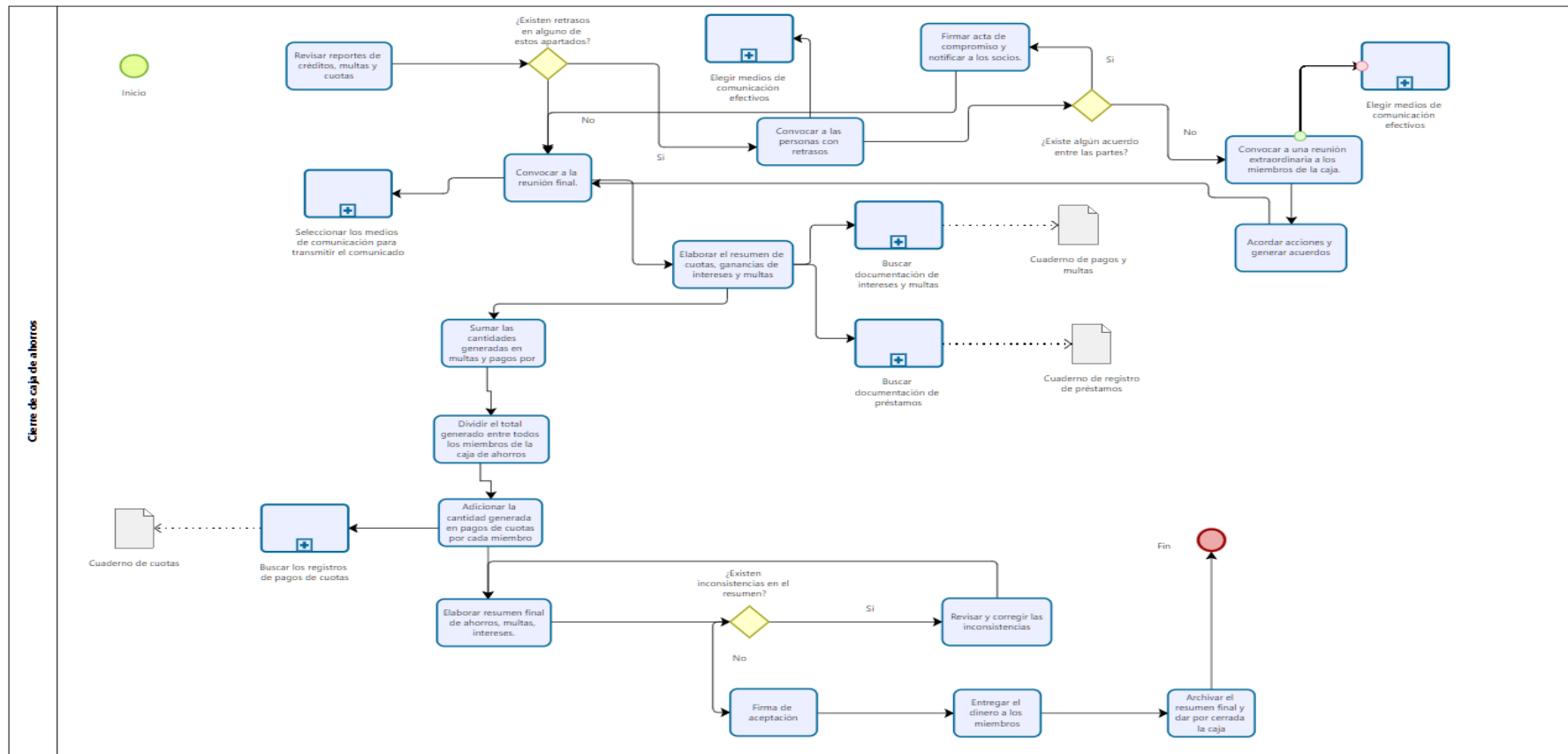
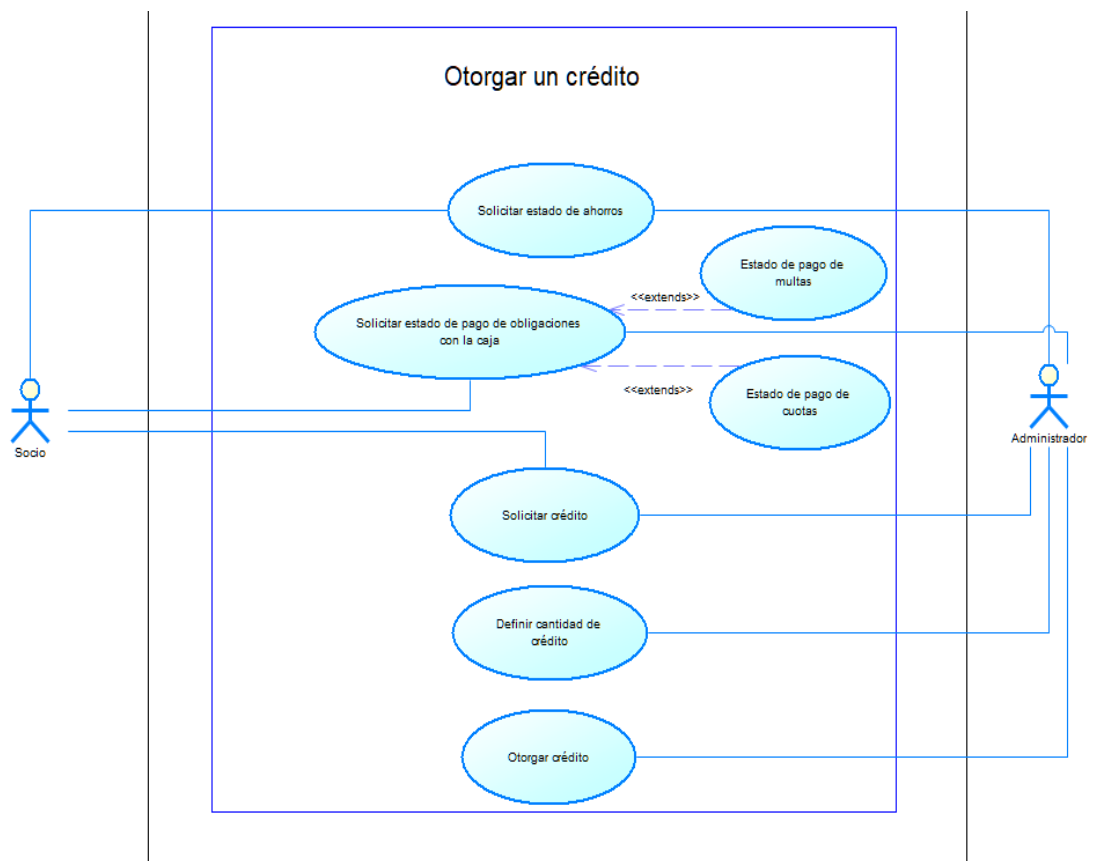


Figura 50. Proceso para asignar un préstamo utilizado por los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán.

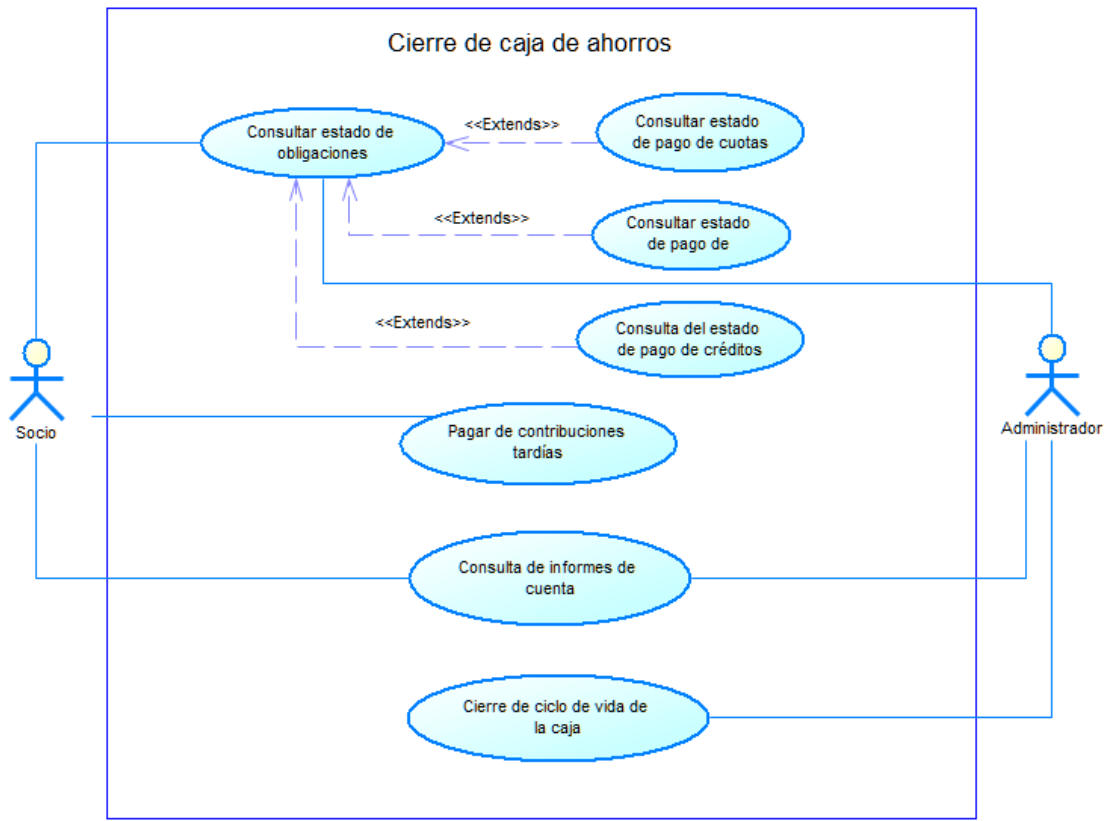


**Figura 51.** Proceso de cierre de caja ahorros que se utiliza en los grupos de ahorro del mercado popular de la ciudad de Tulcán.

