



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
E INFORMÁTICOS**

TEMA:

**MÓDULO DE PREVENCIÓN DE MOROSIDAD Y TÉCNICAS DE
COBRANZA EN LA CARTERA CREDITICIA DE LA COOPERATIVA DE
AHORRO Y CRÉDITO SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA.**

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo e Intercambio de Software

AUTOR: Oscar Andrés Ramos Mayorga

TUTOR: Ing. Clay Aldás, Mg.

Ambato - Ecuador

Septiembre, 2018

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el Tema:

“MÓDULO DE PREVENCIÓN DE MOROSIDAD Y TÉCNICAS DE COBRANZA EN LA CARTERA CREDITICIA DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA.”, de señor Oscar Andrés Ramos Mayorga, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, septiembre de 2018

EL TUTOR



Ing. Clay Fernando Aldás Flores, Mg.

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: “MÓDULO DE PREVENCIÓN DE MOROSIDAD Y TÉCNICAS DE COBRANZA EN LA CARTERA CREDITICIA DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA.”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, septiembre de 2018



Oscar Andrés Ramos Mayorga

CC: 1718891953

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato, septiembre de 2018



Oscar Andrés Ramos Mayorga

CC: 1718891953

APROBACIÓN COMISIÓN CALIFICADORES

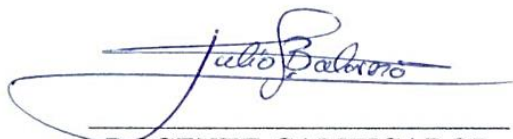
La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes PhD. Julio Balarezo e Ing. Hernando Buenaño Mg., revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “MÓDULO DE PREVENCIÓN DE MOROSIDAD Y TÉCNICAS DE COBRANZA EN LA CARTERA CREDITICIA DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA.”, presentado por el señor Oscar Andrés Ramos Mayorga de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Elsa Pilar Urrutia, Mg.



PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

PhD. Julio Balarezo



DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Hernando Buenaño, Mg.



DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mi madre, por ser mi motivación desde el día en que nací, por su lucha incansable y su entrega incondicional por brindar un mejor futuro para sus hijos. Por apoyarme y darme siempre ese impulso para lograr mis metas.

A mi familia, por su apoyo incondicional en cada meta planteada en mi vida diaria, por guiarme por el camino correcto y estar presentes en los momentos más difíciles.

Oscar Ramos

AGRADECIMIENTO

A Dios por su gran misericordia con nosotros, por darme la fortaleza y la sabiduría necesaria en mi vida y jamás dejarme solo.

Gracias infinitas a mi madre Magali y a mi padre Germán por su dedicación, su paciencia y su amor, que han forjado en mí un ser humano de bien.

A Isaac, Steven y Alex por ser mis hermanos y mis amigos.

Gracias a mi tutor Ing. Clay Aldás por compartir su conocimiento y don de persona durante mi vida académica en la universidad y especialmente en este trabajo. A mis amigos incondicionales, con quienes compartimos las mejores anécdotas y buenos momentos.

Oscar Ramos

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN COMISIÓN CALIFICADORA	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Resumen ejecutivo	xvi
Abstract	xvii
Introducción	xviii
CAPÍTULO I El problema	1
1.1 Tema de investigación.....	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.3 Delimitación.....	2
1.4 Justificación	2
1.5 Objetivos.....	3
1.5.1 General	3
1.5.2 Específicos.....	3
CAPÍTULO 2 Marco teórico	4
2.1 Antecedentes investigativos	4
2.2 Fundamentación teórica	6
2.2.1 Cartera.....	6
2.2.2 Clasificación de la cartera	6
2.2.3 Mora.....	7

2.2.3.1	Factores que influyen sobre el impacto de la morosidad	7
2.2.3.2	Recomendaciones para evitar morosidad	8
2.2.4	Riesgo de crédito	8
2.2.5	La gestión de la cobranza	8
2.2.5.1	Características del proceso de cobranza	10
2.2.5.2	Herramientas de cobranza	10
2.2.6	Aplicaciones de escritorio	11
2.2.6.1	Aplicaciones cliente/servidor	11
2.2.7	Herramientas para el desarrollo de aplicaciones	12
2.2.7.1	Lenguajes de programación	12
2.2.7.2	Mapeo objeto – relacional (ORM)	13
2.2.8	DLL	14
2.2.8.1	Características de una DLL	14
2.2.9	Servicios web	14
2.2.10	Base de datos	15
2.2.10.1	Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)	15
2.2.10.2	Tipos de SGBDs	16
2.2.11	Metodologías de desarrollo de software	16
2.3	Propuesta de solución	18
CAPÍTULO 3 Metodología		19
3.1	Modalidad de la investigación	19
3.2	Recolección de información	19
3.3	Procesamiento y análisis de datos	20
3.4	Desarrollo del proyecto	20
CAPÍTULO 4 Desarrollo de la propuesta		22
4.1	Desarrollo del proyecto	22
4.1.1	Aplicación de técnicas de recolección de información	22
4.1.1.1	Elaboración de la entrevista	23
4.1.1.2	Matriz de análisis de entrevista	23
4.1.1.3	Análisis de los resultados de la entrevista	23
4.1.1.4	Elaboración de la ficha de observación	23
4.1.1.5	Resultados de la ficha de observación	25
4.1.1.6	Análisis de la observación	26
4.1.1.7	Análisis final	26
4.1.2	Análisis de la situación actual de la Institución	27
4.1.2.1	Análisis de causas de las cuotas vencidas	27

4.1.3	Determinación de técnicas de cobranza utilizados por la COAC San Martín de Tisaleo Ltda.	27
4.1.4	Planificación de nuevas técnicas de cobranza y mecanismos de prevención de morosidad	28
4.1.5	Identificación de recursos tecnológicos, aplicaciones y consumos de servicios	28
4.1.5.1	Herramientas proporcionadas	28
4.1.5.2	Base de datos	29
4.1.5.3	Plataforma de envío de SMS masivos	29
4.1.5.4	Servidor de correo electrónico	30
4.1.5.5	Lenguaje de programación	30
4.1.5.6	Estudio del ORM	32
4.1.5.7	Herramientas de desarrollo	36
4.1.5.8	Modelo de estimación de costes COCOMO	37
4.1.5.9	Metodologías de desarrollo	38
4.1.5.10	Metodología seleccionada	42
4.2	Ejecución del proyecto	44
4.2.1	Planificación del proyecto	44
4.2.1.1	Definición de roles	44
4.2.1.2	Requerimientos de software	44
4.2.1.3	Requerimientos de hardware	45
4.2.1.4	Historias de usuarios	45
4.2.1.5	Análisis de las historias de usuario	49
4.2.1.6	Asignación de historias de usuario a cada iteración	50
4.2.1.7	Estimación de las iteraciones	50
4.2.1.8	Primera iteración	51
4.2.1.9	Segunda iteración	51
4.2.1.10	Tercera iteración	51
4.2.1.11	Cuarta iteración	52
4.2.2	Diseño	52
4.2.2.1	Tarjetas CRC	52
4.2.3	Desarrollo	55
4.2.3.1	Diseño de interfaces dinámicas que se acoplen al sistema propio de la Cooperativa.....	56
4.2.3.2	Implementación de biblioteca que encapsula módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza sobre la cartera crediticia	57

4.2.4	Pruebas	64
4.2.4.1	Evaluación del sistema desarrollado para validar el contenido y el cumplimiento de los requerimientos . .	64
4.2.4.2	Comparación de tiempos de respuesta antes y después de la ejecución del proyecto	70
CAPÍTULO 5 Conclusiones y Recomendaciones		71
5.1	Conclusiones	71
5.2	Recomendaciones	72
Bibliografía		73
ANEXOS		80

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	Objetivos de la cobranza.....	9
2.2	Acceso a los datos a través de un SGBD.	9
2.3	Aplicación cliente/servidor.	11
2.4	Funcionamiento de un ORM.....	13
2.5	Acceso de datos a través de un SGBD.	15
4.1	Diagrama de la base de datos para la evaluación de ORMs.....	33
4.2	Arquitectura de Entity Framework.....	35
4.3	Acceso de datos a través de un SGBD.	37
4.4	Resultado final–Metodologías.....	42
4.5	Estructura de metodología XP.....	43
4.6	Iteración 1.....	51
4.7	Iteración 2.....	51
4.8	Iteración 3.....	52
4.9	Iteración 4.....	52
4.10	Interfaz de acceso al módulo.	56
4.11	Interfaz principal.	56
4.12	Interfaz de envío de mensaje.....	57
4.13	Interfaz de envío de mensaje masivo por WhatsApp.....	57
B.1	Informe final empresarial.....	83
C.1	Prueba – Acceso al módulo.....	84
C.2	Prueba – Acceso al módulo.....	85
C.3	Prueba – Acuerdo e interfaz de créditos.....	85
C.4	Prueba – Filtros de búsqueda rápida para créditos.....	86
C.5	Prueba – Filtros de búsqueda rápida para créditos.....	86
C.6	Prueba – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.....	87
C.7	Prueba – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.....	87
C.8	Prueba – Envío de mensaje personalizado.	88
C.9	Prueba – Recepción de mensaje personalizado.....	88
C.10	Prueba – Recepción de mensaje personalizado.....	89

C.11 Prueba – Algoritmo para el envío masivo de mensajes.....	89
C.12 Prueba – Primera recepción de envío masivo de mensajes.....	90
C.13 Prueba – Primera recepción de envío masivo de mensajes.....	90
C.14 Prueba – Recepción de envío masivo de mensajes por WhatsApp. . .	91
C.15 Prueba – Reporte personalizado para morosidad.	91
C.16 Prueba – Reporte personalizado para morosidad.	92
D.1 Manual de usuario – Visualización de créditos en pre y post mora. . .	94
D.2 Manual de usuario – Búsqueda rápida de créditos.....	95
D.3 Manual de usuario – Búsqueda avanzada de créditos registrados en el módulo.....	96
D.4 Manual de usuario – Envío de mensajes de texto tradicionales (SMS). .	97
D.5 Manual de usuario – Envío de mensajes de texto por email.....	98
D.6 Manual de usuario – Envío de mensajes de texto por WhatsApp.....	99
D.7 Manual de usuario – Envío masivo de mensajes por Email, SMS y WhatsApp.	99
D.8 Manual de usuario – Impresión de reporte para entrega física.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

4.1	Resultado – Matriz de análisis de entrevista.....	24
4.2	Resultado – Almacenamiento de la información.....	25
4.3	Resultado – Cálculos de costo de morosidad.	25
4.4	Resultado – Información de clientes.....	25
4.5	Resultado – Medios de comunicación.	26
4.6	Resultado – Gestión de cobranza.....	26
4.7	Características de ORMs.	32
4.8	Resultado – EntityFramework vs. NHibernate	34
4.9	Escala de evaluación – Metodologías de desarrollo.....	39
4.10	Matriz comparativa de metodologías.....	40
4.11	Matriz general de resultados.	41
4.12	Definición de roles.	44
4.13	Requerimientos de software.....	44
4.14	Historia de Usuario 1 – Acceso al módulo.....	45
4.15	Historia de Usuario 2 – Acuerdo de créditos por vencer y vencidos. . .	46
4.16	Historia de Usuario 3 – Interfaz para visualización de los créditos. . .	46
4.17	Historia de Usuario 4 – Filtros de búsqueda rápida para créditos. . .	46
4.18	Historia de Usuario 5 – Filtros de búsqueda avanzada para créditos. .	47
4.19	Historia de Usuario 6 – Envío de mensaje personalizado.	47
4.20	Historia de Usuario 7 – Algoritmo para el envío masivo de mensajes. .	48
4.21	Historia de Usuario 8 – Reporte personalizado para morosidad.....	48
4.22	Historia de usuario según su prioridad.	49
4.23	Historia de usuario según su iteración.	50
4.24	Estimación de tiempo de las iteraciones.	50
4.25	Tarjeta CRC – Acceso al módulo.....	53
4.26	Tarjeta CRC – Acuerdo de créditos por vencer y vencidos.	53
4.27	Tarjeta CRC – Interfaz para visualización de los créditos.....	53
4.28	Tarjeta CRC – Filtros de búsqueda rápida para créditos.	54
4.29	Tarjeta CRC – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.....	54
4.30	Tarjeta CRC – Envío de mensaje personalizado.	54