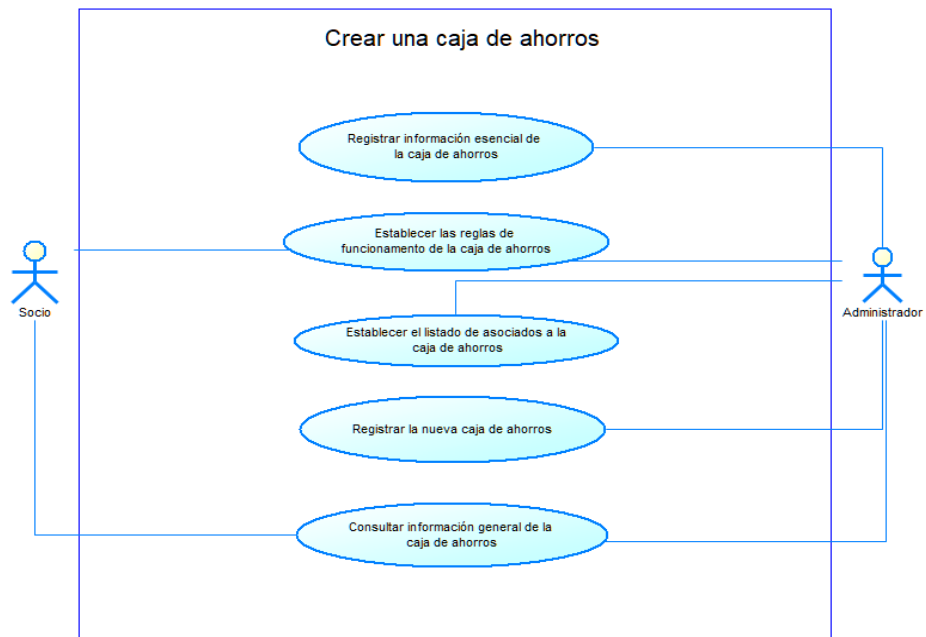
## Diagramas de casos de uso



**Figura 52.** Caso de uso: Otorgar un crédito.



**Figura 53.** Diagrama del caso de uso: Cierre de caja de ahorros.

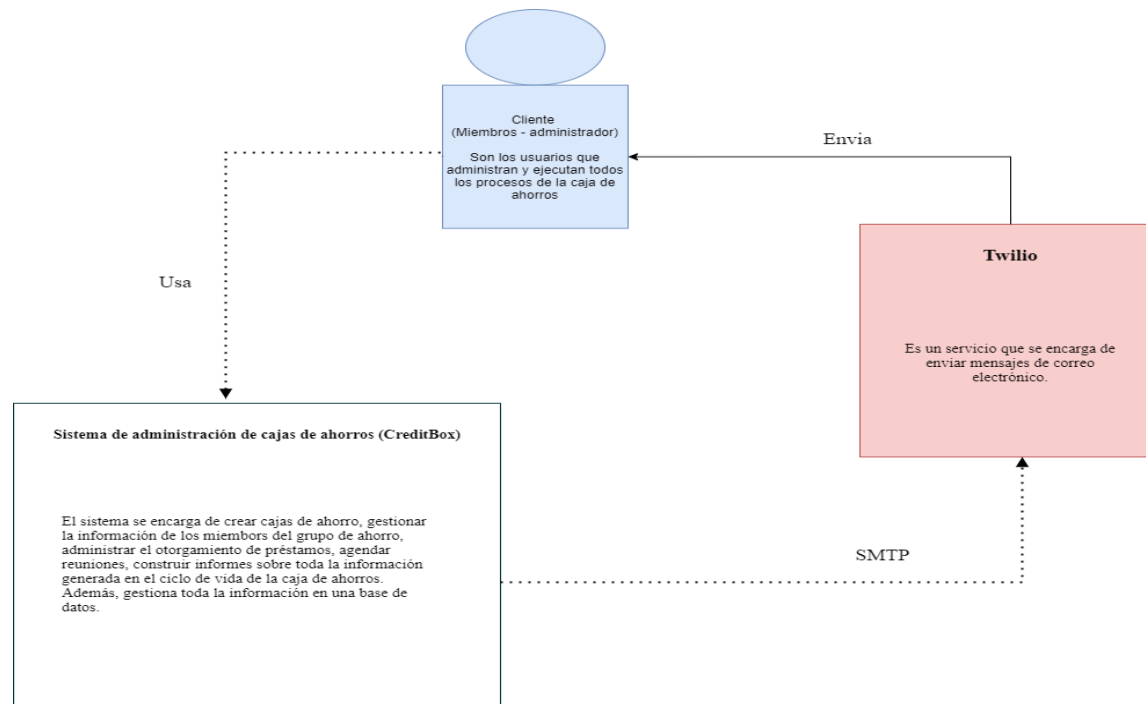


**Figura 54.** Caso de uso: Creación de una caja de ahorros.

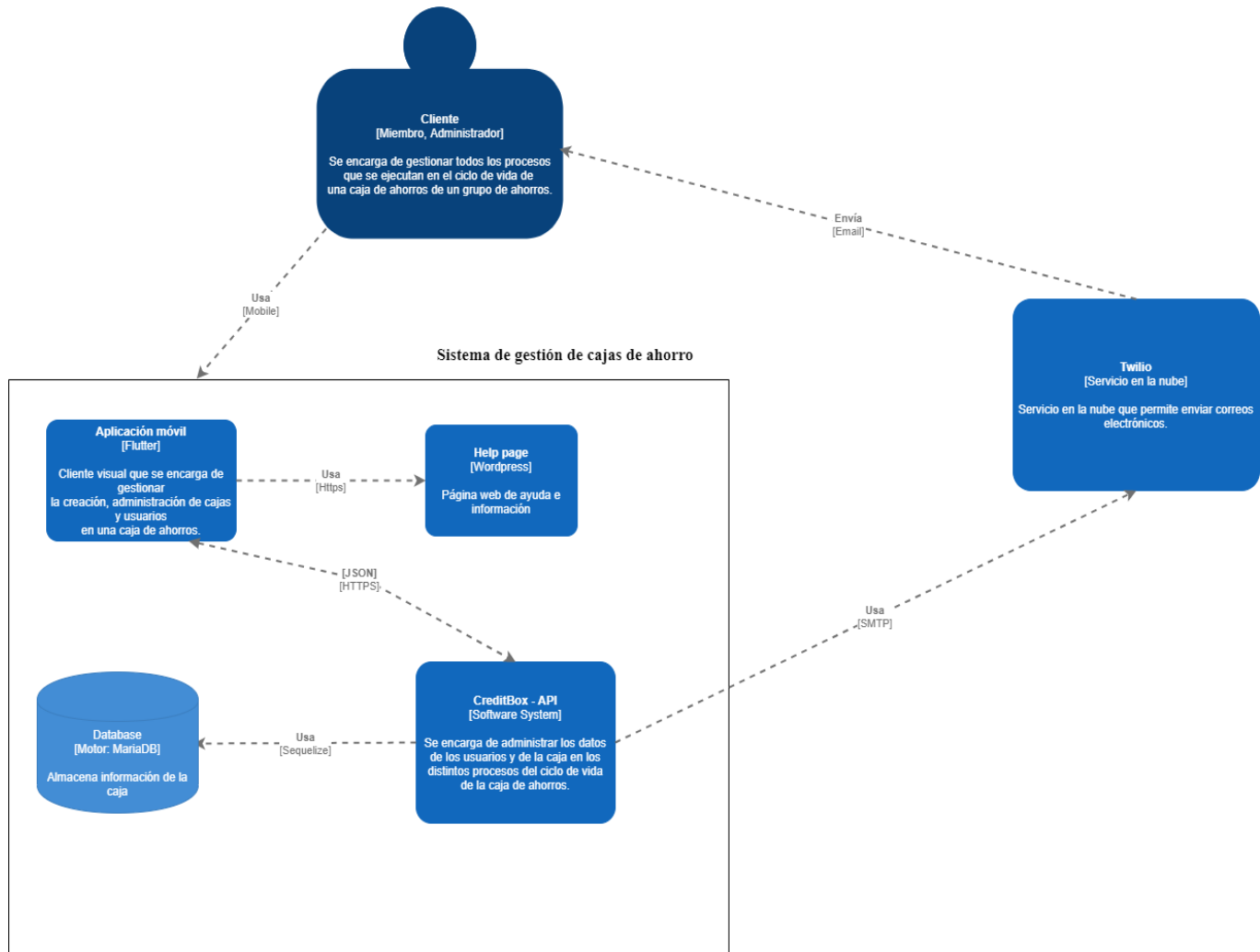
## Arquitectura de la aplicación

Este apartado presenta la arquitectura de la aplicación, para este caso se utilizó el diagrama de representación 4C, cuyo objetivo es presentar la solución desde un punto de vista superior (nivel 1) hasta uno más específico (nivel 4), cabe destacar que el último nivel es opcional y se puede representar si el proyecto lo requiere. Es importante considerar que la propuesta considera consumir el servicio de un proveedor externo como es el caso de Twilio para el manejo de emails o mensajes de texto hacia los usuarios.

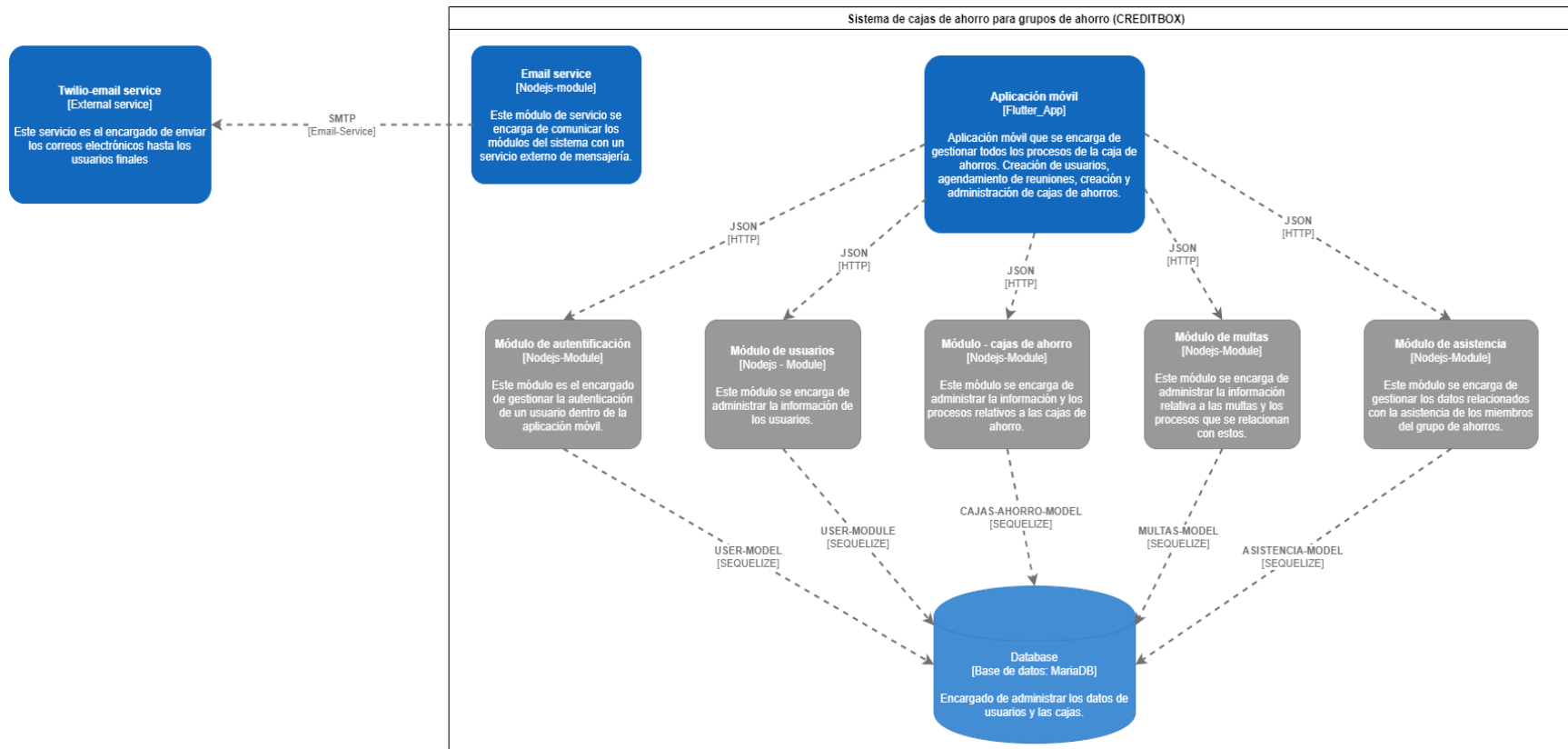
Nivel 1: Diagrama del contexto del sistema



*Figura 55.* Nivel 2: diagrama del contenedor.



**Figura 56.** Nivel 3: Diagrama de componentes.



**Figura 57.** Diagrama de componentes.

PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

⊕ DOCUMENTO DEL USUARIO

# MANUAL DE USUARIO APP CREDITBOX

ESTE DOCUMENTO TIENE COMO OBJETIVO ENSEÑAR AL USUARIO EL USO Y LAS FUNCIONALIDADES QUE OFRECE LA APLICACIÓN MÓVIL CREDITBOX.

Este documento es uno de los resultados del proyecto de Integración Curricular propuesto con el tema: "Sistematización de los procesos de caja común de ahorro y crédito de organizaciones sociales".

v.1

FEBRERO 2022

## INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como objetivo presentar al usuario la forma adecuada de uso y las funcionalidades que ofrece la aplicación móvil CREDITBOX para las personas que pertenecen a organizaciones sociales que poseen grupos de ahorro y crédito con sus respectivas cajas. CREDITBOX es un producto de software pensado para que el usuario pueda trabajar en equipo para conseguir un objetivo común de ahorro y crédito, esta aplicación será la herramienta adecuada para acompañar a los usuarios a lo largo del ciclo de ahorro.

### Objetivo del documento

Con los detalles y descripción de este documento se pretende explicar las funciones de la aplicación informática para la administración de las cajas de ahorro y crédito de la organización social.

### Desarrolladores

#### Tabla 19.

*Desarrolladores del sistema.*

Desarrolladores	rol	Correo electrónico	Teléfono
Jonathan Chiriboga	Desarrollador	jonathan.chiriboga@upec.edu.ec	0963191666
Santiago Benavides	Desarrollador	luis.benavides@upec.edu.ec	0999007027

### Requisitos de software

Para que la aplicación informática funcione de manera adecuada se recomienda el uso de:

1. Este software es compatible desde la versión de Android -4.4 KitKat y desde la versión de iOS 12.
2. Este software requiere el uso de una conexión a internet o datos móviles.

### Requisitos de hardware

**Para un correcto funcionamiento de la aplicación informática se recomienda el uso de:**

1. Dispositivo móvil con un almacenamiento de 64GB.
2. RAM 2GB

### Inicio de la aplicación móvil

El ingreso a la aplicación móvil se realiza mediante un correo y contraseña previamente creado por cada usuario.



*Figura 58.* Formulario de inicio del sistema.

## Creación de la cuenta

El usuario puede crear su cuenta con los datos personales con correo y contraseña el cual le van a permitir ingresar al sistema.

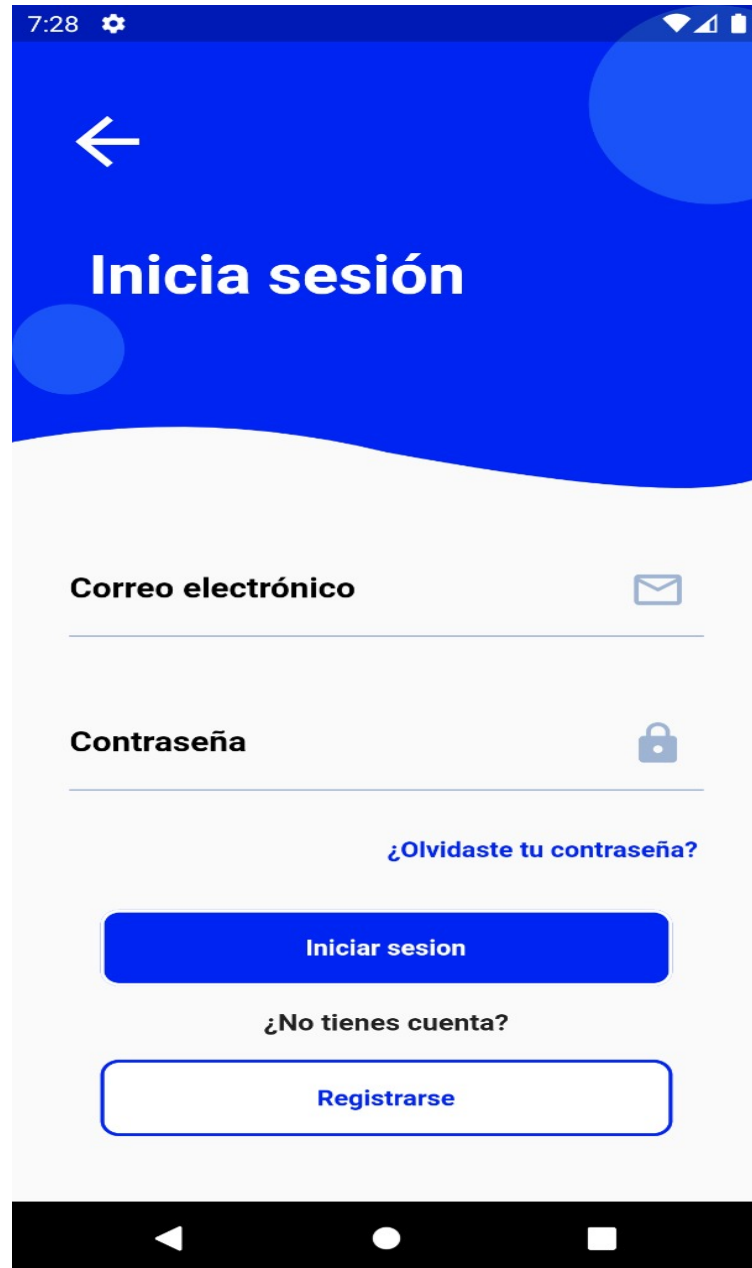


The image shows a mobile application interface for account creation. At the top, there is a blue header with a white back arrow and the text "Crea una cuenta". Below the header, the form is divided into several sections: "Nombre" and "Apellido" (Name and Surname), "Correo electrónico" (Email) with an envelope icon, "Contraseña" (Password) with a lock icon, and "Ingrese su cédula de identidad" (Enter your ID card) with a lock icon. A prominent blue button labeled "Registrarse" (Register) is positioned below the form fields. Underneath the button is the text "¿Ya tienes cuenta?" (Do you already have an account?). At the bottom of the form area is a white button with a blue border labeled "Iniciar sesión" (Log in). The entire screen is framed by a dark blue status bar at the top showing the time 2:35 and various icons, and a black Android navigation bar at the bottom.

*Figura 59.* Formulario de creación de cuenta personal.

## Inicio de sesión al sistema

En este formulario se ingresa el correo y contraseña creado en el formulario de creación de cuenta, una vez ingresado correctamente los datos el sistema le permite el ingreso. En caso de no recordar la contraseña puede realizar click en el botón de “olvidaste tu contraseña” para que el sistema le envíe un email con una contraseña temporal.

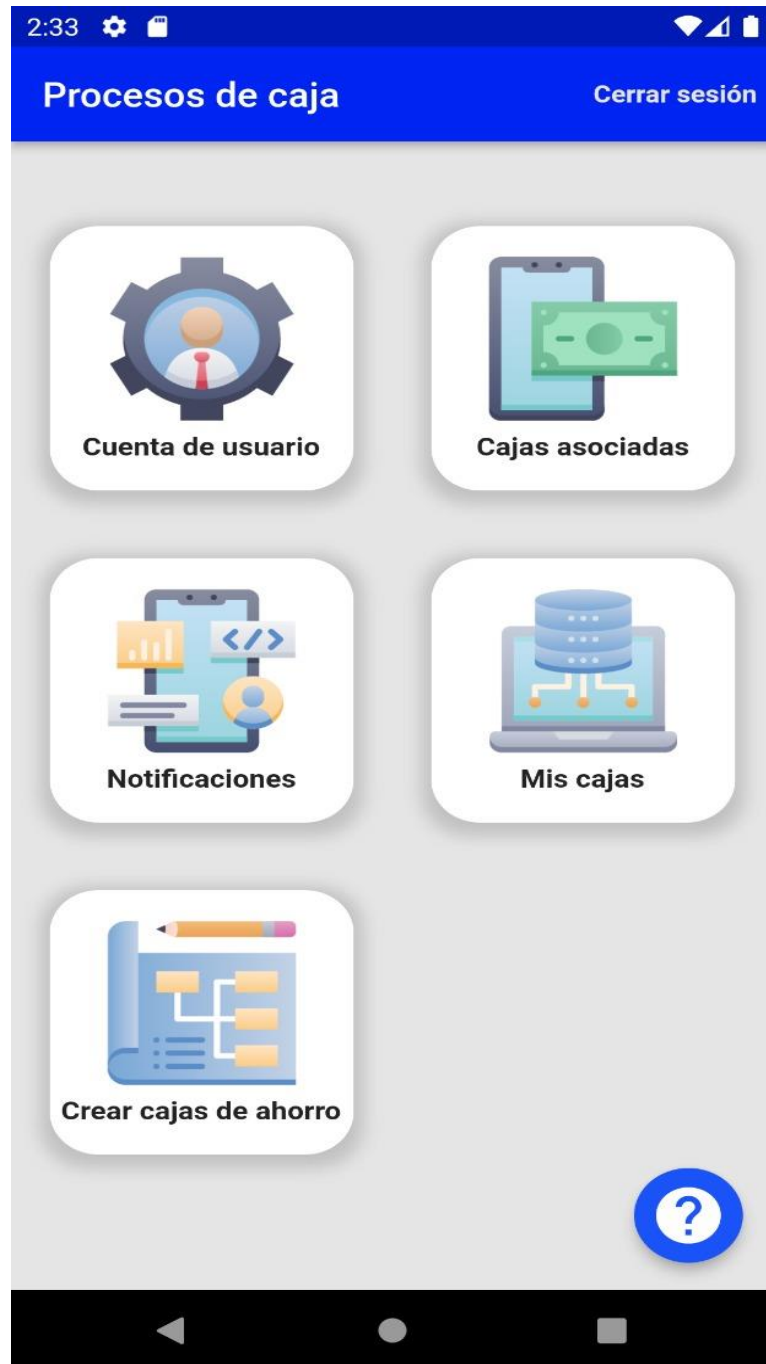


The image shows a mobile application interface for logging in. At the top, there is a blue header with a white back arrow on the left and the text "Inicia sesión" in white. Below the header, the background is light gray. There are two input fields: "Correo electrónico" with an envelope icon and "Contraseña" with a lock icon. Below the password field is a link that says "¿Olvidaste tu contraseña?". There is a solid blue button labeled "Iniciar sesion" and a white button with a blue border labeled "Registrarse". At the bottom, there is a black navigation bar with standard Android icons.

*Figura 60.* Formulario inicio de sesión.

## Procesos o módulos de la asociación de ahorro y crédito

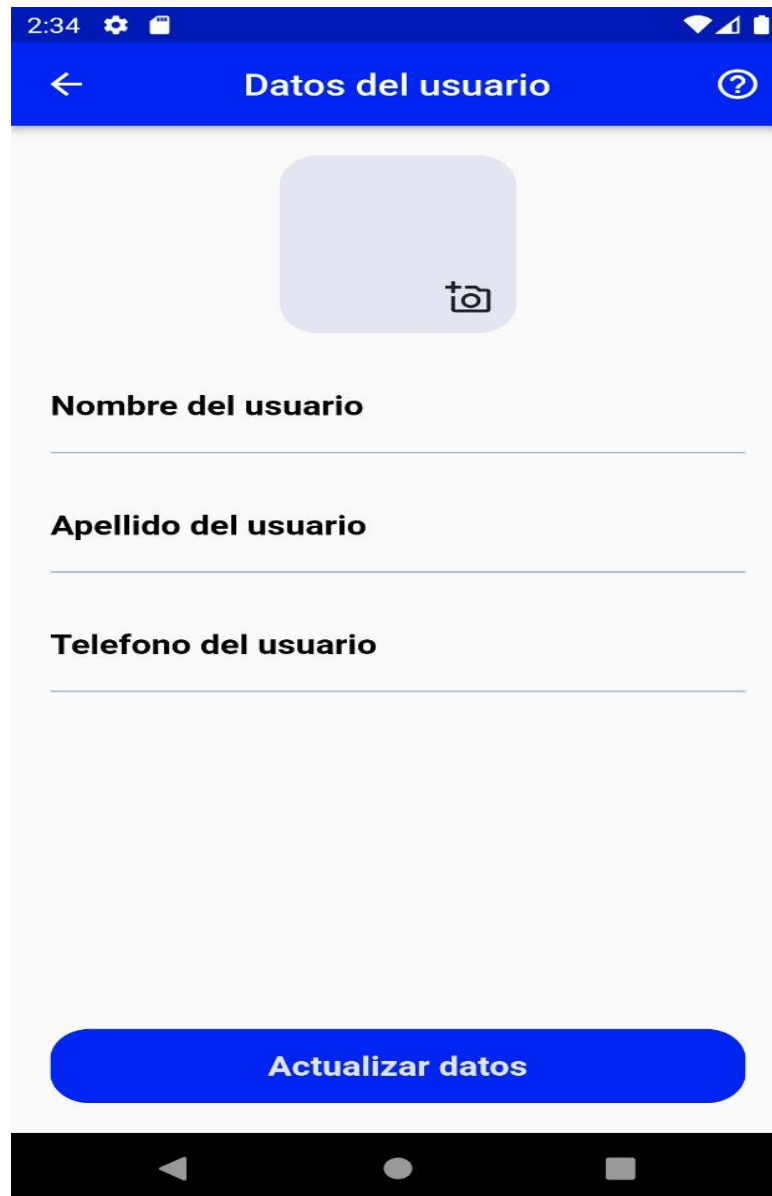
Se muestra todos los procesos que realizan las agrupaciones sociales con las cajas de ahorro y crédito. Con los módulos de cuentas de usuario, cajas asociadas, notificaciones, mis cajas y creación de las cajas.



*Figura 61.* Formulario de procesos de caja de ahorro y crédito.

## Actualización de datos en el perfil de usuario

En este formulario se puede actualizar los datos personales de cada socio o miembro de las cajas. Además, puede agregar una foto de perfil.

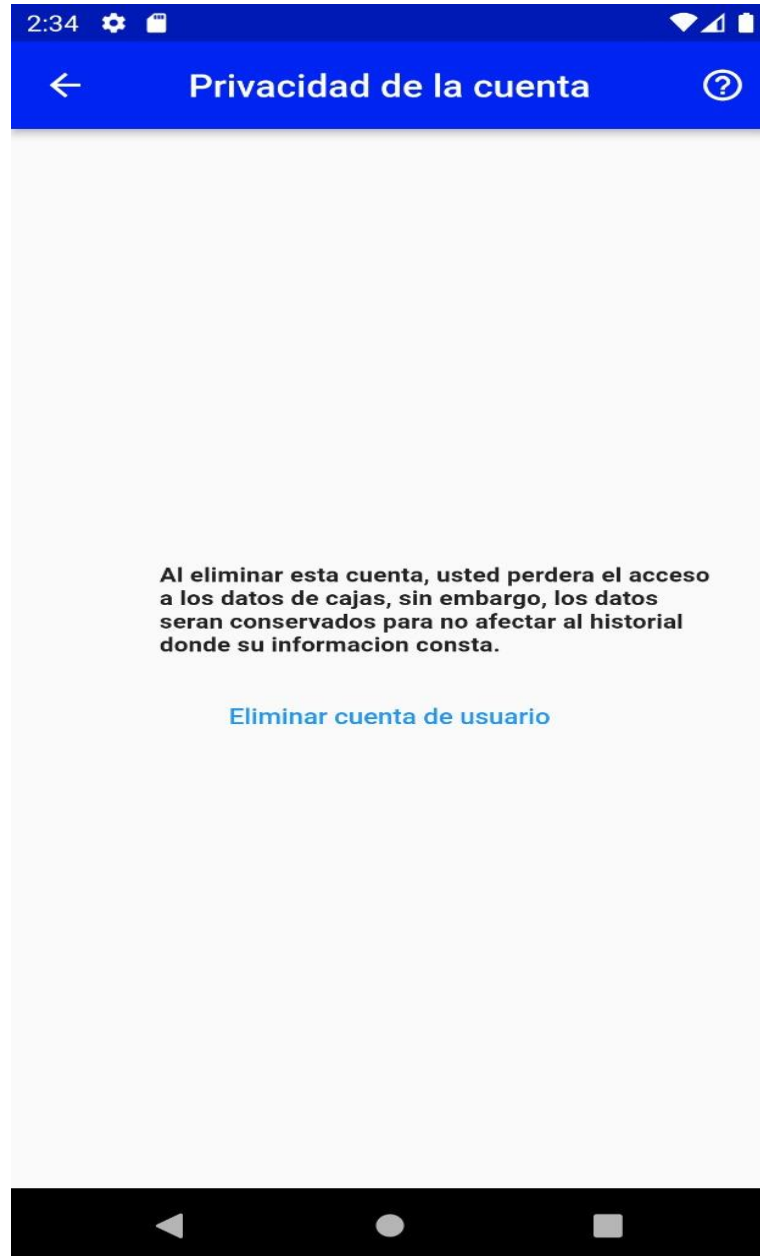


The image shows a mobile application interface for updating user data. At the top, there is a blue header bar with a back arrow on the left, the text "Datos del usuario" in the center, and a question mark icon on the right. Below the header, there is a light blue rounded square placeholder for a profile picture with a camera icon in the bottom right corner. Underneath the placeholder, there are three text input fields, each with a label above it: "Nombre del usuario", "Apellido del usuario", and "Telefono del usuario". At the bottom of the form, there is a large blue button with the text "Actualizar datos". The entire form is set against a light gray background. The top of the screen shows a status bar with the time "2:34", a settings gear icon, a battery icon, and signal strength icons. The bottom of the screen shows the Android navigation bar with back, home, and recent apps buttons.