4.31	Tarjeta CRC – Algoritmo para el envío masivo de mensajes.	55
4.32	Tarjeta CRC – Reporte personalizado para morosidad.....	55
4.33	Prueba 1 – Acceso al módulo.	64
4.34	Prueba 2 – Acceso al módulo.	65
4.35	Prueba 3 – Acuerdo de créditos por vencer y vencidos.	65
4.36	Prueba 4 – Interfaz para visualización de los créditos.....	66
4.37	Prueba 5 – Filtros de búsqueda rápida para créditos.	66
4.38	Prueba 6 – Filtros de búsqueda rápida para créditos.	67
4.39	Prueba 7 – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.....	67
4.40	Prueba 8 – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.....	68
4.41	Prueba 9 – Envío de mensaje personalizado.....	68
4.42	Prueba 10 – Algoritmo para el envío masivo de mensajes.....	69
4.43	Prueba 11 – Reporte personalizado para morosidad.....	69
4.44	Valores de tiempo antes de ejecutar el proyecto.....	70
4.45	Valores de tiempo después de ejecutar el proyecto.....	70
E.1	Cálculos de métricas.....	102
E.2	Cálculo de ajuste de complejidad técnica.....	102
E.3	Líneas de código por puntos de función.	103
E.4	Valoración del esfuerzo.....	104

RESUMEN EJECUTIVO

Los avances tecnológicos no han parado de crecer, siendo un factor principal la Internet que provee servicios remotos y hoy en día permite comunicar y/o localizar a las personas en cualquier parte del mundo.

Para las instituciones financieras es una necesidad utilizar mecanismos de cobranza con el objetivo prevenir el índice de morosidad, y hoy por hoy requieren utilizar los avances tecnológicos para automatizar estos procesos y dejar atrás las tareas manuales, logrando generar nuevos medios de comunicación con el cliente. Una aplicación es un complemento ideal para el personal de estas instituciones ya que facilita sus actividades manuales cotidianas y las optimiza tanto en tiempo como en recursos.

En la Cooperativa de Ahorro y Crédito San Martín de Tisaleo Ltda., realizan labores cotidianas para gestionar los mecanismos de cobro en la cartera crediticia, siendo estos limitantes y manuales, lo que provoca una acumulación de trabajo, y como consecuencia pérdida de tiempo, por ello el desarrollo de un módulo a través de una aplicación de escritorio que gestione y automatice estas tareas, creando nuevos métodos de comunicación con el cliente, beneficia de manera significativa a los miembros de la Institución Financiera.

El presente proyecto propone la implantación de un módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia de la Institución Financiera, adaptable al sistema propio de la misma, para agilizar los mecanismos de cobranza y optimizar recursos para el beneficio institucional.

ABSTRACT

Technological advances have not stopped growing, being a main factor the Internet that provides remote services and nowadays allows to communicate and/or locate people in any part of the world.

For financial institutions, it is necessary to use collection mechanisms in order to prevent the delinquency rate, and today they need to use technological advances to automate these processes and leave behind manual tasks, generating new means of communication with the client. An application is an ideal complement for the staff of these institutions because it facilitates their daily manual activities and optimizes them both in time and resources.

In the Savings and Credit Cooperative San Martin de Tisaleo Ltda., they perform daily tasks to manage the collection mechanisms in the credit portfolio, being these constraints and manuals, which causes an accumulation of work and as a result loss of time, therefore the development of a module through a desktop application that manages and automates these tasks, creating new methods of communication with the client, significantly benefits the members of the Financial Institution.

This project proposes the implementation of a module for the prevention of delinquency and collection techniques in the credit portfolio of the Financial Institution, adaptable to the system itself, to streamline collection mechanisms and optimize resources for institutional benefit.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del informe final del presente trabajo de investigación denominado MÓDULO DE PREVENCIÓN DE MOROSIDAD Y TÉCNICAS DE COBRANZA EN LA CARTERA CREDITICIA DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA., se encuentra dividido en capítulos, los mismos que facilitan la comprensión del contenido de este.

Capítulo I: Plantea el problema de investigación sobre la baja productividad en las industrias manufactureras de calzado con su respectiva justificación y objetivos a cumplir a lo largo del proyecto dando solución al problema.

Capítulo II: Manifiesta los antecedentes investigativos sobre temas similares para el desarrollo del proyecto, aportando al planteamiento de una propuesta para dar solución al problema.

Capítulo III: Presenta los diferentes tipos de modalidades de investigación a utilizarse, especificando el método de recolección de información para el desarrollo del presente proyecto, por último se presenta un listado de las diferentes actividades necesarias para cumplir con los objetivos planteados.

Capítulo IV: Describe el desarrollo de la propuesta llevando a cabo las actividades detalladas en el capítulo anterior.

Capítulo V: Establece las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Por último, se encuentran los anexos correspondientes al trabajo de investigación

CAPÍTULO 1

El problema

1.1. Tema de investigación

“MÓDULO DE PREVENCIÓN DE MOROSIDAD Y TÉCNICAS DE COBRANZA EN LA CARTERA CREDITICIA DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA.”

1.2. Planteamiento del problema

Las instituciones financieras a nivel del continente americano se han centrado en el desarrollo y crecimiento de su patrimonio institucional, y una de las formas de hacerlo es mediante la concesión de préstamos a sus clientes, logrando generar ingresos provenientes de intereses, comisiones e inversiones. Estos mecanismos son aplicados en búsqueda de asegurar su capital invertido y producir utilidades esperadas en cada crédito concedido, pero a la vez se incurre al riesgo crediticio, mismo que al no controlarlo podría ser fatal; un claro ejemplo se tiene en Costa Rica donde se ha desarrollado herramientas de crédito scoring para calcular la probabilidad de que un sujeto sea capaz de devolver o no un crédito comercial y así mitigar los riesgos crediticios [1].

En Ecuador se observa un comportamiento similar, donde las entidades financieras defienden el éxito del capital invertido, sin embargo, se observa la inexistencia de controles enfocados en el área de riesgos financieros, perjudicando directamente a la liquidez inmediata de la empresa. Dentro de los diversos estudios realizados en este país latinoamericano, se cita como un ejemplo de esta situación realizado en Guayaquil, donde se busca demostrar las posibles afectaciones que ocasiona la falta de la gestión de cobranza, dando paso a un alto índice de morosidad y los riesgos financieros posibles existentes, obligando al desarrollo de un nuevo método de alerta sobre la identificación de clientes que conllevan a este problema para tratar de

aplicar las medidas correctivas pertinentes [2].

En Ambato, también existen instituciones financieras sobre las cuales se presentan casos equivalentes a los antes mencionados. Acotando a esta situación, en la Cooperativa de Ahorro y Crédito (de aquí en adelante COAC) San Martín de Tisaleo Ltda., ubicada en esta ciudad, se presenta un problema en la gestión de cobranza sobre la cartera crediticia, siendo este el principal problema que demanda la entidad, y entre las principales causas de este problema se tiene la falta de comunicación, el factor tiempo y la falta de automatización de herramientas de cobranza, generando el olvido de la obligación del pago. Motivo por el cual se ha tomado medidas para mejorar los mecanismos de morosidad y técnicas eficientes de cobranzas.

1.3. Delimitación

- Área Académica: Software.
- Línea de Investigación: Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Sublínea de investigación: Desarrollo e intercambio de Software.
- Delimitación espacial: El proyecto de investigación se realizará en la COAC San Martín de Tisaleo Ltda., en la provincia Tungurahua, cantón Tisaleo, ubicada en las calles 17 de Noviembre y José Naranjo.
- Delimitación temporal: La presente investigación se desarrolló a partir de septiembre 2017 hasta julio 2018.

1.4. Justificación

La importancia de esta investigación radica en un tema que beneficia al desarrollo socio económico de las entidades financieras y pretende ser un aporte significativo para la COAC San Martín de Tisaleo Ltda., ubicada en el cantón de Tisaleo, provincia de Tungurahua. Apoyada en la tecnología, que brinde una información verídica para que el empleado encargado del departamento de cobranza pueda gestionar los pagos de los créditos emitidos. Se obtendrá una mayor flexibilidad de cobro y otros tipos de acercamientos con el cliente, a través de los nuevos mecanismos de comunicación.

El presente proyecto pretende ser de utilidad teórica en las áreas de Ingeniería en Sistemas, Economía, Contabilidad o afines. Promoviendo el uso de herramientas

informáticas, con el objetivo de mejorar los mecanismos de prevención de morosidad y las técnicas de cobranzas en la cartera crediticia. Se propone el desarrollo de un módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia, para lo cual se necesita una biblioteca que encapsule este módulo y se acople sin problemas en el sistema propio de la entidad. Se cuenta además con el conocimiento y recursos disponibles, por lo que existe la factibilidad técnica para su realización y se plantea como una herramienta privada de modo que solo el personal autorizado tendrá el acceso al control de esta.

Se cuenta con toda la apertura del caso por parte de la entidad financiera, para la implantación del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza, dando solución así a las deficiencias existentes en el departamento de cobranza.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Implantar un módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia en la entidad financiera Cooperativa San Martín de Tisaleo Ltda., adaptable al sistema propio de la misma.

1.5.2. Específicos

- Analizar las causas por las cuáles se presentan créditos con cuotas vencidas en COAC San Martín de Tisaleo Ltda.
- Determinar los mecanismos de prevención de morosidad y técnicas de cobranzas utilizadas en el departamento respectivo.
- Utilizar la tecnología y recursos disponibles por parte de la entidad financiera para la construcción del módulo.
- Desarrollar un módulo que encapsule la prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia de la entidad financiera.

CAPÍTULO 2

Marco teórico

2.1. Antecedentes investigativos

Para la realización de esta investigación, se ha tomado como referencia la información proporcionada por parte de los trabajos de investigación que existen en la Facultad de Contabilidad y Auditoría, que tiene que ver con este tema de estudio, y de los cuales se ha tomado un enfoque teórico, que determina los objetivos expuestos en el contenido del texto, guardando relación con esta investigación y su respectiva conclusión que colabora con el desarrollo de los antecedentes investigativos detallados a continuación.

Después de realizar una búsqueda sobre el repositorio de la Universidad Técnica de Ambato, se tiene el trabajo de investigación realizado por Mayra Valencia en mayo 2017 con el tema, “LOS PROCESOS DE CONCESIÓN DE CRÉDITO Y LA MOROSIDAD DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA. EN EL AÑO 2015” [3]. De acuerdo con esta autora, se tiene en su investigación como objetivo principal analizar los procesos de concesión de crédito mediante la evaluación de aspectos cualitativos y cuantitativos para la determinación de su incidencia en la morosidad de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “San Martín” de Tisaleo Ltda., ubicada en el cantón Tisaleo, en el año 2015.