*Figura 62.* Formulario de actualización de datos usuario.

## Eliminar cuenta de usuario

El usuario puede darse de baja de la aplicación, es decir, ya no pertenece como miembro o socio para los procesos de la caja de ahorro y crédito.



*Figura 63.* Formulario de eliminación de cuenta de usuario.

## Caja rol administrador

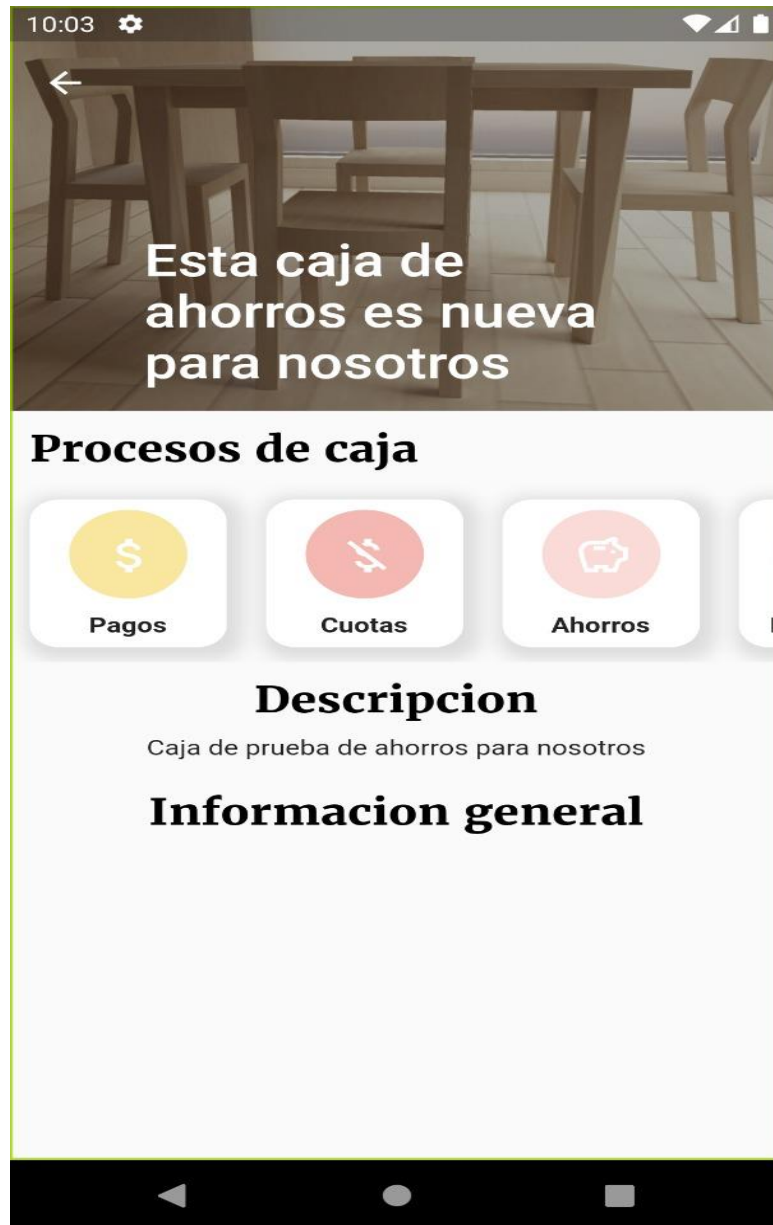
El administrador puede realizar los procesos de caja de ahorro y crédito como es las notificaciones, generar multas, agregar socios a la caja y realizar cierres de cajas.



*Figura 64.* Formulario de procesos de caja.

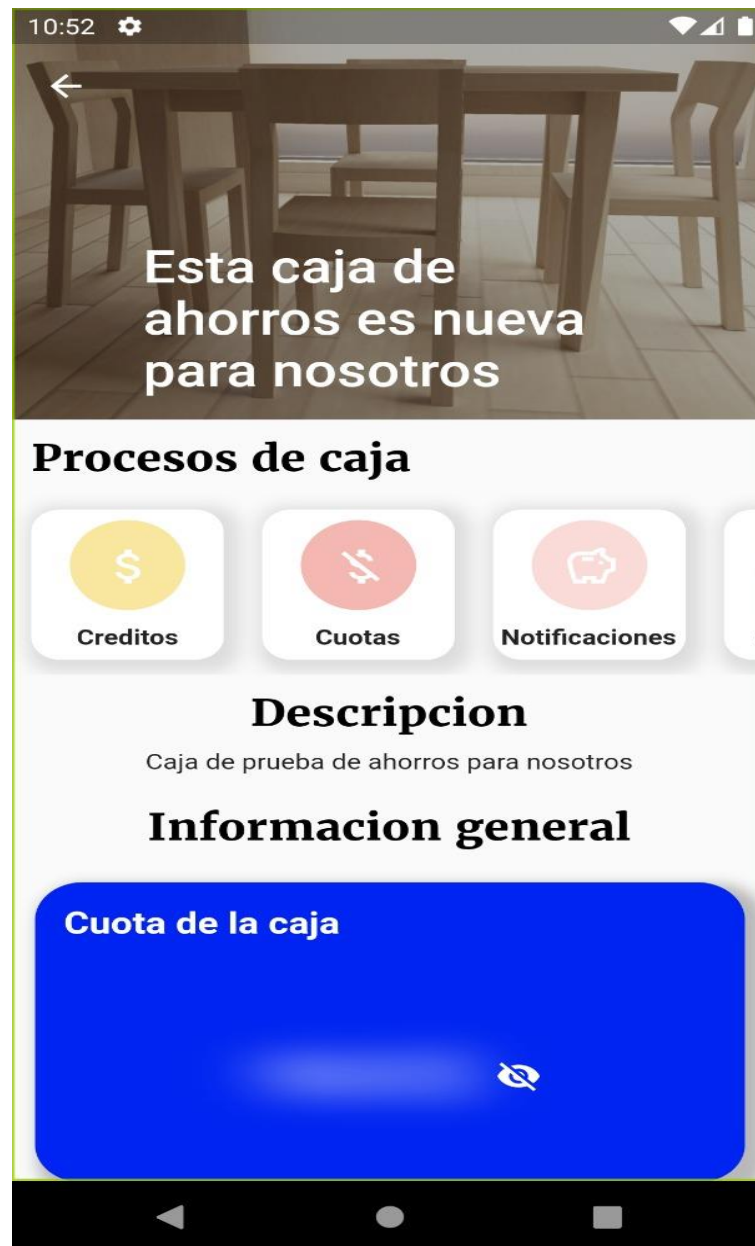
## Caja asociados

En esta pantalla se puede ver el resumen de todos los procesos de la caja a la cual se encuentra asociado, como las cuotas, cantidad de ahorro, revisar el historial de préstamos otorgados y socios de la caja.



*Figura 65.* Formulario de procesos de caja-información general.

## Caja asociados cuotas no visibles



*Figura 66.* Formulario procesos de caja – cuotas no visibles.

## Caja asociados cuotas visibles

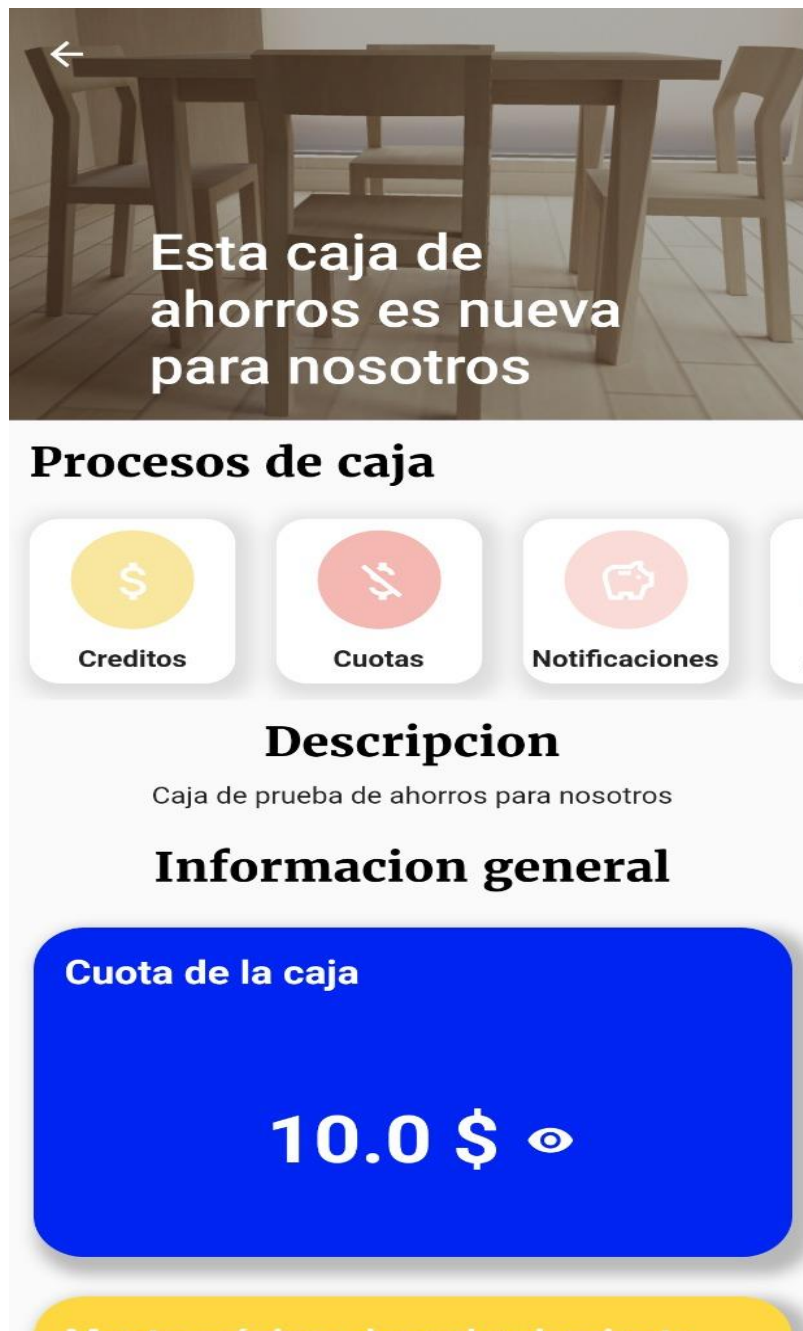
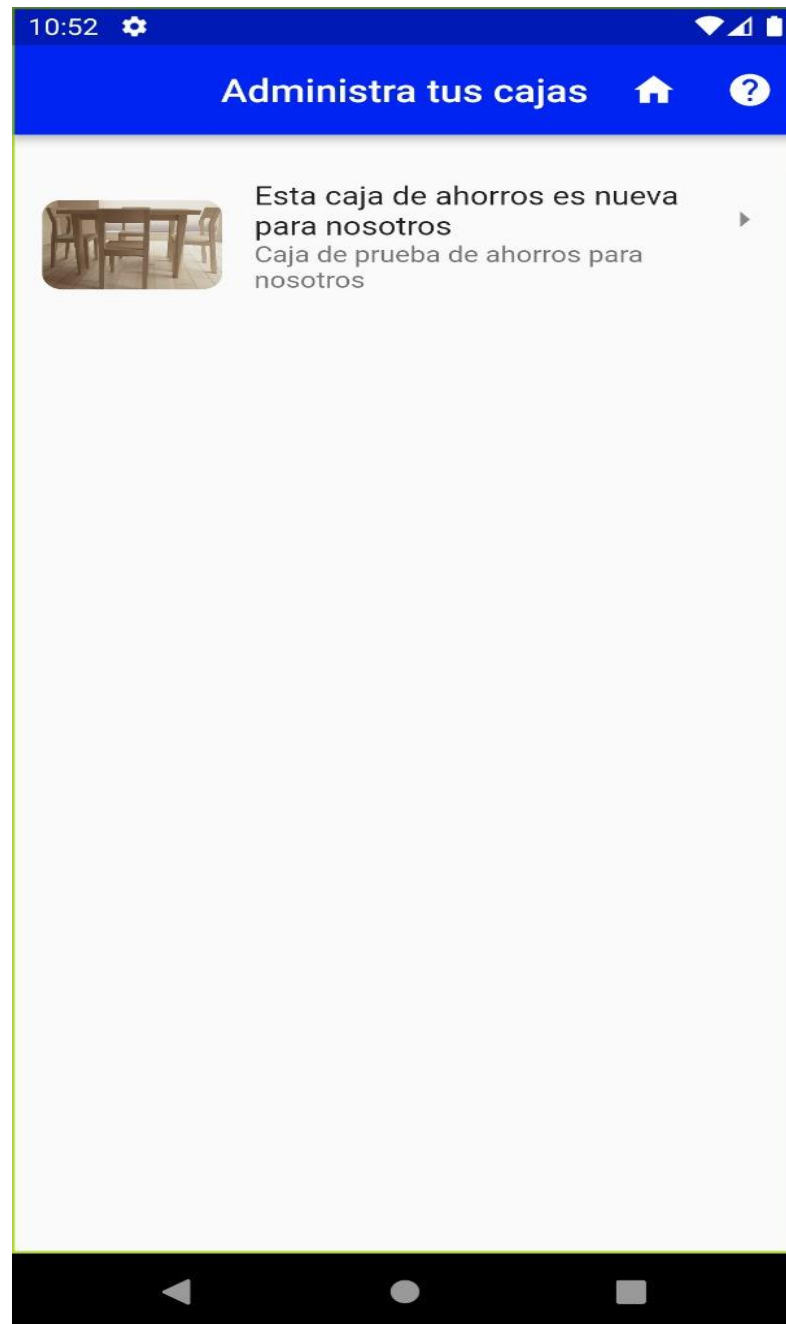


Figura 67. Formulario procesos de caja – cuotas visibles.