Al finalizar la investigación, se llegó a la conclusión de que el proceso de concesión de préstamos tiene una relación directa con el índice de morosidad sobre la cartera crediticia, por lo cual una vez analizado y verificado el proceso de concesión, se ha definido que dentro de la institución los responsables no han validado la calidad del mismo, además de que se ha otorgado créditos a personas que poseen un alto riesgo en lo referente al buró de créditos, reflejándose en la dificultades que tiene la empresa al momento de recuperar dichos créditos.

Para que las instituciones financieras logren su desarrollo económico deben asegurar estos procesos, estableciendo lineamientos rigurosos que se acoplen al mismo y algo que se debe manejar con suma importancia es la capacitación sobre el personal del Departamento de Créditos de cada entidad Financiera para evitar este tipo de problemas.

Otro trabajo de investigación obtenido sobre el repositorio de la Universidad Técnica de Ambato de la autora Ligia Martínez en mayo 2017, es “LA RECUPERACIÓN DE CARTERA Y SU INCIDENCIA EN LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA MABETEX EN LA CIUDAD DE AMBATO EN EL AÑO 2015” [4], donde tiene como objetivo principal dentro de su investigación determinar la incidencia de la recuperación de cartera en la rentabilidad de la empresa Mabetex en la ciudad de Ambato en el año 2015 para que se otorgue un adecuado crédito y se agilite la cobranza, por ende, se debe diagnosticar la efectividad de las políticas de crédito y cobranza que maneja la empresa.

Una vez que la autora terminó con la investigación, llegó a las conclusiones de que la efectividad de las políticas de crédito y cobranza que maneja la empresa Mabetex no son las adecuadas, además que el 49% del personal desconoce de las políticas de crédito y cobranzas.

El manejo de las políticas y cobranza que maneja cualquier entidad financiera debe ser clara y concisa, y lo más adecuado es que se socialice este tema con todo el personal involucrado para evitar el mal manejo de estas. El manejo de herramientas informáticas puede mejorar la gestión de crédito y cobranza dentro de la institución.

Para la finalización de los antecedentes, se ha revisado trabajos realizados en el Repositorio de la Universidad Privada Antenor Orrego, misma que está ubicada en Perú, obteniendo el siguiente.

El trabajo de investigación titulado “LA MOROSIDAD Y SU IMPACTO EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA AGENCIA REAL PLAZA DE LA CAJA MUNICIPAL DE AHORRO Y CRÉDITO DE TRUJILLO 2010-2012”, perteneciente a los autores Castañeda Elvis y Tamayo Jenny en el año 2013 [5]. Los autores dentro de sus objetivos principales plantean demostrar el impacto negativo de la morosidad en el cumplimiento de los objetivos estratégicos en la Agencia Real Plaza de la Caja Municipal de Ahorro y Crédito de Trujillo

2010-2012, por lo que necesita explicar el impacto de la morosidad en el alcance de los objetivos estratégicos en el periodo de estudio.

Al final de la investigación se llegó a las conclusiones que la intención estratégica de la Caja Municipal de Ahorro y Crédito de Trujillo tiene 29 indicadores detallados en el contenido del trabajo realizado, mismos que han sido afectados por el incremento de morosidad, dando como consecuencias negativas el deterioro de la cartera, rotación de los colaboradores, refinanciamientos y por ende poca rentabilidad.

Una vez más se corrobora que la existencia de mecanismos de cobranza preventiva es de vital importancia sobre una entidad financiera, por lo que la capacitación del personal de trabajo es indispensable para lograr el efector esperado. Un aspecto importante que se debe tener siempre en cuenta es la calificación de los sujetos de crédito, para poder evitar así el ingreso a la cartera morosa

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Cartera

“Comprende los créditos otorgados por la entidad a terceros, originados en la actividad principal de intermediación financiera” [6].

Se trata de un conjunto de documentos que albergan activos financieros a las operaciones de financiamiento de un tercero, es decir se trata de las deudas que tiene un cliente con una empresa financiera a base de créditos popularmente.

2.2.2. Clasificación de la cartera

Dentro de la clasificación de cartera se tiene: [6]

- **Cartera vigente:** Se refiere a los créditos registrados que tienen sus amortizaciones de capital e intereses al día, conforme al plan de pago establecido en el contrato de crédito. Se consideran también los que cuentan con un atraso de hasta 30 días.
- **Cartera vencida:** Se refiere a los créditos registrados que tienen sus amortizaciones de capital e intereses sin cancelar a la entidad hasta los 30 días contados desde la fecha de vencimiento.
- **Cartera en ejecución:** Se refiere a los créditos registrados que tienen sus

amortizaciones de capital e intereses sin cancelar motivos por los cuales la entidad ha iniciado las acciones judiciales para el cobro.

2.2.3. Mora

“Tardanza en el cumplimiento del pago. El tiempo de dicha tardanza origina un interés por mora” [7].

La mora dentro de una entidad financiera hace referencia al incumplimiento u olvido de las obligaciones de pago por parte del cliente. Al referirse a este concepto, se abarca al factor tiempo, por lo cual antes de realizar cualquier prestación se establece un tiempo de pago, y en el caso de que se produzca el retraso de este, se denomina moroso al cliente.

2.2.3.1. Factores que influyen sobre el impacto de la morosidad

A continuación, se detallan algunos factores que influyen sobre el impacto de morosidad según Pere J. Brachfield: [8]

- **La dimensión de la empresa:** Depende del tamaño de esta, es decir, mientras más pequeña sea la empresa, tendrá mayor repercusión sobre su cartera crediticia. Si la empresa es mediana o grande, se puede afrontar este factor a través de sus recursos financieros.
- **Los tipos de interés:** La morosidad provoca un coste financiero sobre los saldos de clientes no cobrados a la fecha de vencimiento.
- **El mercado y la actividad comercial:** Una empresa que pueda sustentar las pérdidas ocasionadas por un cliente moroso, puede salir airoso de un quebranto puntual, pero esto depende de la situación del mercado en la que se desarrolla la actividad comercial y el sector en la que se ejerce, porque si el mercado no favorece, no podrá superar esta situación con facilidad y agravará su actividad económica.
- **El margen de beneficios aportado por los productos o servicios comercializados:** La empresa que no logra realizar el cobro de uno de sus servicios y/o productos proporcionados, recibe una pérdida irremediable que equivale al coste de este vendido. Por consiguiente, un impago significa una pérdida directa en la inversión realizada y el no poder obtener el beneficio esperado.

2.2.3.2. Recomendaciones para evitar morosidad

Para Gala, Antonio Perea las mejores armas contra el moroso son la perseverancia, la constancia y la insistencia, independientemente de los mecanismos que ocupen y/o existan para lograr cumplir estas estrategias. Los factores que recomienda tener en cuenta este autor referido son: [9]

- El tiempo.
- Períodos de riesgo.
- Factor confianza.

El primer factor es fundamental y radica en la rapidez, según este autor en el primer mes se puede recuperar alrededor del 81 % de facturas impagadas. Si el tiempo avanza, se reduce la efectividad de cobranza, es decir, es inversamente proporcional.

Con el segundo factor se hace referencia a los meses más difíciles del año, es decir, que generan mayores gastos que los demás, dando apertura a una probabilidad muy alta de incumplimiento de pago por parte del cliente. El autor no define un periodo de riesgo específico, si no esté depende de cada localidad.

Finalmente, con el tercer factor, este autor señala que un moroso suele decidir a quién desea pagar y a quién va a retrasar el pago, estableciendo así prioridades. El factor confianza aquí juega un papel muy importante ya que los peores morosos se pueden convertirse en amigos.

2.2.4. Riesgo de crédito

“...posibilidad de pérdida debida al incumplimiento del prestatario o la contraparte en operaciones directas, indirectas o de derivados que conlleven el no pago, el pago parcial o la falta de oportunidad en el pago de las obligaciones pactadas”[10].

De acuerdo con la definición antes mencionada del término, se puede concluir que se refiere al riesgo tanto presente como futuro, que implica la afectación sobre el patrimonio de una entidad financiera, provocando su posible deterioro en caso de que no se tome medidas.

2.2.5. La gestión de la cobranza

La cobranza se puede contextualizar como un servicio esencial que permite el mantenimiento de clientes al igual que la posibilidad de volver a realizar un crédito

y cuyo objetivo es generar rentabilidad convirtiendo pérdidas en ingresos.



Figura 2.1: Objetivos de la cobranza.
Elaborado por: Investigador.

Según el autor John W. Seder, la cobranza es una parte fundamental del ciclo de crédito porque durante este proceso, la empresa recibe una retroalimentación valiosa sobre las políticas generales y las actividades específicas de cada subproceso: promoción, evaluación, aprobación y desembolso [11]. Por lo tanto, se debe especificar claramente las políticas de pago, desde el instante en que se solicita un crédito por parte de un cliente, con el fin de generar una baja cartera vencida.



Figura 2.2: Acceso a los datos a través de un SGBD.
Fuente: John W. Seder [11]

2.2.5.1. Características del proceso de cobranza

Para los autores Rosser C. y Rosser E., todo proceso de cobranza debe cumplir los siguientes lineamientos: [12]

1. **Ágil.** - Para producir una presión psicológica efectiva en el deudor, reduciendo costos, pérdidas de cuentas y plazos muy largos en los que el deudor se olvide del pago.
2. **Normativo.** - Una cobranza sin reglas o normas claras produce el caos en el manejo de la cartera.
3. **Planeado.** - Porque una improvisación es causa del fracaso, por ende, el proceso de cobranzas debe responder a un sistema (conjunto ordenado de normas) y a un plan (conjunto de cosas que se piensa hacer y modo de hacerlas).

2.2.5.2. Herramientas de cobranza

Según Pere J. Brachfield, la herramienta más efectiva suele ser la mezcla de todas las herramientas de cobranza. Las diferentes herramientas deben utilizarse bajo diferentes circunstancias [13].

Principales herramientas de cobranza

- **Llamadas telefónicas:** Es una de las herramientas más efectivas de cobranza, porque se da apertura a una retroalimentación entre el cliente y la empresa. También es la herramienta más utilizada, aunque en ocasiones necesita de otra herramienta para complementarla.
- **Mensajería a través de los celulares:** Debido a la proliferación de medios de comunicación en los últimos tiempos, sobre todo el auge de celulares, esta herramienta está siendo utilizada generando buenos resultados.
- **Cobros por correo electrónico:** Un medio de comunicación formal es a través del envío de mensajes a las direcciones electrónicas de los deudores.
- **Visitas personales:** Este es el método más costoso, siendo utilizado cuando no se puede localizar de manera exacta a un cliente que se esconde y para los clientes que no tienen medios de comunicación tecnológica.

- **Cartas:** Es otro medio formal de comunicación donde su lenguaje debe ser claro y sencillo con el fin de persuadir sobre el cliente para que realice su pago sin perder su buena voluntad.

2.2.6. Aplicaciones de escritorio

Un sistema o aplicación de escritorio es un programa (software) que bien se instala o se ejecuta en el ordenador y son desarrolladas a través de los lenguajes de programación para el diseño y codificación de este. Normalmente un usuario instala aplicación de escritorio para realizar un determinado trabajo sobre el ordenador, simplificando tareas manuales [14]. Las aplicaciones de escritorio fueron creadas con el fin de:

- Brindar al cliente una solución personalizada de su problema.
- Desarrollar aplicaciones creativas y funcionales.
- Garantizar una estabilidad del software frente a cambios del ordenador.

Dentro de las principales ventajas de los sistemas de escritorio se tiene que su tiempo de respuesta ante el usuario es muy rápido debido a que se ejecuta en su propio ordenador. Sin embargo, su principal desventaja es que se necesita instalar en cada ordenador del usuario para que pueda trabajar sobre esta [14].

2.2.6.1. Aplicaciones cliente/servidor

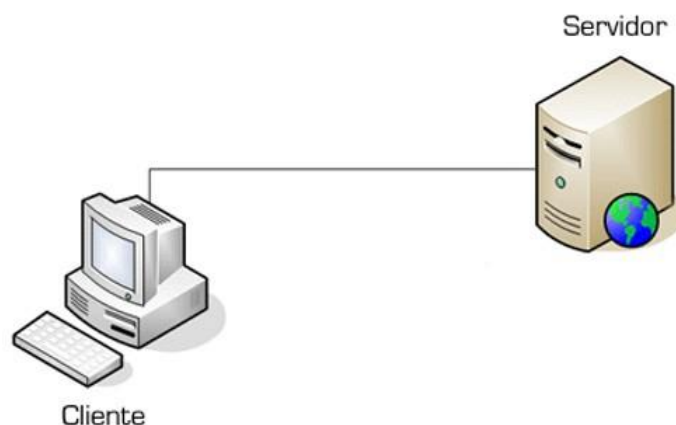


Figura 2.3: Aplicación cliente/servidor.
Elaborado por: Investigador.

Este tipo de aplicación parte de dos conceptos:

- **Cliente:** Corresponde a los ordenadores conectados a una red.
- **Servidor:** Corresponde al equipo especializado que da soporte o servicios a los equipos clientes.

A partir de estos conceptos se puede definir ciertas características de la funcionalidad de la aplicación cliente/servidor: [14]

- Recursos centralizados, porque dentro del servidor se tiene todos los servicios que se brinda a los equipos clientes.
- Seguridad, a través del control de acceso de usuarios.
- Administración a nivel del servidor, porque es a través de este que se gestiona a los usuarios.
- Escalabilidad, cuando se agregue clientes y/o funcionalidades en el software.

2.2.7. Herramientas para el desarrollo de aplicaciones

En la actualidad se han desarrollado varias herramientas que permiten el desarrollo de aplicaciones de escritorio, con el fin de realizar sistemas utilizables en un tiempo reducido, ahorrando costos de producción. El núcleo de estas herramientas se basa en los lenguajes de programación y su usabilidad.

2.2.7.1. Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación se trata de un lenguaje formal diseñado para crear procesos que se pueden ejecutar en máquinas como las computadoras. Existen varios lenguajes de programación que se detallan a continuación: [15]

- **Java:** Es un lenguaje de programación más adoptado en el mundo, viene desde el 2001 con sus primeras posiciones sobre el mercado y es reconocido por su legibilidad y simplicidad.
- **Python:** Un lenguaje de programación multiplataforma y multiparadigma, que soporta la orientación a objetos. Su simpleza, legibilidad y similitud con el inglés lo convierte en un lenguaje ideal para principiantes.
- **C#:** Se trata de un lenguaje de programación orientado a objetos que ha sido desarrollado por Microsoft. Es una evolución de C y C++.

- **Assembly Language:** Es un lenguaje de bajo nivel que se utiliza para interactuar con el hardware informático. Se trata de un lenguaje muy difícil que es a veces sustituido por uno superior como C.

2.2.7.2. Mapeo objeto – relacional (ORM)

Un ORM (del inglés Object Relational Mapping) es un mapeo de objeto-relacional, es decir, un modelo de programación que consiste en la transformación de las tablas pertenecientes a una base de datos, en una serie de entidades que simplifican las tareas de acceso a la información para el desarrollador.

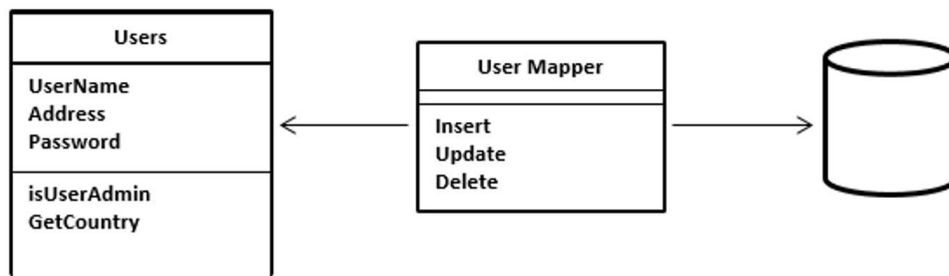


Figura 2.4: Funcionamiento de un ORM.
Elaborado por: Investigador.

¿Por qué se necesita un ORM?

Por la facilidad que se obtiene en la manipulación de datos y por la simplicidad que se maneja en el llamado de las funciones que tienen los distintos motores de bases de datos. Cada base de datos tiene sus palabras reservadas, sin embargo, con un ORM se facilita el conocimiento de estas al programador.

Otra de las funciones importantes para su uso es la facilidad de trabajo sobre las labores básicas de cualquier acceso a datos, el CRUD (del inglés Create, Read, Update y Delete).

ORMs más utilizados

Los actuales lenguajes de alto nivel disponen de un ORM, de los cuales se hace referencia: [16]

- **Java:** Hibernate, iBatis, Ebean, etc.
- **.NET:** Entity Framework, nHibernate, etc.
- **PHP:** Doctrine, Propel, ROcks, Torpor, etc.

2.2.8. DLL

Un archivo DLL (del inglés Dynamic-Link Library) “es una biblioteca que contiene código y datos que pueden utilizarse por varios programas al mismo tiempo” [17].

Entonces un archivo DLL se trata de una biblioteca dinámica que permite el desarrollo y encapsulamiento de datos y código, mismo que puede ser ejecutable bajo el llamado de un programa.

2.2.8.1. Características de una DLL

Una DLL posee diversas características según Microsoft, de entre las principales se tiene: [17]

1. Utilización de menos recursos, cuando se hace el llamado a una dll se reduce la duplicación de código que se carga en el disco y en memoria física.
2. Promueve la arquitectura modular, es decir fomenta el desarrollo de programas modulares para cuando se desarrollen grandes arquitecturas de software.
3. Simplifica la instalación e implementación, por ejemplo, cuando se necesita hacer un cambio sobre la biblioteca, se la realiza una sola vez y se ve reflejado los cambios en todos los programas que hacen el llamado de esta.

2.2.9. Servicios web

Un servicio web es una tecnología que encapsula un conjunto de protocolos y estándares para el intercambio de datos entre distintas aplicaciones. Dentro de sus principales características se tiene: [18]

- Puede ser registrado con el objetivo de dejarlo a disposición de otros usuarios y para que los mismos puedan localizarlo.
- El mecanismo utilizado por un servicio web para especificar de qué forma hay que proporcionarle los datos, es por medio de lenguaje XML (del inglés Extensible Markup Language). Dicha información se almacena en un fichero llamado WSDL (del inglés Web Services Description Language), el cual contiene un documento XML junto con la descripción de ciertos mensajes SOAP (del inglés Simple Object Access Protocol) y la forma de intercambiarse.
- El protocolo de comunicación utilizado es el SOAP generalmente, el cual es relativamente sencillo de utilizar.

- Los servicios web utilizan protocolos comúnmente conocidos y difundidos tales como el formato XML, TCP/IP (del inglés Transmission Control Protocol/Internet Protocol) como protocolo de transporte y HTTP (del inglés Hypertext Transfer Protocol) como protocolo de transferencia de hipertexto.

2.2.10. Base de datos

“Una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información. Las bases de datos pueden almacenar información sobre personas, productos, pedidos u otras cosas. Muchas bases de datos comienzan como una lista en una hoja de cálculo o en un programa de procesamiento de texto” [19].

Por lo tanto, una base de datos es un conjunto de información estructura y organizada, misma que se almacena para su posterior presentación o modificación de misma. Esto ayuda al manejo de inconsistencias que se lleva comúnmente en las hojas de texto tradicionales, tratando de reducir la redundancia de la información.

2.2.10.1. Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)

Se define como Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD del inglés DataBase Management System) a un software que accede realmente a los datos y se encarga de gestionarlos. Dicho de esta manera, existe al menos dos capas, al momento de acceder a la información, dejando esta tarea al SGBD, con el fin de concentrarse en el desarrollo de una interfaz para el acceso a los datos [20].

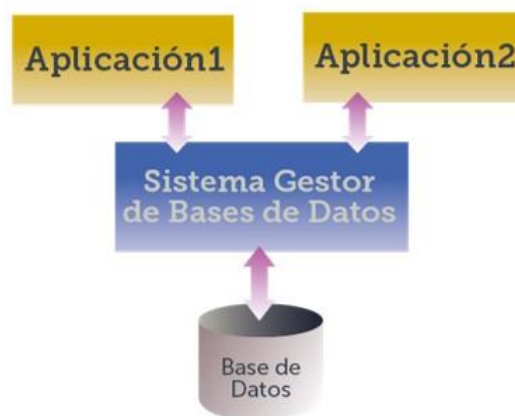


Figura 2.5: Acceso de datos a través de un SGBD.
Fuente: Jorge Sánchez Asenjo [20].

2.2.10.2. Tipos de SGBDs

Dentro de los tipos de base de datos tenemos: [21]

- **Modelo jerárquico:** Definido como Sistema de Gestión de la Información (IMS del inglés Information Management System) en 1970. Se definió este nombre debido al modelo de árbol que se utiliza para organizar los datos, es decir de tipo padre/hijo.
- **Modelo en red:** Este modelo organiza la información en forma de registros, también llamados nodos y enlaces. Los enlaces son los encargados de relacionar los datos o nodos. A diferencia del modelo anterior, en este se puede tener más de un padre.
- **Modelo relacional:** Este es el modelo más popular y comúnmente utilizado en la actualidad, organiza los datos en forma de tablas, mismas que se pueden relacionar.
 - **Modelo de bases de datos orientadas a objetos:** Utiliza la misma funcionalidad de la programación orientada a objetos, tratando de dar solución a las limitaciones que tienen las relacionales, por ejemplo, la herencia entre tablas.
- **Bases de datos objeto-relacionales:** Viene a ser un híbrido entre el modelo relacional y el modelo orientado a objetos. Trata de conseguir una compatibilidad relacional dando apertura a la realización de mejoras de la orientación de objetos. Además, se añade la posibilidad de almacenar procedimientos de usuarios, consultas recursivas, entre otras.
- **Bases de datos NoSQL (del inglés Not only. Structured Query Language):** La aparición de este modelo surge por el hecho de grabar datos de manera veloz, dando una apertura a miles de peticiones. La principal característica es que los datos tengan disponibilidad de la propia base de datos, es decir que apenas puedan validarse y relacionarse. Rompe cualquier esquema de las bases de datos relacionales.