## Cajas administradoras

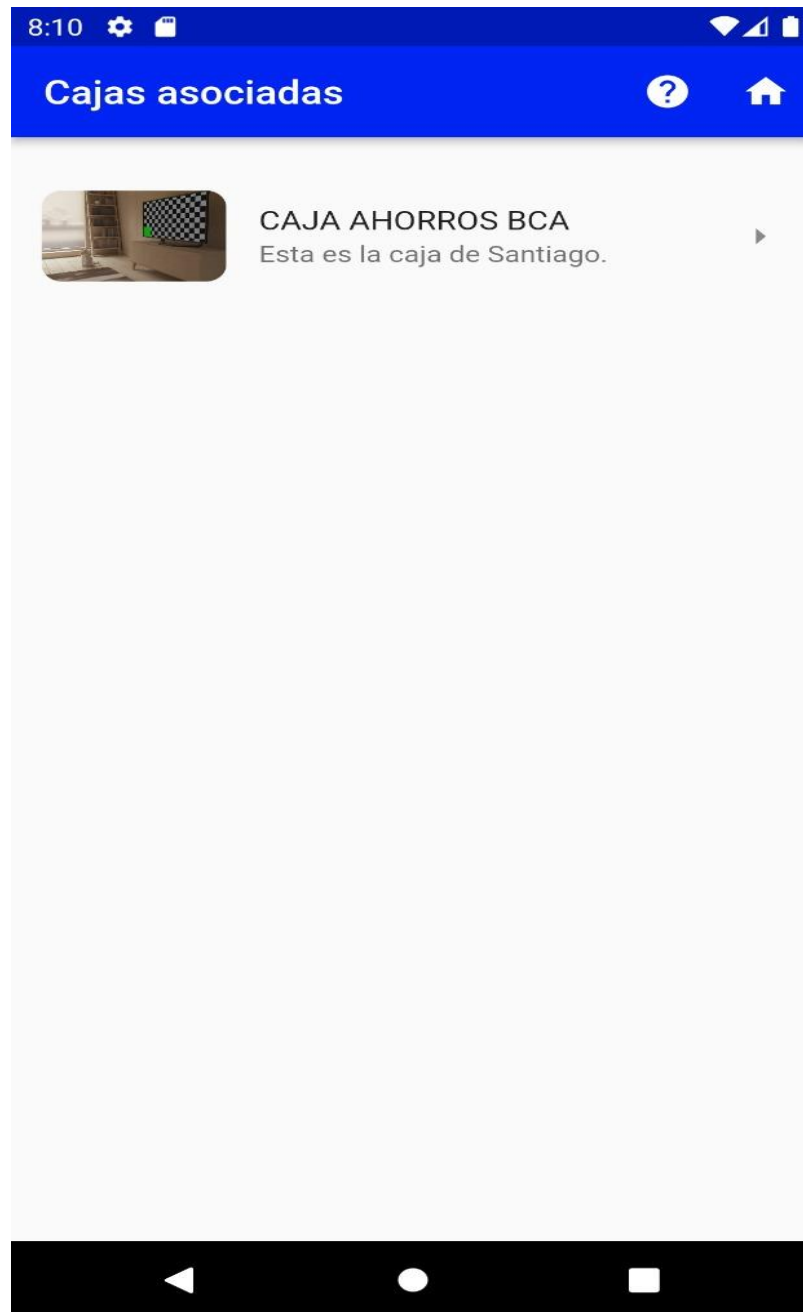
El administrador puede ver todas las cajas creadas en esta pantalla para escoger la caja en la cual puede hacer modificaciones o cambios.



**Figura 68.** Formulario de administración de cajas prueba.

## Cajas asociadas

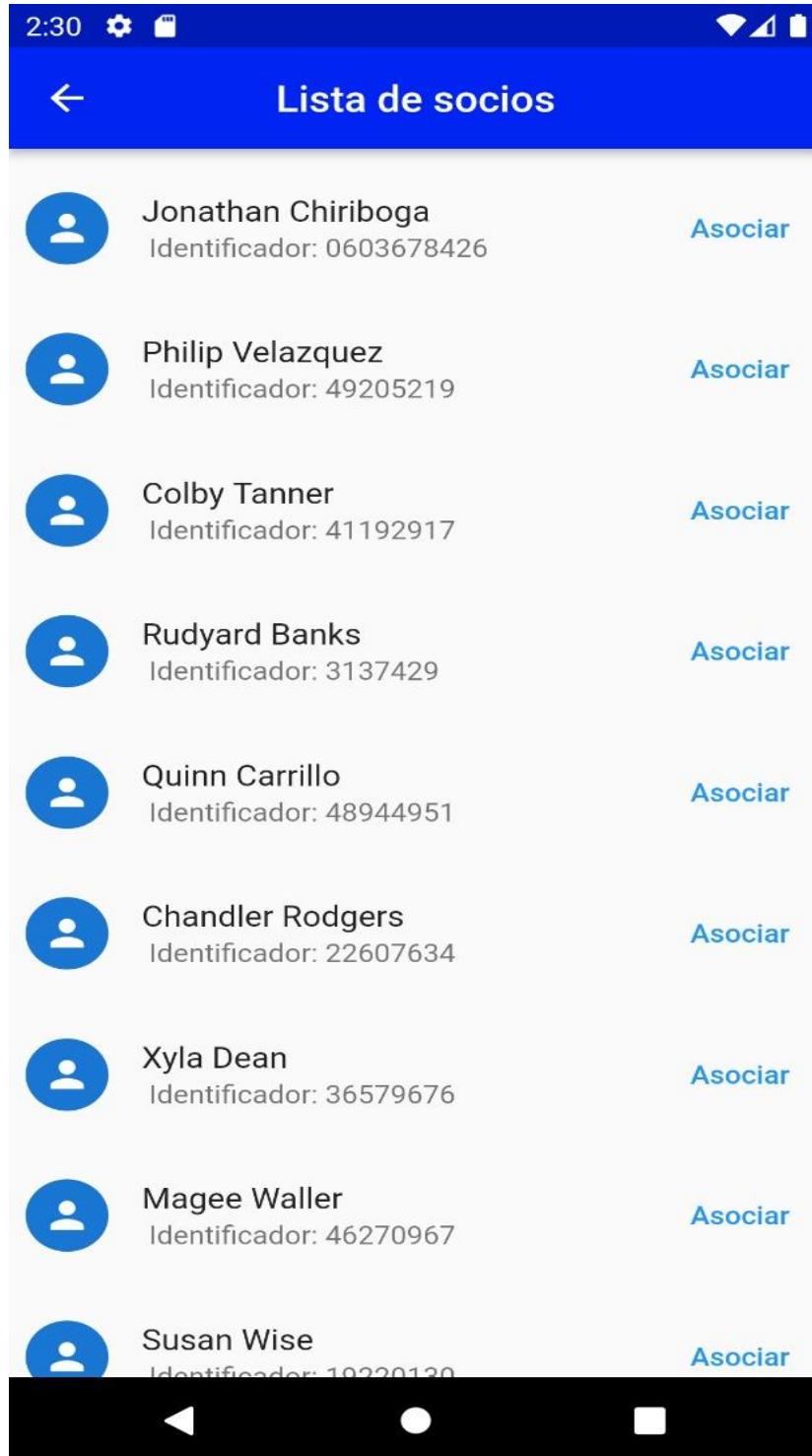
El miembro de cada caja puede visualizar esta pantalla para verificar información y ver cuotas o ahorro.



*Figura 69.* Formulario de administración cajas de ahorro.

## Lista de socios

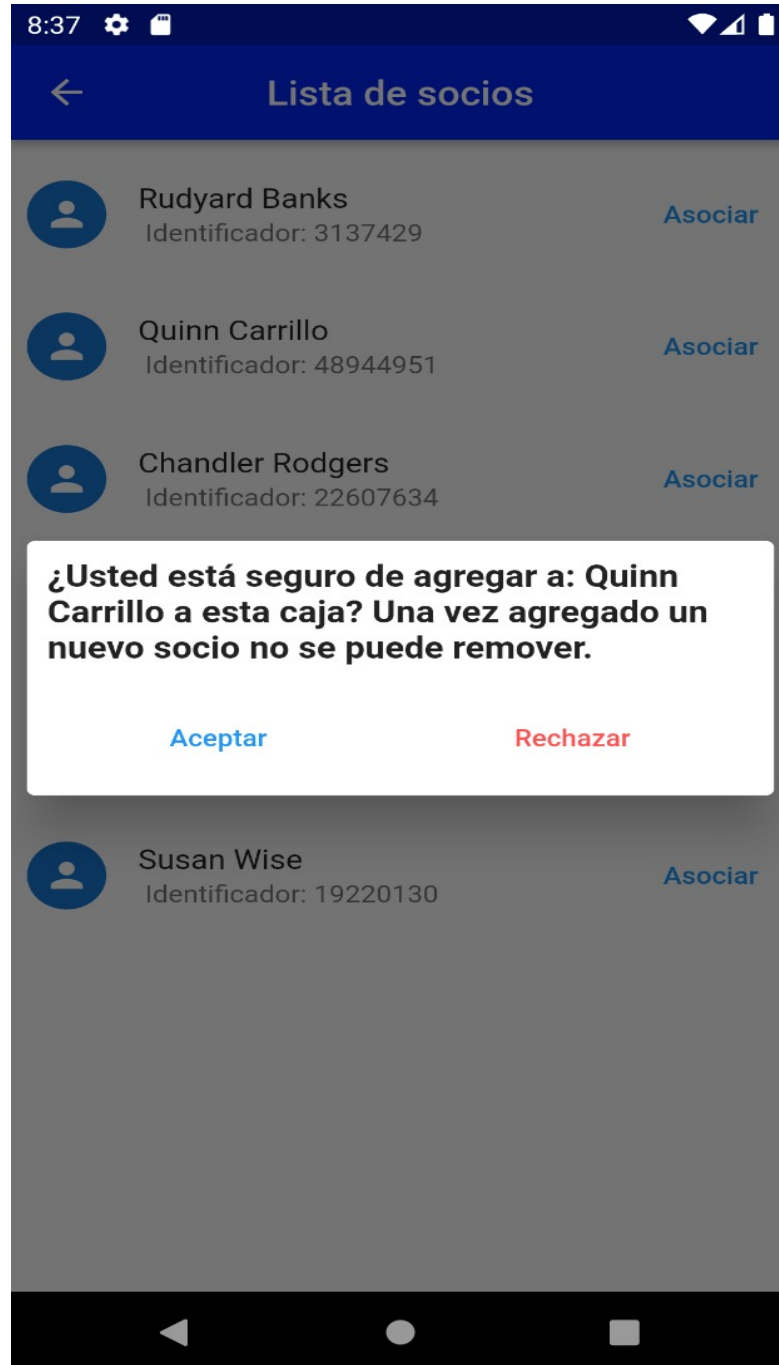
En esta pantalla el administrador puede ver todos los socios o miembros lo cuales quiere pertenecer a las cajas de ahorro y crédito creada.



*Figura 70.* Formulario de lista de socios de las cajas de ahorro.

## Confirmación de agregar socios a caja

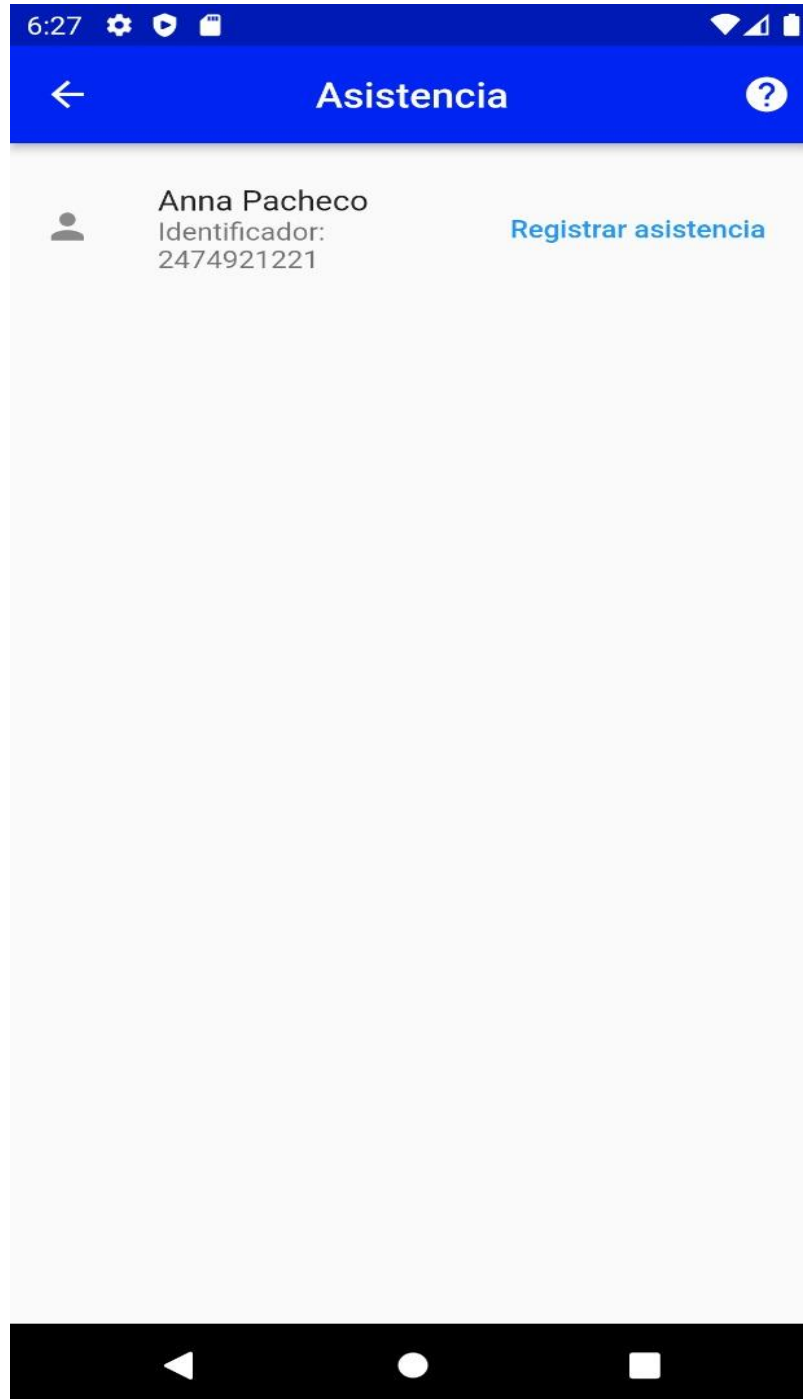
Se puede confirmar el agregado de un socio a una caja de ahorro y crédito ya que el socio no puede ser removido de esa caja una vez confirmado.



*Figura 71.* Formulario de confirmación de socio a una caja de ahorro.

## Asistencia de socios

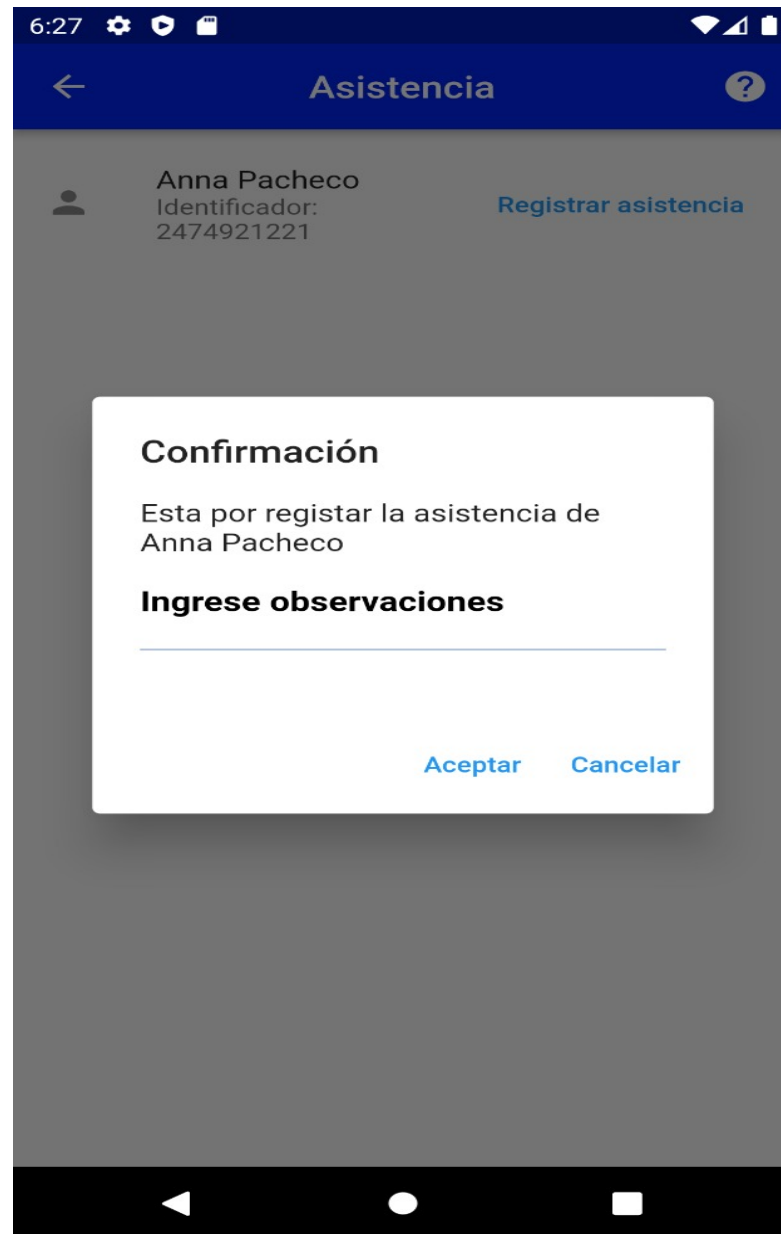
Aquí se puede registrar la asistencia a los socios que han asistido a reuniones previstas por los administradores.



*Figura 72.* Formulario de asistencia de socios.

## Confirmación de asistencia

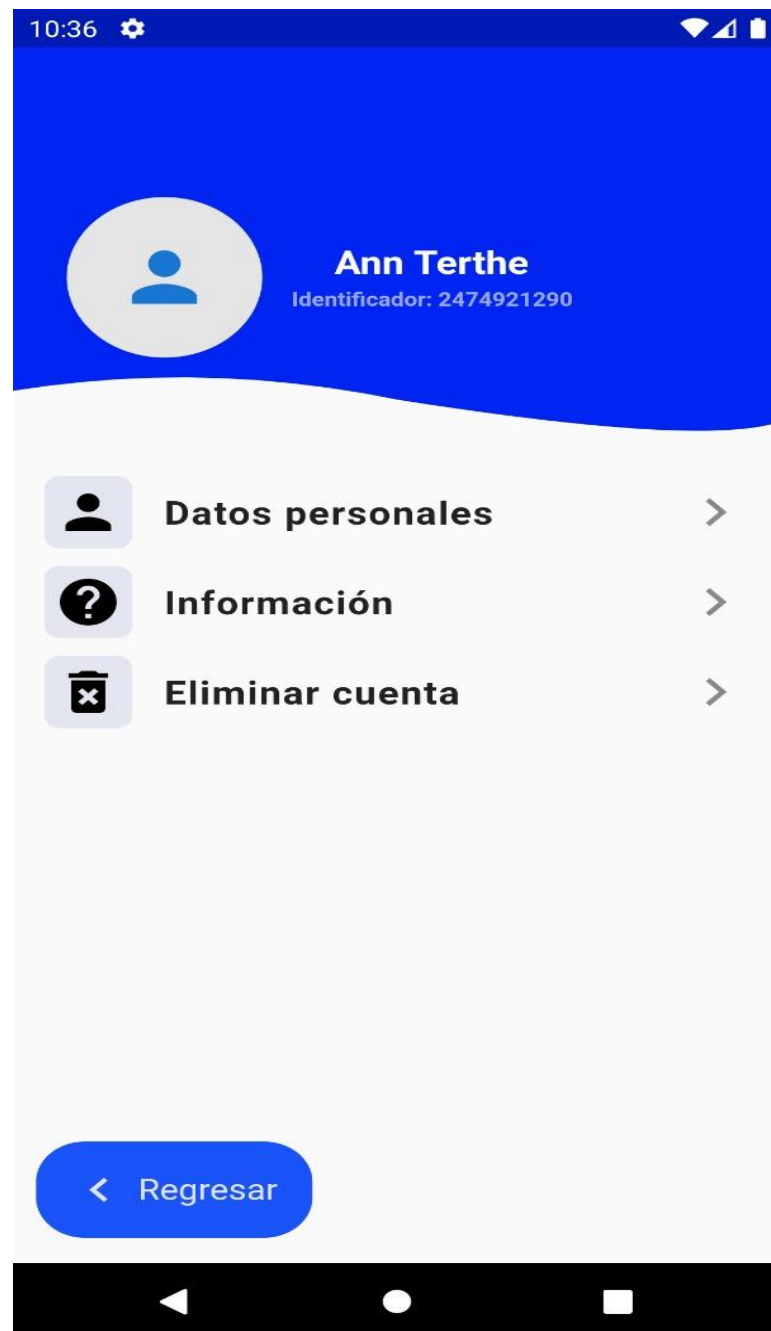
En esta ventana se acepta la confirmación de asistencia de dicho socio e incluso puede detallar observaciones de asistencia.



*Figura 73.* Formulario de confirmación de asistencia de socios.

## Perfil de usuario

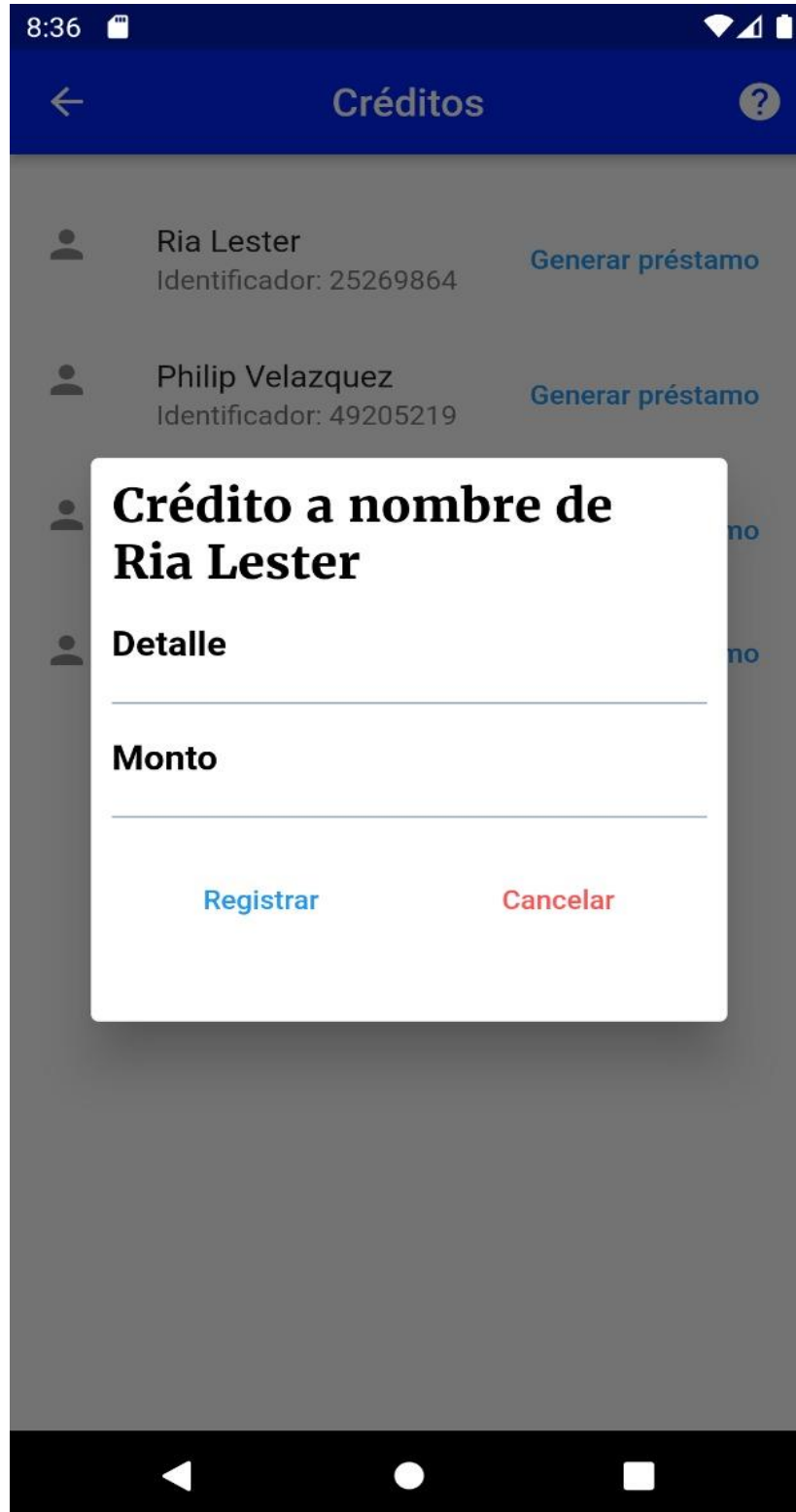
Aquí se muestra los datos personales de cada miembro de las cajas de ahorro y crédito.



*Figura 74.* Formulario de perfil de usuario.

## Créditos

Se genera préstamos a cada miembro con el monto solicitado y el detalle de pago, esto es generado por parte del administrador.