2.2.11. Metodologías de desarrollo de software

Una metodología dentro del ámbito de desarrollo de software radica en el uso de técnicas, métodos y modelos para su impulso. Como su principal característica se tiene que vienen a ser documentadas, es decir que cualquier programador

puede comprender de manera precisa la metodología. Dentro de las principales metodologías se tiene: [22]

- **Metodología SCRUM:** Se ejecuta por bloques temporales y cuenta con características como el desarrollo incremental, es decir no preocuparse por realizar un cambio dentro de la planeación pre establecida, sin importar el orden; la calidad de las personas, esta dependerá de la auto organización y el conocimiento que se tiene en los equipos de trabajo; adiós al secuencial y cascada, se le denomina solapamiento, porque no importa en que proceso se encuentre el desarrollo, si un proceso distinto necesita ser trabajado, se puede volver a él; la comunicación es fundamental, se puede trabajar de forma directa con otros equipos de trabajo, no existe limitante en este aspecto.
- **Metodología RUP (del inglés Rational Unified Process):** Es una metodología cuyo objetivo es ordenar y estructurar el desarrollo de software a través de un conjunto de actividades necesarias para lograr la transformación de los requerimientos de usuarios en un sistema completo. Anteriormente se llamaba UP (Unified Process), pero se decidió cambiar el nombre a RUP por el respaldo brindado de Rational Software de IBM. Su proceso está basado en los modelos en cascada y por componentes, presentando características como que es dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental siendo esta la más importante para el desarrollo de software. RUP no es un sistema firmemente establecido, si no se trata de un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización, con el fin de ser flexibles para el desarrollo de un proyecto y/o producto [23].
- **Metodología XP (del inglés eXtreme Programming):** Esta metodología se destaca por la capacidad de adaptación sobre cualquier imprevisto que surja a lo largo del crecimiento del proyecto, provocando que un proceso cambie o que evolucione gradualmente sin tener complicaciones. Dentro de las características que componen esta metodología se tiene el tipo de desarrollo iterativo e incremental, porque se centra en las mejoras continuas a base de iteraciones y un desarrollo incremental al estilo espiral; pruebas unitarias, se utiliza un software de codificación para analizar el código y solucionar errores; trabajo en equipo, se trabaja en parejas para reducir las distracciones y el aprendizaje sea retroalimentado; alguien del equipo trabaja con el cliente, se generará reuniones con el cliente para dar seguimiento del proyecto; reestructuración del código, se trata de la refactorización del código que se debe realizar, es decir la limpieza de cosas innecesarias que no afecten el funcionamiento del sistema;

el código es de todos, al final del proyecto cada equipo podrá ver el código y proponer cambios e incluso realizarlos; código simple es la clave, al manejar código simple se puede realizar cambios a diferencia que si el código fuente es muy complejo tomará mucho tiempo realizarlo e incluso una alternativa sería no realizar cambios por no perder tiempo.

2.3. Propuesta de solución

La siguiente investigación propone la implantación de un módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia de la COAC San Martín de Tisaleo Ltda., adaptable al sistema propio de la misma, integrando nuevos mecanismos de cobro para obtener una mayor flexibilidad en el manejo de este e integrar otros tipos de acercamientos con los clientes. A partir de esta implantación se plantea la automatización de los procesos realizados en las labores cotidianas de la gestión de cobro, dentro de la cartera crediticia de la Institución Financiera, reduciendo la acumulación de trabajo y la pérdida de tiempo ocasionada por esta, para el oficial del crédito.

CAPÍTULO 3

Metodología

3.1. Modalidad de la investigación

El presente trabajo tiene las siguientes modalidades:

Modalidad de campo: Se consideró esta modalidad porque el investigador se dirigió al lugar donde se producen los hechos para obtener la información relacionada con los objetivos del trabajo. Las técnicas que se aplicaron son: entrevista y observación.

Modalidad bibliográfica o documentada: Se recurrió a esta modalidad, debido a la obtención de información de las diferentes fuentes conseguidas de libros, tesis desarrolladas en Universidades, con el fin de profundizar enfoques relacionados al tema.

Modalidad aplicada: Se aplicó esta modalidad, por la utilización de los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria.

3.2. Recolección de información

Se realizó la recolección de información en base a la aplicación de una entrevista y la elaboración de una entrevista a los involucrados en dicha Institución Financiera, con el objetivo de obtener información fundamental para el proyecto, así como también se buscó por medios electrónicos y libros físicos, temas relacionados a los objetivos planteados.

Igualmente se ocupó la técnica de la observación al personal administrativo de la cooperativa, para verificar como es la funcionalidad de sus mecanismos de cobranza a través de nuestra perspectiva.

3.3. Procesamiento y análisis de datos

La información que se recolectó por medio de la entrevista fue procesada mediante el uso de herramientas informáticas, con el fin de elaborar gráficos que ayuden a la interpretación de cada interrogante formulada en la misma y la creación de cuadros de tabulación de resultados, correspondientes a cada pregunta.

Con la información recogida de la entrevista se realizó una limpieza de esta, es decir, la clasificación de la información completa, incompleta o no pertinente para poder tener un registro válido de las preguntas elaboradas y que exista la facilidad de lectura en la información.

Al llevar a cabo el procesamiento y análisis de datos, se busca organizar la información para establecer relaciones existentes con los objetivos planteados al inicio del proyecto, sustentándose dentro del marco teórico.

3.4. Desarrollo del proyecto

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto se aplicó la siguiente metodología:

- Aplicar técnicas de recolección de información sobre el departamento de finanzas.
- Análisis de la situación actual de la Institución.
- Determinar las técnicas de cobranza utilizados por la COAC San Martín de Tisaleo Ltda.
- Planificar nuevas técnicas de cobranzas y mecanismos de prevención de morosidad.
- Identificar recursos tecnológicos, aplicaciones y consumos de servicios.
- Ejecución del proyecto.
- Diseñar interfaces dinámicas que se acoplen al sistema propio de la Cooperativa.
- Implementar una biblioteca que encapsule el módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza sobre la cartera crediticia.
- Evaluar el sistema desarrollado para validar el contenido y el cumplimiento de los requerimientos.

- Anexar el informe final de la realización del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia de la COAC San Martín De Tisaleo Ltda.

CAPÍTULO 4

Desarrollo de la propuesta

4.1. Desarrollo del proyecto

4.1.1. Aplicación de técnicas de recolección de información

La COAC “San Martín” de Tisaleo Ltda., se ha enfocado en buscar alternativas a los métodos de cobranza que se manejan actualmente, con el fin de no generar una cartera vencida sobre la institución, razón por la que me permito aportar mejoras y dar nuevas soluciones generadas a través de un módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza.

Para el mejoramiento de este problema, se realizó reuniones con el personal de la COAC “San Martín” de Tisaleo Ltda., especialmente con el Gerente General, persona que puso todo el interés necesario para realizar el proyecto de manera satisfactoria, a fin de plantear estrategias en beneficio de la institución.

Para la presente investigación, la información fue recopilada mediante dos técnicas:

- La entrevista.
- La observación.

La entrevista fue aplicada al Ing. Francisco Moreta, Gerente General de la Cooperativa como se muestra en el Anexo A, sabiendo que él es el encargado del manejo de la información que se registra al día a día; también se utilizó la técnica de observación como se muestra en el Anexo B, para conocer los procesos generados a través de los créditos emitidos a los clientes y la forma de almacenamiento de la información por parte del personal administrativo de la Institución Financiera.

A continuación, se detalla los resultados, consciente de que la población colaboró con estas actividades.

4.1.1.1. Elaboración de la entrevista

La entrevista fue realizada al Ing. Francisco Moreta, Gerente General de la COAC “San Martín” de Tisaleo Ltda., el día jueves 12 de abril del 2018, a fin de ver cómo opera el departamento de cobranza con respecto a la concesión de créditos emitidos a los clientes y las acciones que se toman en cuenta para la recuperación de cartera. Los resultados se presentan más adelante como constancia del análisis obtenido para la solución de propuesta.

4.1.1.2. Matriz de análisis de entrevista

Para ver la matriz de análisis de entrevista, revisar la tabla 4.1.

4.1.1.3. Análisis de los resultados de la entrevista

Al finalizar la entrevista se pudo conocer la forma en cómo se llevan a cabo los mecanismos y políticas de cobranza en la COAC “San Martín” de Tisaleo Ltda., presentado varios inconvenientes con la gestión de cobro debido a que los procesos para la recuperación de cartera crediticia se los realiza de forma manual y cliente por cliente, teniendo como consecuencia desperdicios tanto de tiempo como de recursos, es por lo que el entrevistado está dispuesto a proveer todo lo necesario para el desarrollo del módulo.

4.1.1.4. Elaboración de la ficha de observación

La técnica de observación se realizó en la agencia de la COAC “San Martín” de Tisaleo Ltda., el jueves 12 de abril del 2018, con el propósito de describir los procesos generados a partir de la concesión de créditos a los clientes, observar cómo se maneja los mecanismos de cobro y ver los procesos de recuperación de cartera por parte de los oficiales de crédito. Finalmente para constancia se presentan los siguientes resultados.

Preguntas	Citas textuales (respuestas)	Observaciones
Describa la forma que se maneja actualmente la concesión de créditos en la cooperativa.	Se otorga a personas que son socios, luego de una solicitud firmada y se adjunta los requisitos necesarios.	Los requisitos son entregados con la solicitud en la cooperativa.
¿Cree usted que el número de personas que conforman el área es suficiente para realizar la gestión de cobranzas?	No, si hace falta una persona que se dedique específicamente a dicha actividad.	No manejan un departamento específico para esta actividad.
¿Qué tan eficientes son los mecanismos de cobranza que se han venido manejándose en la cooperativa?	Presentan problemas con la gestión de cobranza. Los acercamientos con el cliente son limitados. Clientes frecuentes en caer en mora tienen poco interés por contestar llamadas.	Puede aumentar el índice de morosidad si no se gestiona de manera adecuada.
¿Qué inconvenientes tiene actualmente la empresa con la gestión de cobranza?	Localización precaria al momento de notificarle. Los mensajes enviados al celular se los hace manualmente.	Los medios de comunicación son escasos y se gestiona de manera manual.
¿Considera que es necesario utilizar nuevos mecanismos de cobranza?	Si. Para la pre-mora un mensaje de texto que anticipe su fecha de vencimiento y post mora recordando que está vencida.	Actualmente se envían los mensajes de manera manual y solo para la post mora.
¿Qué mecanismos de cobranza son los que requiere utilizar?	Mensajería de texto por todos los medios (WhatsApp, email, texto tradicional).	Este proceso lo realizan manualmente y solo por envío de SMS o llamada.
Describa la forma en que notifican al cliente el inicio de la etapa de pagos de su crédito.	El socio firma su crédito y se le entrega una tabla de amortización. Luego se le envía SMS o llamadas.	Este proceso solo se lo hace cuando la fecha de pago está vencida.
¿Cómo controla que dicha gestión de notificación ha sido efectiva?	Cuando la fecha de pago está vencida más de 15 días se hace firmar al socio un comunicado.	Este proceso se lo hace de manera manual.
¿Qué tipo de gestiones se realizan cuando un cliente se atrasa en el pago de su crédito?	Envío de SMS con recordatorios, llamadas telefónicas. Si no hay respuesta después de 3 meses abogado.	
¿Qué beneficios espera obtener con la implantación del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza?	Saber que un crédito está por vencer o vencido, comunicados de morosidad en los clientes. Nuevos medios de comunicación por la red social de WhatsApp	Requieren del uso de la red social de WhatsApp como nuevo medio de comunicación.
¿Qué funciones considera que debería tener dicho módulo?	Pre y post mora con recordatorios en ambos casos.	
¿Qué tipo de información requiere que maneje el módulo?	Créditos, clientes y mora.	

Tabla 4.1: Resultado – Matriz de análisis de entrevista.

Elaborado por: Investigador.

4.1.1.5. Resultados de la ficha de observación

No existen procesos descritos físicamente para la recuperación de cartera, sin embargo, se detallan las operaciones realizadas a partir de la concesión de créditos.

Resultados de primera observación:

Tema:	Almacenamiento de los créditos otorgados.
Lugar:	COAC "San Martín" de Tisaleo Ltda.
Fecha:	12 de abril del 2018.
Descripción	La información de los créditos otorgados se almacena en la base de datos propia del sistema, además de que crea las cuotas otorgadas en el tiempo planificado.
Observaciones:	Se podrá reutilizar la información para el desarrollo del módulo.

Tabla 4.2: Resultado – Almacenamiento de la información.