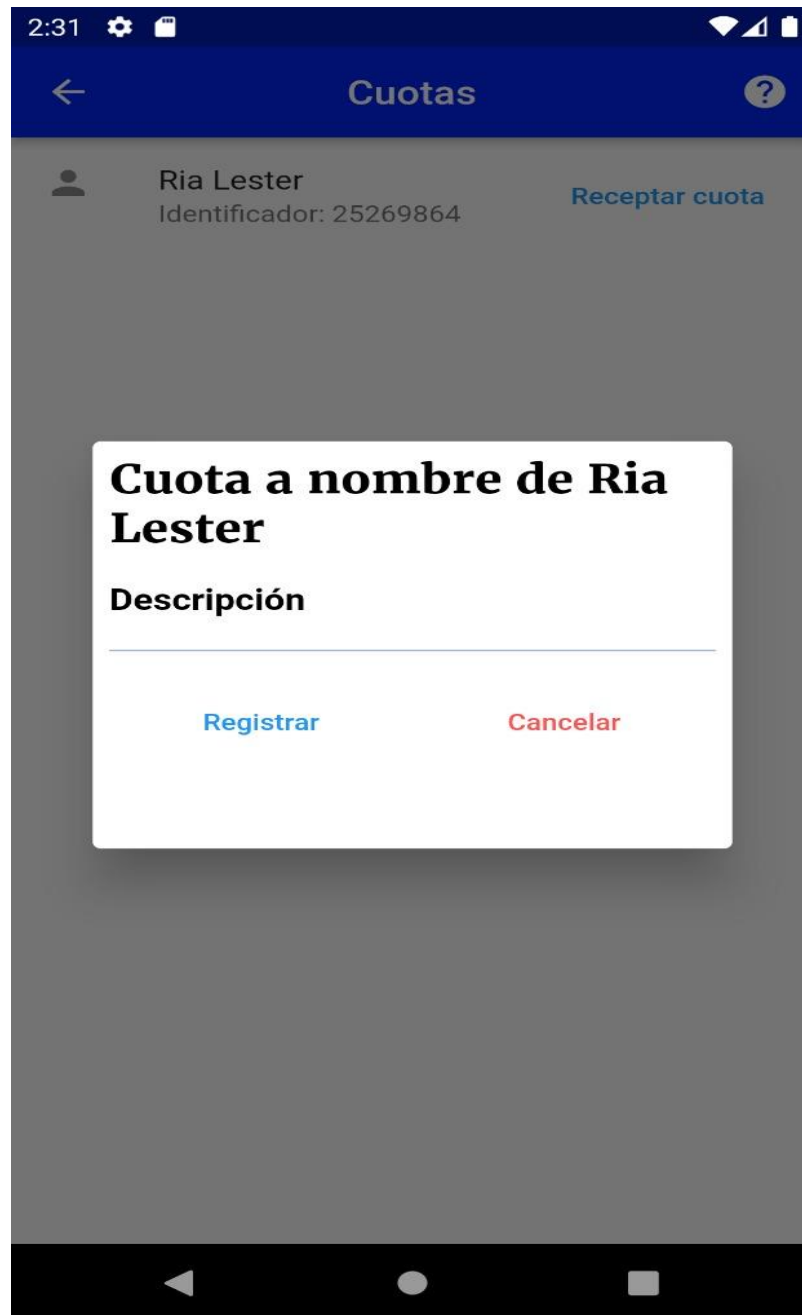


The screenshot shows a mobile application interface with a dark blue header titled "Créditos". Below the header, there is a list of members. The first member is "Ria Lester" with the identifier "25269864" and a "Generar préstamo" button. The second member is "Philip Velazquez" with the identifier "49205219" and a "Generar préstamo" button. A modal dialog is open in the foreground, titled "Crédito a nombre de Ria Lester". The dialog contains a "Detalle" field and a "Monto" field, both with horizontal lines for input. At the bottom of the dialog are two buttons: "Registrar" (blue) and "Cancelar" (red). The background is dimmed, and the Android navigation bar is visible at the bottom.

*Figura 75.* Formulario de generar préstamos.

## Cuotas

Aquí se receipta la cuota mensual de cada socio de la caja de ahorro seleccionada por parte del administrador.

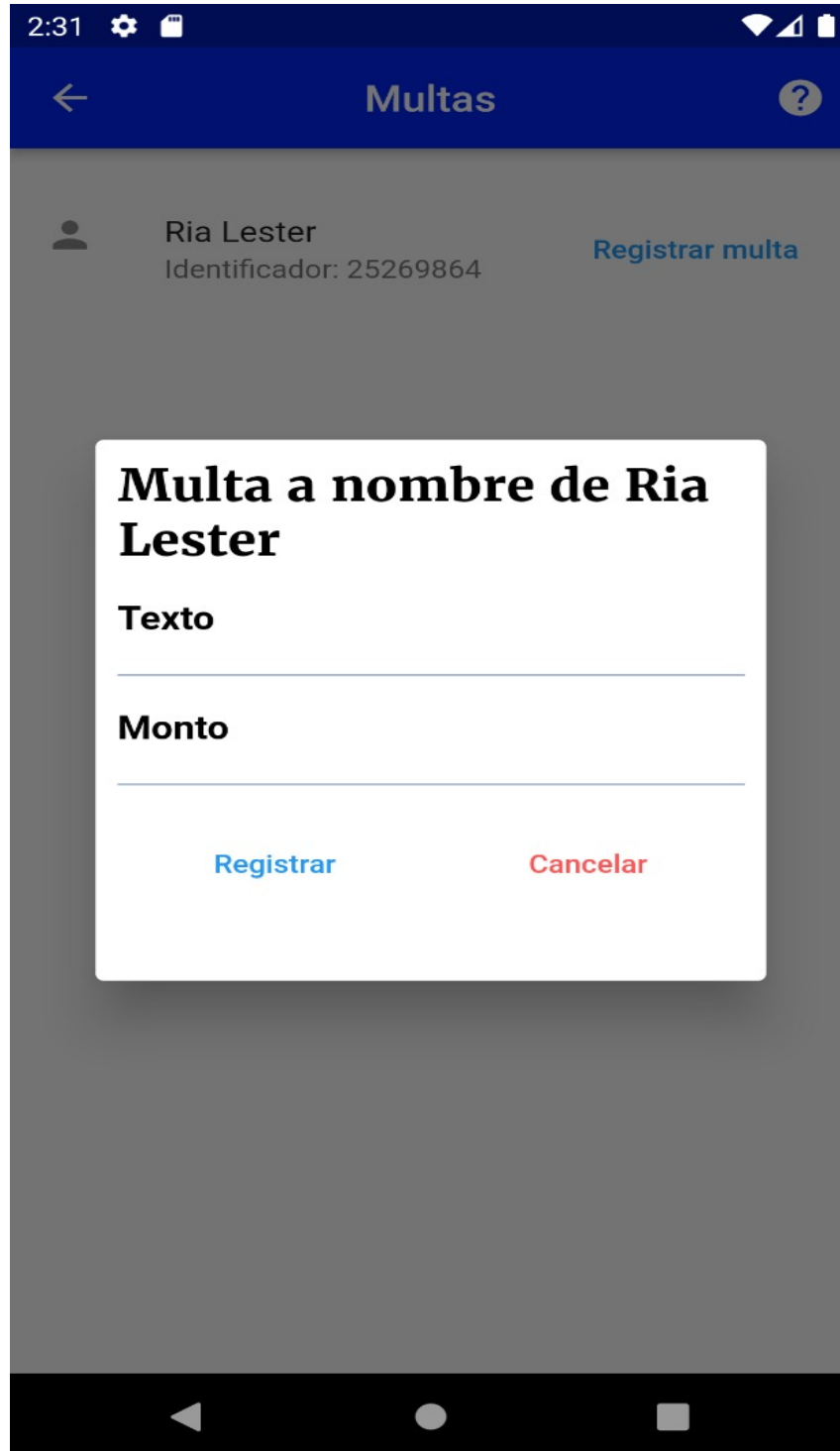


The screenshot shows a mobile application interface. At the top, the status bar displays the time 2:31, a settings gear icon, a notification icon, and signal/battery indicators. Below the status bar is a dark blue header with a back arrow, the title 'Cuotas', and a help icon. The main content area is grey and shows a user profile for 'Ria Lester' with the ID '25269864' and a 'Receptar cuota' button. A white modal dialog box is centered on the screen, containing the title 'Cuota a nombre de Ria Lester', a 'Descripción' label with a horizontal line below it, and two buttons: 'Registrar' (blue) and 'Cancelar' (red).

*Figura 76.* Formulario de receiptar cuotas.

## Multas

El administrador puede generar multas al socio con el monto establecido por motivos de reglas de los miembros de la caja de ahorro y crédito.

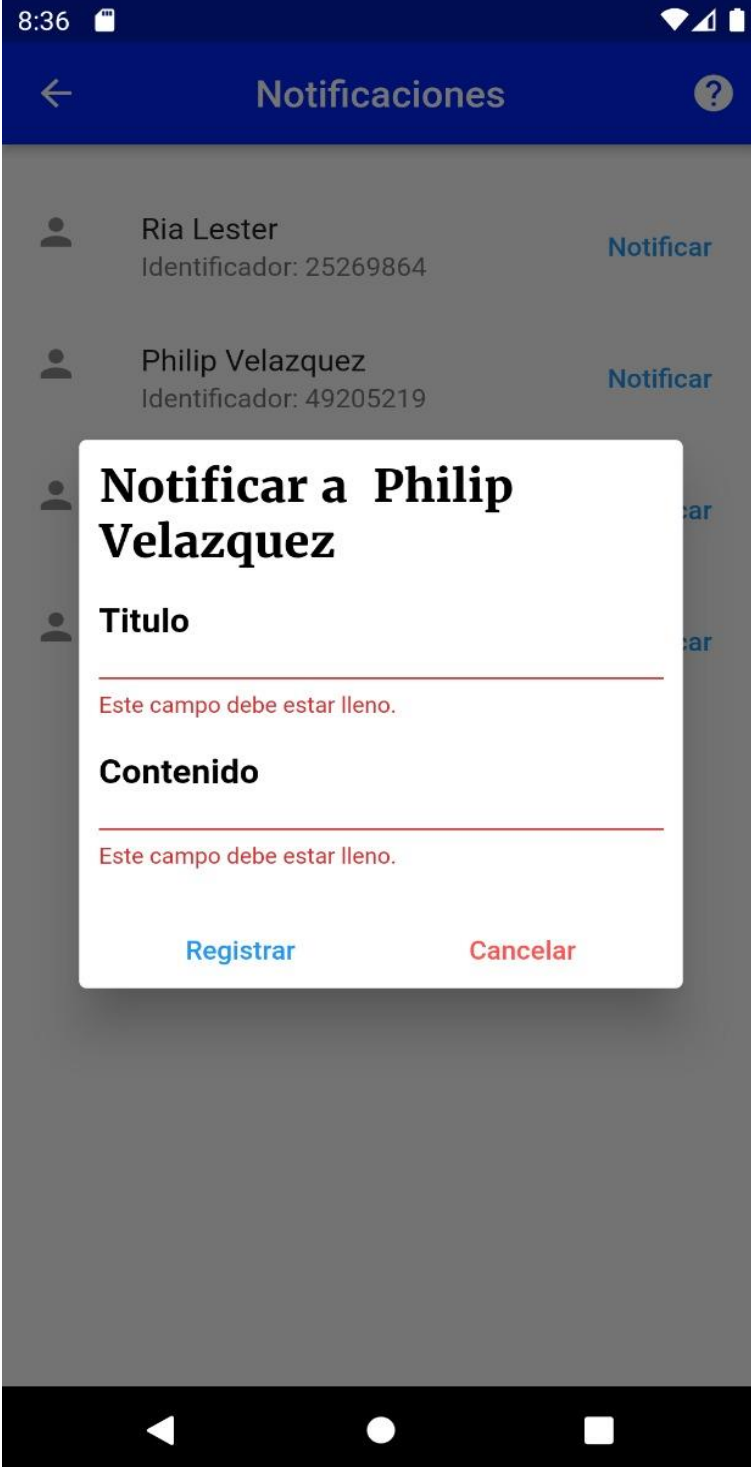


The screenshot shows a mobile application interface for managing fines. At the top, the status bar displays the time 2:31, a gear icon for settings, a document icon, and signal, Wi-Fi, and battery icons. Below the status bar is a dark blue header with a back arrow, the title "Multas", and a help icon. The main content area is grey and shows the name "Ria Lester" with a person icon, the ID "Identificador: 25269864", and a blue link "Registrar multa". A white modal dialog box is centered on the screen with the title "Multa a nombre de Ria Lester". It contains two text input fields labeled "Texto" and "Monto". At the bottom of the dialog are two buttons: "Registrar" in blue and "Cancelar" in red. The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar with back, home, and recent apps icons.

*Figura 77.* Formulario de registros de multas a socios.

## Notificaciones

El administrador de la caja de ahorro y crédito puede enviar notificaciones de todo tipo a cada miembro o socio con un título y contenido.



The screenshot shows a mobile application interface with a dark blue header titled "Notificaciones". Below the header, there is a list of members with their names and IDs. A modal dialog box is open, titled "Notificar a Philip Velazquez". The dialog contains two input fields: "Titulo" and "Contenido". Both fields have red error messages below them that say "Este campo debe estar lleno." (This field must be filled). At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Registrar" (blue) and "Cancelar" (red).

8:36

← Notificaciones ?

Ria Lester  
Identificador: 25269864 Notificar

Philip Velazquez  
Identificador: 49205219 Notificar

**Notificar a Philip Velazquez**

**Titulo**  
Este campo debe estar lleno.

**Contenido**  
Este campo debe estar lleno.

Registrar Cancelar

*Figura 78.* Formulario de realizar notificaciones a socios.

## Tabla de amortización

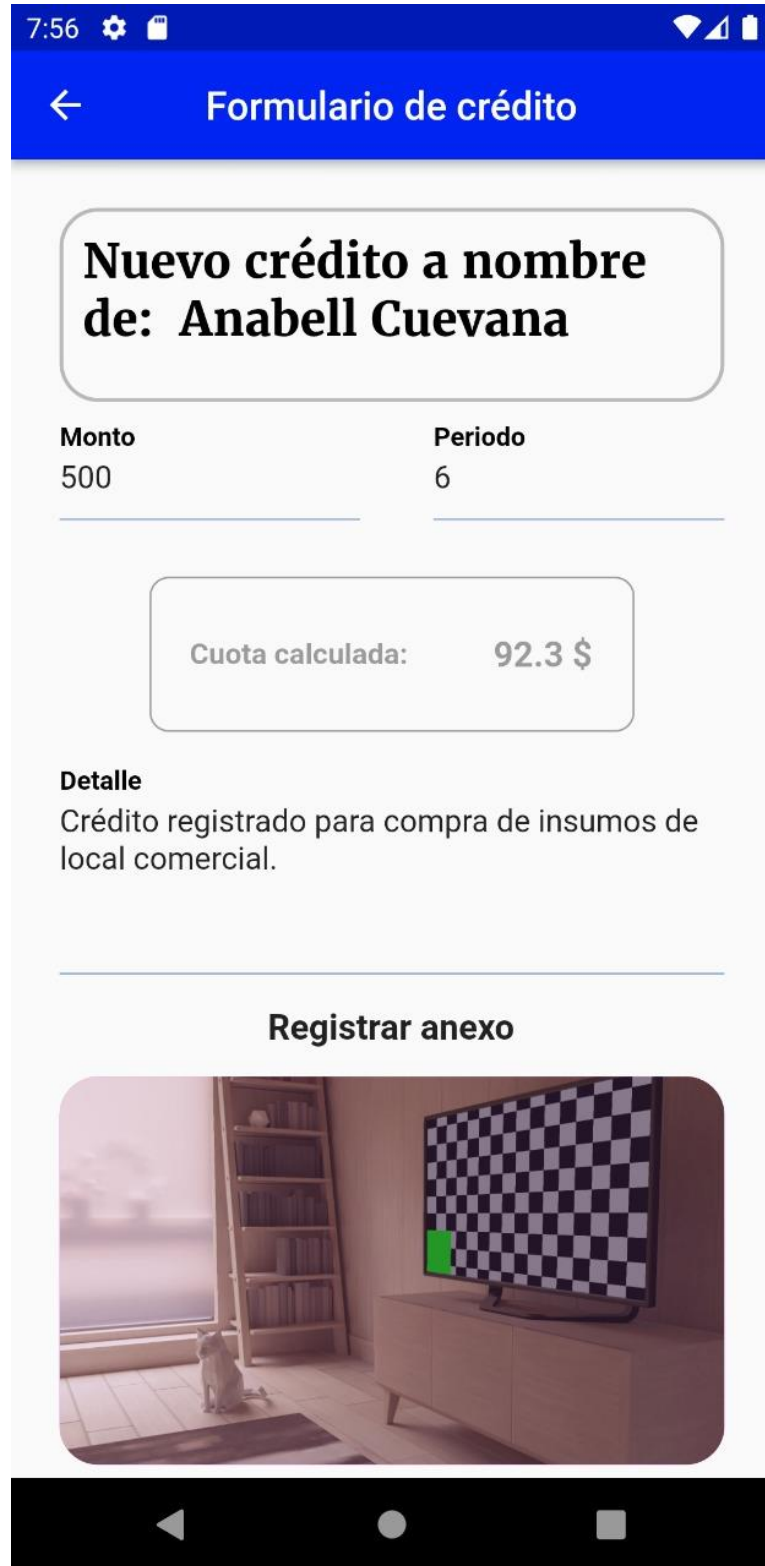
En este formulario se puede visualizar la tabla de amortización que contiene los campos de interés, aportes y saldo. El cual permitirá al miembro estar actualizado de sus pagos y saldos pendientes.

P	Interés	Aportes	Saldo
1	3.69 \$	29.40 \$	93.60 \$
2	2.81 \$	30.28 \$	63.32 \$
3	1.90 \$	31.19 \$	32.13 \$
4	0.96 \$	32.13 \$	0.00 \$

*Figura 79.* Tabla de amortización de crédito otorgado.

## Cálculo de pagos

En este formulario permite realizar un cálculo de un préstamo con el monto y el periodo de pago, este cálculo demuestra las cuotas a pagar con el interés ingresado.



7:56

← **Formulario de crédito**


**Nuevo crédito a nombre de: Anabell Cuevana**

<b>Monto</b>	<b>Periodo</b>
500	6

Cuota calculada: **92.3 \$**

**Detalle**  
Crédito registrado para compra de insumos de local comercial.

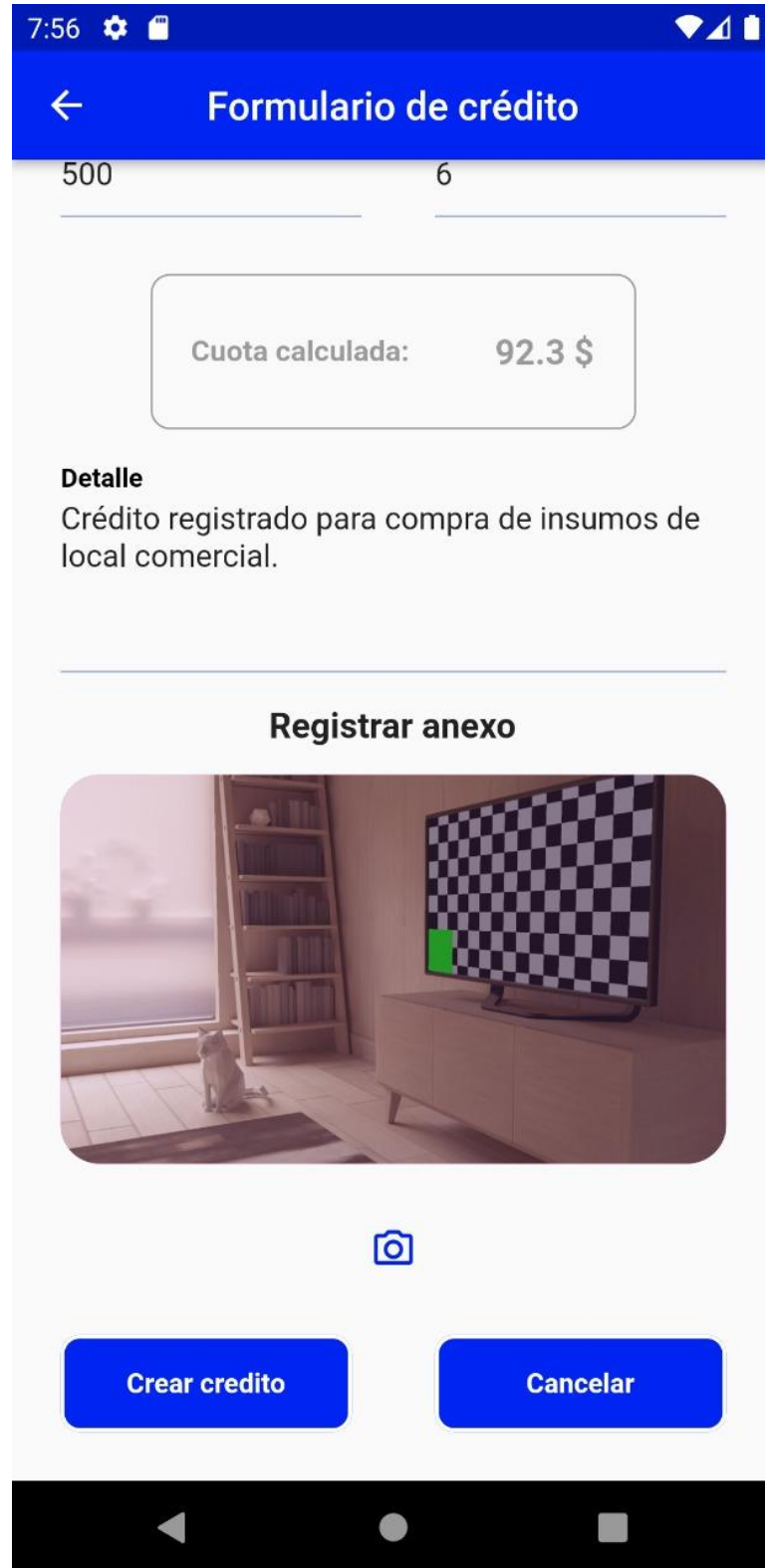
**Registrar anexo**



*Figura 80.* Formulario para calcular cuotas según monto y tiempo.

## Cargar de documento

En este formulario permite cargar un documento como anexo para que quede como constancia del prestamos, puede ser cedula o solicitud de préstamo. El documento a anexar es según las reglas de la agrupación social.



7:56


← Formulario de crédito


500 6

Cuota calculada: 92.3 \$

**Detalle**  
Crédito registrado para compra de insumos de local comercial.

**Registrar anexo**



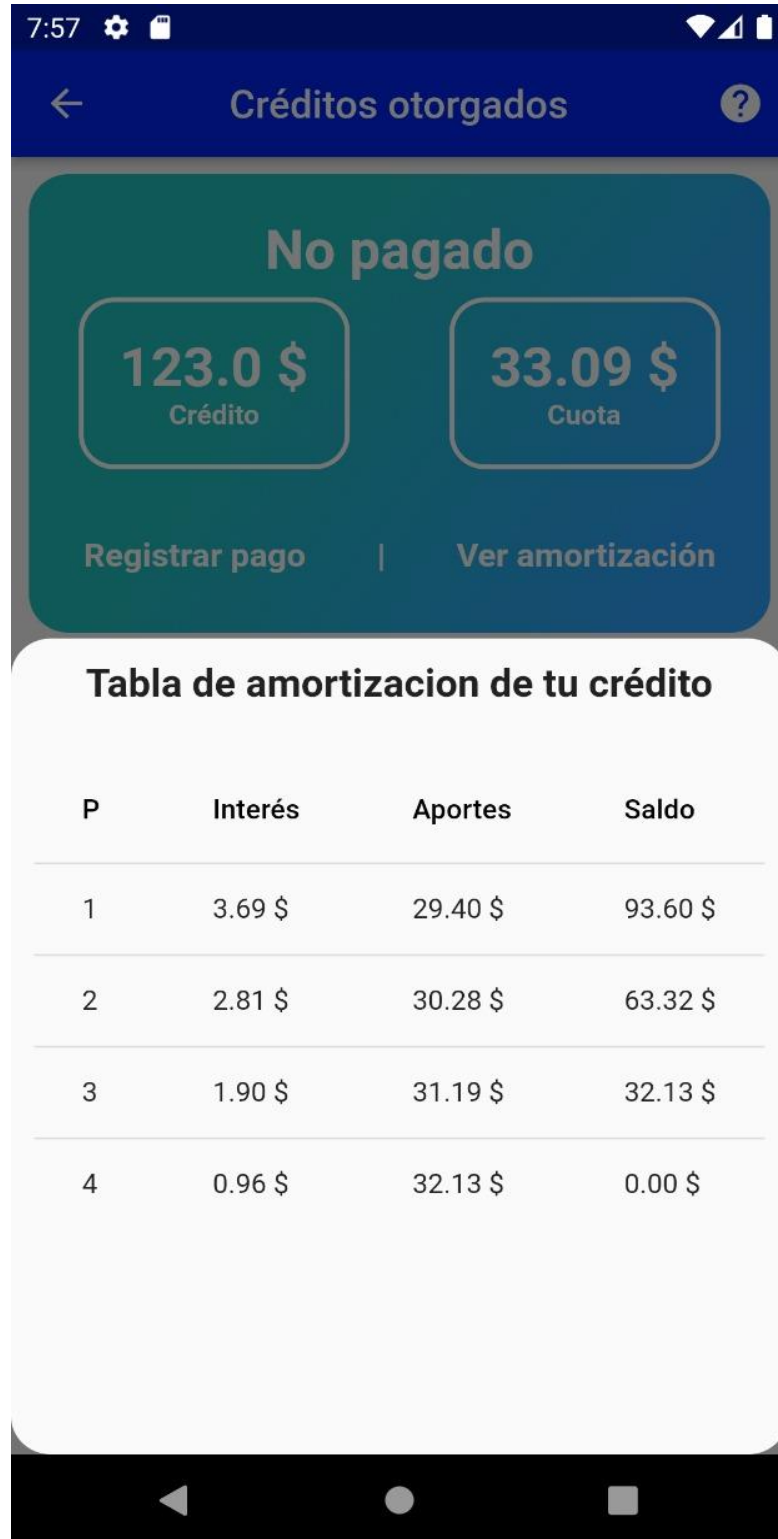


Crear credito Cancelar

*Figura 81.* Formulario para anexar documento mediante cámara.

## Tabla de amortización perspectiva administrador

En este formulario se puede visualizar la tabla de amortización para estar actualizado de los pagos de los miembros de una caja de ahorro y crédito.



**Figura 82.** Tabla de amortización desde la perspectiva del administrador.

## Registro de pago de préstamo

En este formulario se puede registrar el pago o cuota de un miembro de una caja de ahorro y crédito.



The screenshot shows a mobile application interface for recording a loan payment. At the top, there is a blue header bar with a back arrow on the left and the text "Crédito: Anabell Cueva" in the center. Below the header, the main content area is white. A large rounded rectangle contains the text "Cantidad a pagar:" followed by "68.98 \$". Below this, there are two smaller rounded rectangles: the left one contains "Cuota a pagar" and "33.09 \$", and the right one contains "Total a pagar" and "123.0 \$". Below these two boxes is the text "Agregar anexo". Underneath this text is a large, solid purple rectangular area, which is likely a placeholder for an image or document. At the bottom center of the purple area is a small camera icon. The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar with a back arrow, a home circle, and a recent apps square.

*Figura 83.* Formulario para registrar pagos de miembros.