Elaborado por: Investigador.

Resultados de segunda observación:

Tema:	¿Cómo se calcula los costos de morosidad?
Lugar:	COAC "San Martín" de Tisaleo Ltda.
Fecha:	12 de abril del 2018.
Descripción	El sistema propio de la empresa permite el cálculo de los costos de morosidad teniendo en cuenta los importes adicionales generados por el incumplimiento del pago.
Observaciones:	De esta manera se podrá almacenar la información para el módulo.

Tabla 4.3: Resultado – Cálculos de costo de morosidad.

Elaborado por: Investigador.

Resultados de tercera observación:

Tema:	¿De qué manera la institución mantiene actualizada la base de datos de sus clientes (dirección, teléfonos, email, etc.)?
Lugar:	COAC "San Martín" de Tisaleo Ltda.
Fecha:	12 de abril del 2018.
Descripción	Actualmente la institución no maneja una información actualizada de los clientes debido a que no se da un seguimiento a las áreas que deben cumplir con esta función.
Observaciones:	No se mantiene una información completa.

Tabla 4.4: Resultado – Información de clientes.

Elaborado por: Investigador.

Resultados de cuarta observación:

Tema:	¿Cómo es la comunicación con los clientes?
Lugar:	COAC "San Martín" de Tisaleo Ltda.
Fecha:	12 de abril del 2018.
Descripción	Los agentes de cobranza se comunican únicamente mediante llamada telefónica o visita personal con los clientes. En caso de que no se logre este tipo de comunicación tienen que replanificar la misma.
Observaciones:	Son procesos manuales.

Tabla 4.5: Resultado – Medios de comunicación.

Elaborado por: Investigador.

Resultados de quinta observación:

Tema:	¿Qué gestiones ha realizado la institución para disminuir los efectos de estas situaciones?
Lugar:	COAC "San Martín" de Tisaleo Ltda.
Fecha:	12 de abril del 2018.
Descripción	La institución ha buscado la forma de reducir estos efectos, efectuando de manera continua las dos técnicas de cobranza que se manejan. Es decir, volver a intentar crear una comunicación con el cliente.
Observaciones:	

Tabla 4.6: Resultado – Gestión de cobranza.

Elaborado por: Investigador.

4.1.1.6. Análisis de la observación

Luego de proceder a realizar la observación se pudo conocer que la concesión de créditos se encuentra automatizada, pero la gestión de cobranzas se lo realiza de manera manual y repetitiva, aplicando dos técnicas de cobranza.

4.1.1.7. Análisis final

Una vez realizada las técnicas de investigación se puede deducir que el proyecto "Módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia de la COAC San Martín De Tisaleo Ltda.", es factible.

4.1.2. Análisis de la situación actual de la Institución

Para el cumplimiento se realizó la entrevista al Ing. Francisco Moreta, gerente general de la COAC San Martín de Tisaleo Ltda., con el propósito de profundizar el manejo de los mecanismos de cobranza sobre los créditos emitidos a los clientes de la institución, así como también se ocupó la técnica de observación al personal administrativo en cada una de sus labores donde se tuvo acceso a fichas y registros de información relacionados a los clientes, sus créditos e importes de morosidad generados, cuyas labranzas ven la necesidad de implantar un módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza dentro de la cartera crediticia de la Institución Financiera.

4.1.2.1. Análisis de causas de las cuotas vencidas

Revisando la información obtenida, se dio a conocer las deficiencias que tiene la Institución Financiera para la gestión de cobranza hacia los créditos proporcionados:

- Una de las causas que perjudica a la gestión de cobranza y que es origen para que se presenten cuotas vencidas, es el medio de comunicación con el cliente para hacerles recordatorio de su fecha de próximo pago, porque este proceso se realiza de manera manual.
- Otra razón para la presencia de cuotas vencidas es el factor tiempo que le lleva al oficial de crédito realizar el proceso de recuperación de mora en créditos, debido a que los mecanismos son limitantes y escasos.
- Finalmente, para evitar cuotas vencidas se realizan llamadas a los clientes, sin embargo, han perdido el interés por contestar las llamadas.

4.1.3. Determinación de técnicas de cobranza utilizados por la COAC San Martín de Tisaleo Ltda.

A continuación, se detalla los mecanismos utilizados por la Institución Financiera para la recuperación de cartera:

- Envío de mensajes de texto de manera manual.
- Llamadas telefónicas.
- Entrega de oficio recordatorio a los 15 días de morosidad, generado de manera manual.

4.1.4. Planificación de nuevas técnicas de cobranza y mecanismos de prevención de morosidad

Dentro de los requerimientos por parte de la Cooperativa que se plantean para gestionar los mecanismos de cobranza son:

- Envío de mensajes de texto de manera automática, para ello se debe contratar un servicio web que gestione este requerimiento y consumirlo.
- Envío de correos electrónicos.
- Uso de la red social WhatsApp para la comunicación con los clientes.
- Impresión de oficios para la entrega física.

4.1.5. Identificación de recursos tecnológicos, aplicaciones y consumos de servicios

Para la selección de tecnologías y de herramientas para el desarrollo del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza, se depende de los requerimientos que provee la COAC San Martín de Tisaleo Ltda.

4.1.5.1. Herramientas proporcionadas

Antes de empezar con la investigación, se verificó con qué tipo de servidor se trabaja en la Institución Financiera, indicando que es un Windows Server 2016, mismo que permite la comunicación entre el sistema propio de la empresa con la base de datos almacenada en el servidor siendo que posee una arquitectura cliente/servidor. Las características del servidor son:

- Servidor Intel Core i7 - 4770 CPU @ 3,40GHz.
- RAM 8GB.
- Procesador x64.

La COAC San Martín de Tisaleo Ltda., está dispuesta a proporcionar las herramientas para el desarrollo del módulo planteado en esta investigación, y basándose en el hecho de que no requieren la utilización de licenciamientos, se propuso trabajar con herramientas gratuitas para el desarrollo.

4.1.5.2. Base de datos

Una base de datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones. A partir de este concepto se dio la creación de un conjunto de programas denominado Sistema Gestor de Base de Datos o SGBD, para acceder y gestionar dichos datos.

Selección de SGBD

Para la selección se toma en cuenta el sistema ya desarrollado por la institución y el SGBD que utiliza el mismo, siendo Microsoft SQL Server 2016. A partir de esto, se hace la reutilización de esta herramienta tecnológica brindada por Microsoft, para poder hacer la integración de este con el módulo a desarrollar.

Análisis de SGBD

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de base de datos relacionales basado en el lenguaje Transact-SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea [24].

Este sistema propietario de Windows viene potenciado con las siguientes características:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL (del inglés Data Definition Language) y DML (del inglés Data Manipulation Language) gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente/servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y los clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además, permite administrar información de otros servidores de datos.

4.1.5.3. Plataforma de envío de SMS masivos

La COAC San Martín de Tisaleo Ltda., pone a disposición el servicio de SMS empresarial a través de la empresa Innobix, misma que posee las siguientes características: [25]

- Innobix S.A., posee una infraestructura para el desarrollo de software de productos SDP (Service Delivery Platform) para la prestación de servicios de mensajería móvil.
- Es una tecnología que permite el uso completo de sus funcionalidades desde el primer día, ya que la plataforma está diseñada para una navegación rápida y fácil.

Dentro de los objetivos que maneja Innobix para el envío de SMS están: [25]

- Permite enviar SMS masivo a Ecuador, SMS empresarial a Ecuador con short code (código corto), SMS Bulk, Gateway SMS Ecuador desde su ordenador, con destino a teléfonos móviles de Ecuador y el mundo.
- Comunicar a su empresa (segmento empresarial, corporativo, banca, etc.) con sus clientes a través de un servicio efectivo.
- Conseguir en sus clientes mediante el envío de mensajes personalizados la completa satisfacción de los servicios prestados.
- Promocionar los servicios, información empresarial, productos, promociones, horarios de atención, descuentos, avisos de operaciones, documentación lista para ser retirada, confirmación de eventos y reuniones.
- Las consultas on-line de productos SMS permitirán a la empresa responder las solicitudes de información hechas por sus clientes mediante mensajes de texto.
- SMS Masivo y SMS Empresarial para todas las ciudades del Ecuador

4.1.5.4. Servidor de correo electrónico

La COAC San Martín de Tisaleo Ltda., pone a disposición su propio servidor de correo electrónico para el envío de recordatorios de morosidad, ofrecido por el hosting donde aloja su página web. No hay necesidad de contratar un nuevo servicio.

4.1.5.5. Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación es un lenguaje especial que usan los programadores para el desarrollo de software, scripts u otros conjuntos de instrucciones para que las computadoras los ejecuten [26].

Selección de lenguaje de programación

Existe una lista abrumadora de lenguajes de programación, pero para la selección de estos se debe empezar con el tipo de programación que se desea hacer. Tomando en cuenta que el servidor de la COAC San Martín de Tisaleo Ltda., es un Windows Server 2008 con licencia y que el sistema ya desarrollado por la institución se trata de una aplicación .NET de escritorio hecho en C# en el entorno de desarrollo integrado (IDE) de Visual Studio Community, se hace la reutilización de estas herramientas tecnológicas brindadas por Microsoft, para poder hacer la integración de este con el módulo a desarrollar.

Análisis de lenguaje de programación

Las aplicaciones .NET de Microsoft basadas en C#, siendo este un lenguaje de alto nivel, poseen varias características: [27]

- Tiene un modelo de programación totalmente orientado a objetos en todas sus herramientas de Visual Studio .Net, para desarrollar aplicaciones más sólidas y altamente escalables.
- Posee una plataforma de desarrollo llamada Framework.
- Permite la integración de lenguajes, donde es posible combinarlos.
- Manejo de código administrado.
- Posee su propio ORM, siendo el más utilizado Entity Framework.
- Basado en los estándares y prácticas de la web soporta totalmente las tecnologías existentes de Internet, incluyendo el lenguaje HTML (del inglés HyperText Markup Language), el lenguaje XML, el protocolo SOAP, etc.
- C# no es solo un lenguaje de programación de desarrollo de Windows, sino que también se puede usar para crear aplicaciones web, aplicaciones de tiendas Windows y aplicaciones móviles, incluidos iOS y Android.
- C# es un lenguaje de programación estructurado en el sentido de que podemos dividir el programa en partes utilizando funciones, de tal manera que es fácil de entender y modificar.

Reduce el costo total de propiedad de las aplicaciones, ya que las aplicaciones desarrolladas son robustas, seguras y autodescriptivas. Por ejemplo, no se requiere registro alguno para las aplicaciones. Solo se necesita copiar componentes a una carpeta en el equipo objetivo. Además, se puede ejecutar múltiples versiones de componentes lado a lado sin afectarse entre sí.

4.1.5.6. Estudio del ORM

Como se explicó en el Capítulo II, un ORM ayuda a la interacción entre la aplicación con una base de datos, y al tratarse de una aplicación con arquitectura cliente/servidor se hace un estudio de los más comunes utilizados en .Net.

Se procedió a estudiar 2 ORMs que son:

- Entity Framework 6.
- NHibernate 4.

Tomando en cuenta que el lenguaje de programación seleccionado es C#, se propuso la utilización de estas dos herramientas con el fin de obtener una mayor facilidad al manipular datos y tablas de la base de datos, e incluso para el mantenimiento de esta, se simplifica el trabajo. Además, que estos ORMs son los que más se destacan entre todos los demás de acuerdo con el análisis hecho por Tech Dreams [28].

El siguiente cuadro muestra algunas características de los ORMs para su estudio:

Características de los ORMs		
Características	Entity Framework 6	NHibernate 4
Base de datos compatibles	Microsoft SQL Server (incluye la versión Compact Edition), MySQL, Firebird, Oracle, PostgreSQL. Nota: Se puede encontrar más proveedores no oficiales en el administrador de paquetes Nuget.	Microsoft SQL Server (incluye la versión Compact Edition), MySQL, Oracle, Firebird, PostgreSQL, Microsoft Access, SQLite.
Soporta operaciones asíncronas	Si.	No (y no se sabe si se implementará en un futuro).
Soporta migraciones en los esquemas	Si.	No.
Instalación	Fácil.	Fácil.
Resistencia de la conexión	Si; esta característica automatiza el proceso de reintentar sentencias SQL fallidas.	No, pero existen soluciones de terceros.
Soporte de la comunidad de contribuidores	Ha aumentado.	Va disminuyendo.

Tabla 4.7: Características de ORMs.

Elaborado por: Investigador.

Evaluación de los ORMs Entity Framework y NHibernate

Para la evaluación de los ORMs se realizó un estudio comparativo basándose en la investigación presentada por Gergely Orosz [29], quien realizó este análisis en su tesis.

Las operaciones que evaluar fueron:

1. - Almacenamiento.
2. Lecturas de datos relacionados.
3. Lecturas por claves primarias.
4. Actualización de información.
5. Eliminación de información.

¿Cómo se midió el rendimiento?

La medición se llevó a cabo implementando dos aplicaciones simples, usando la misma base de datos con tres tablas relacionadas junto con sus operaciones.

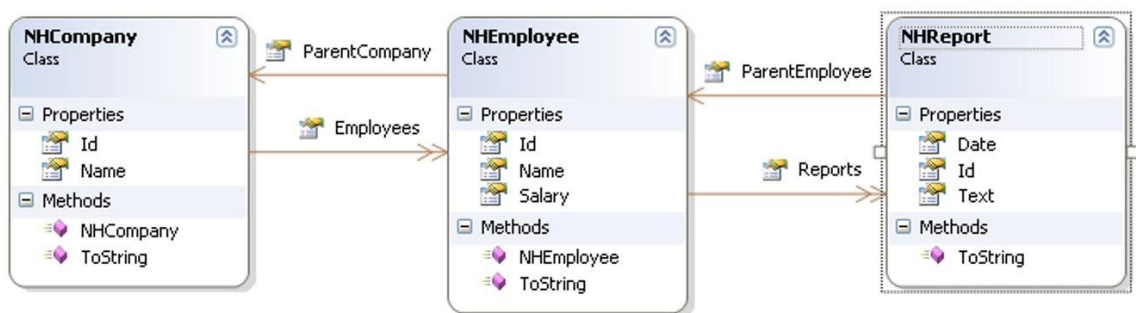


Figura 4.1: Diagrama de la base de datos para la evaluación de ORMs.

Elaborado por: Investigador.

El análisis se realizó en base al tiempo (tomado en segundos) que se demoró cada ORM para completar cada una de sus tareas asignadas que fueron desde las 4000 operaciones hasta las 40,000 operaciones, utilizando este modelo de base de datos simple y se muestra los resultados obtenidos de la investigación de forma resumida:

Operación/ Número de operaciones	NHibernate – 4K	Entity Framework – 4k	NHibernate – 40K	Entity Framework – 40K	Ganador
Almacenaje	37.7	9.19	1500	98	Entity Framework
Lectura de datos relacionados	1.01	0.54	10.13	4.18	Entity Framework
Lectura por claves primarias	3.06	25.22	246	230	Ambos (distintos escenarios)
Actualización de información	6.61	7.34	77	72	Ambos (distintos escenarios)
Eliminación de información	3.35	16.76	58	1824	NHibernate

Tabla 4.8: Resultado – Entity Framework vs. NHibernate

Elaborado por: Investigador.

Análisis del ORM

Las mediciones de rendimiento solo proporcionaron diferencias significativas en dos casos:

- Cuando se trata de almacenar datos, Entity Framework demostró ser más rápido que NHibernate
- Al eliminar datos NHibernate fue mucho más rápido que Entity Framework.

En las demás mediciones se puede concluir que cada ORM supera al otro dependiendo del escenario, sin embargo, en la actualidad el número de contribuyentes al proyecto NHibernate disminuye a medida que aumenta el número de contribuyentes de Entity Framework y las nuevas características de este último ORM superan a cualquiera, por ende, este es el mejor en comparación con NHibernate.

Entity Framework

Entity Framework es un marco de mapeo relacional que proporciona un conjunto de tecnologías en ADO.NET (del inglés ActiveX Data Objects.Net) que permite el desarrollo de aplicaciones orientados a datos. Con esta herramienta se puede trabajar a un nivel más alto de abstracción cuando tratan datos y pueden crear y mantener aplicaciones orientadas o datos con menos código que en aplicaciones tradicionales.

A continuación, se detalla de las nuevas características de Entity Framework 6, que han ido evolucionando y mantienen una constante actualización: [30]

- Creación de Entity Data Model de su base de datos existente.
- Consulta de datos usando LINQ (del inglés Language-Integrated Query).
- Uso de procedimientos almacenados, vistas y funciones con valores de tabla existentes.
- Operaciones CRUD usando procedimientos almacenados.
- Admite tipos de datos espaciales.
- Persistencia de la conexión.
- Consultas y almacenamientos asíncronos.
- Configuración basada en código.
- Mejor soporte de transacciones.
- Soporta migraciones de esquemas.

Arquitectura de Entity Framework

La arquitectura de Entity Framework viene dada a través del siguiente esquema:

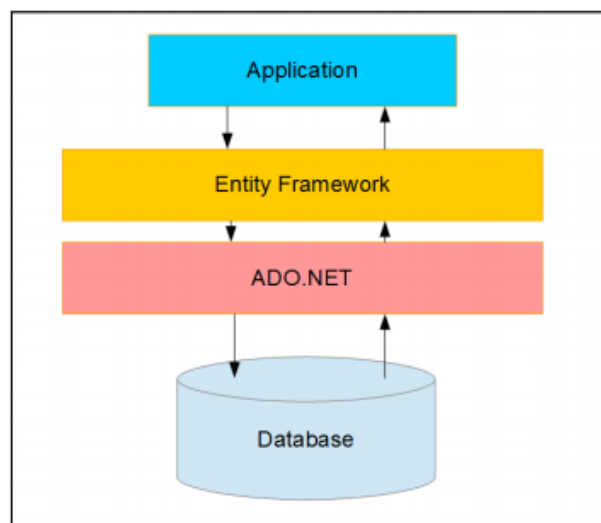


Figura 4.2: Arquitectura de Entity Framework.

Fuente: Rahul Rajat Singjh [31].

A partir de este esquema, se define que Entity Framework permite la creación de un Entity Data Model componiéndose con los siguientes modelos o también conocidos como capas: [31]

- **Capa de entidad:** Es un archivo XML que define las entidades y sus relaciones.
- **Capa de mapeo:** Es un archivo XML que mapea las entidades y relaciones definidas en la capa conceptual con sus relaciones y tablas.
- **Capa de almacenamiento:** Contiene el esquema completo de la base de datos en formato XML.

Una vez definida la arquitectura de este ORM, se indica que el presente módulo contendrá la misma para su desarrollo.

4.1.5.7. Herramientas de desarrollo

A continuación, se detalla las herramientas utilizadas para la construcción del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza.

Visual Studio Community 2017

Microsoft Visual Studio Community 2017 se trata de un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows, soportando lenguajes de programación como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET, entre otros.

Para sistemas de escritorio posee una interfaz optimizada que se centra en proporcionar las herramientas y controles necesarios para el desarrollo de aplicaciones. Ahora en la versión 2017 permite la colaboración de manera más eficiente, es decir se puede administrar directamente los proyectos que se hospeden en cualquier servidor, incluidos Visual Studio Team Services, Team Foundation Server o GitHub e incluso una trata de buscar y corregir los errores más pronto con características como Live Unit Testing, Exception Helpers y Run to Click refuerzan el bucle de DevOps al reducir los riesgos de regresión y exponer inmediatamente la causa principal de los problemas nuevos [32].

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación de HTML y la web, fácil de aprender, que cada día va aumentando su necesidad de uso dentro de escenarios web, convir-

tiéndose en lenguaje que todos los desarrolladores web deben aprender.

Este lenguaje puede ser utilizado para crear programas que luego son acoplados a una página web o dentro de programas más grandes. Sirve para crear efectos y realizar acciones interactivas. Las páginas web no son el único lugar donde se usa JavaScript, muchos programas de escritorio y servidor usan JavaScript, un ejemplo claro de este tipo es Node.js. Algunas bases de datos, como MongoDB y CouchDB, también usan JavaScript como su lenguaje de programación [33].

4.1.5.8. Modelo de estimación de costes COCOMO

Las técnicas de estimación de costes consisten en la identificación de todos y cada uno de los elementos que tendrán un coste dentro del proyecto, materiales, recursos humanos, servicios, equipos, sistemas, transportes, etc., en otras palabras, todos los recursos que se necesitarán para llevar a cabo todas las actividades que se han identificado y que generarán un coste al proyecto.

El Modelo Constructivo de Costes (Constructive Cost Model) desarrollado por Barry M. Boehm, es uno de los sistemas de estimación de costes más utilizado en proyectos de desarrollo de software, permitiendo estimar el esfuerzo y tiempo requerido para desarrollar un proyecto. La estandarización de su uso y la facilidad de la aplicación de este junto con la aproximación al coste real, han convertido a este modelo en uno de los referentes en este tipo de proyectos.

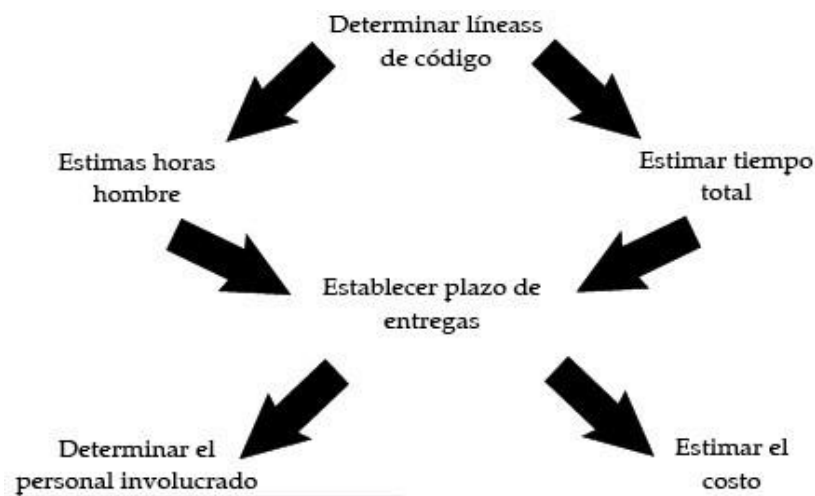


Figura 4.3: Acceso de datos a través de un SGBD.
Fuente: Cesar Aparicio Gil [34].

COCOMO define tres modos de desarrollo de proyectos: [35]

- **Orgánico:** proyectos relativamente sencillos menores de 50 Kilo-líneas de código (de aquí en adelante KDLC), en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y se encuentran en entornos estables.
- **Semi-acoplado:** proyectos intermedios en complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC), donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable, y las restricciones intermedias.
- **Empotrado:** proyectos bastante complejos, en los que apenas se tiene experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica. Además, se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad.

Y por otro lado existen diferentes modelos que define COCOMO: [35]

- **Modelo básico:** Se basa exclusivamente en el tamaño expresado en líneas de código (de aquí en adelante LDC).
- **Modelo intermedio:** Además del tamaño del programa incluye un conjunto de medidas subjetivas llamadas conductores de costes.
- **Modelo avanzado:** Incluye todo lo del modelo intermedio además del impacto de cada conductor de coste en las diferentes fases de desarrollo.

4.1.5.9. Metodologías de desarrollo

Para el desarrollo de software existen varias metodologías que permiten llevar a cabo la administración de proyectos con altas posibilidades de éxito. Su estructura siempre está compuesta de una serie de procesos sistemáticos para desarrollar un producto y/o servicio hasta cumplir con un objetivo planteado. Existen dos tipos de metodologías de desarrollo: tradicionales y ágiles.

Metodologías tradicionales

Este tipo de metodologías imponen una disciplina sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar, con el fin de comenzar con el ciclo de desarrollo, sin embargo, para la planificación hay que tomar en cuenta que las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios. Se piensa que el proyecto está perfectamente definido desde el inicio hasta el final.

Metodologías ágiles

A diferencia de las tradicionales, las metodologías ágiles proponen un modelo más adaptativo, en donde se trabaja sobre una de las funcionalidades básicas que se definen al inicio del proyecto y poco a poco y teniendo en cuenta el factor just in time, conseguir un flujo continuo para realizar entregas y sus mejoras.

Análisis de metodologías ágiles

Las metodologías ágiles aprovechan la posibilidad de ofrecer cambios en cada iteración con el objetivo de proporcionar una ventaja competitiva al cliente, a diferencia de los métodos tradicionales o clásicos que son estrictos en este aspecto y no permiten realizar cambios, es por este aspecto que la mayoría elige las metodologías ágiles teniendo una gran acogida por el mercado del software.

Para el estudio de las metodologías se toma en cuenta: XP, SCRUM y RUP. Para revisar la comparativa entre estas metodologías ver la tabla 4.9 [36].

Matriz general de resultados

Los criterios de evaluación que se utilizaron para el análisis de estas metodologías fueron: Ciclo de vida del proyecto, planificación, calidad, procesos y herramientas con sus puntajes respectivos asignados. La escala de evaluación fue asignada por la investigadora [36], de la siguiente manera:

Equivalencia	Puntaje
Mala	1
Regular	2
Buena	3
Muy buena	4

Tabla 4.9: Escala de evaluación – Metodologías de desarrollo.

Elaborado por: Diana Grabiela Ulloa Ulloa [36].

Características	Metodologías Ágiles		
	SCRUM	XP	RUP
Tamaño de los proyectos	Pequeños, medianos y grandes	Pequeños y medianos	Grandes
Complejidad del proyecto	Alta	Baja	Alta
Tamaño del equipo	Grande	Pequeño, mediano	Grande
Estilo de desarrollo	Iterativo y rápido	Iterativo y rápido	Iterativo
Documentación	Simplificada	Simplificada	Extensa
Comunicación con el cliente	En todo el desarrollo	En todo el desarrollo	En el inicio
Resultados	Rápidos	Rápidos	No muy rápidos
Respuesta a cambios	Alta	Alta	No
Cumplimientos de los requisitos	Se cumple	Se cumple	Se cumple
El respeto de un nivel de calidad	Alto	Alto	Alto
Satisfacción del usuario final	Alto	Alto	Alto
Aumento de la productividad	Medio	Alto	Medio
Iteraciones cortas	Si	Si	No
Colaboración	Si	Si	Si
Integración de los cambios	Si	Si	No
Los requisitos funcionales pueden cambiar	No siempre	Siempre	Sin respuesta
Definición de requisitos	Lo más útil	Lo más útil	Lo más útil
Modelado	Simplificado	Simplificado	Extenso
Código	Normal	Sencillo	Normal
Pruebas unitarias	No constantes	Constantemente	Sin respuesta
Pruebas de aceptación	No	Si	No

Tabla 4.10: Matriz comparativa de metodologías.

Elaborado por: Diana Grabiela Ulloa Ulloa[36].

Resultados obtenidos por la investigadora [36]:

Parámetro	Criterio	Metodologías Ágiles		
		SCRUM	XP	RUP
Ciclo de vida del proyecto	Fases	4	4	4
	Actividades	3	4	3
	Prácticas	3	3	3
	Artefactos	4	4	3
Planificación	Roles	4	3	3
	Reuniones	3		3
	Valores	3	4	3
Calidad	Fiabilidad	4	4	3
	Usabilidad	3	3	3
	Mantenibilidad	3	4	3
	Aplicabilidad	4	4	3
Herramientas	Gestión	4	4	4
	Medición y seguimiento	4	3	3
	Refactorización	2	4	2
Total:		48	52	43

Tabla 4.11: Matriz general de resultados.

Elaborado por: Diana Grabiela Ulloa Ulloa [36].

- **Puntaje total de análisis**
 - Máximo puntaje=56
- **Puntaje total de SCRUM**
 - Puntaje total = $(48/56) * 100 \% = 85,7 \%$.
- **Puntaje total de XP**
 - Puntaje total = $(52/56) * 100 \% = 92,9 \%$.
- **Puntaje total de RUP**
 - Puntaje total = $(43/56) * 100 \% = 76,8 \%$

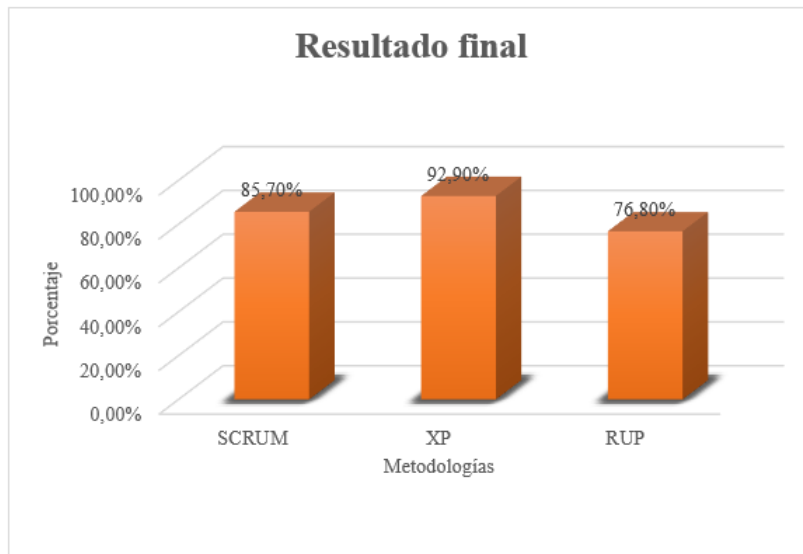


Figura 4.4: Resultado final – Metodologías.
Elaborado por: Investigador

Después de tener esta comparación entre las tres metodologías en base a los criterios generales, se puede observar que XP tiene el porcentaje más alto de 92,9%, por su capacidad de agilidad, enfocándose en el código y asegurando la calidad del proyecto.

4.1.5.10. Metodología seleccionada

La metodología seleccionada para el módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza fue eXtreme Programming, porque a más de tener una ventaja competitiva sobre las otras metodologías con las que se comparó, cumplió con los criterios principales planteados por la empresa, que fueron:

- Tamaño del equipo y proyecto: pequeño.
- Pruebas unitarias.
- Pruebas de aceptación.
- Respuesta a cambios inmediatos.
- Comunicación con el cliente en todo el desarrollo.
- Resultados rápidos.

XP es una disciplina de desarrollo de software basado en valores de simplicidad, comunicación y retroalimentación, cuyo objetivo es obtener un proyecto de desarrollo

con calidad y mantenible. La programación extrema en comparación a otros modelos está cobrando importancia en desarrollo de proyectos de software convirtiéndose en una de las metodologías ágiles más exitosas de los tiempos recientes.

Prácticas principales de XP

La metodología XP hace un énfasis especial en los diseños simples y claros. Los conceptos más importantes de diseño son los siguientes: [37]

- **Simplicidad:** El equipo XP propone el implementar el diseño más simple posible que funcione. Se recomienda no aumentar funcionalidades a la implementación que no corresponda a la iteración.
- **Soluciones “spike”:** Cuando aparecen problemas técnicos o cuando es difícil de estimar el tiempo para la implementación de una historia de usuario, se puede utilizar pequeños programas de prueba (denominados “spike”) para explorar otras soluciones. Suelen ser desechado después de su evaluación.
- **Recodificación:** Se trata de escribir nuevamente parte del código de un programa, sin cambiar su funcionalidad, con el fin de hacerlo más simple, conciso y/o entendible.
- **Metáforas:** Es algo que todos entienden, sin necesidad de mayores explicaciones. La metodología XP utiliza este concepto como una manera sencilla de explicar el propósito del proyecto y guiar la estructura y arquitectura de este.

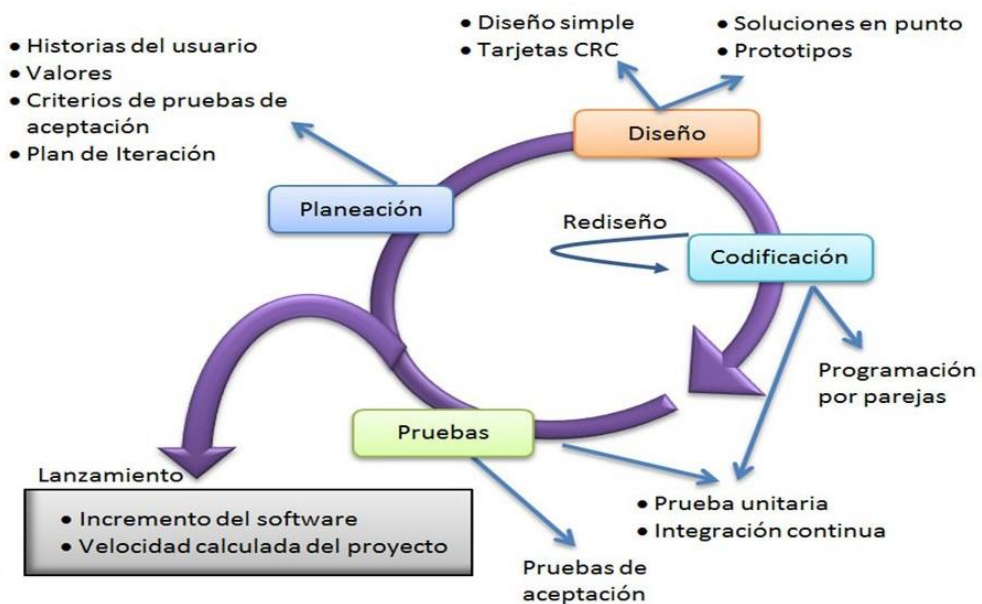


Figura 4.5: Estructura de metodología XP.

Fuente: Sosa et al.[38].

En la práctica es un poco complicado aplicar “al pie de la letra” los postulados de la metodología XP, sin embargo, tiene un alto grado de adaptabilidad a los recursos disponibles de la empresa para el desarrollo de su proyecto de software.

4.2. Ejecución del proyecto

A continuación se detalla la aplicación de la metodología seleccionada para el desarrollo del presente proyecto.

4.2.1. Planificación del proyecto

4.2.1.1. Definición de roles

Roles	Persona	Área	Descripción
Programador	Oscar Ramos	Programador	Responsable de construir el módulo y aportar técnicas
Cliente	Francisco Moreta	Gerente General de la COAC San Martín de Tisaleo Ltda.	Determina y ordena las historias de usuario y él está en todo el proyecto.

Tabla 4.12: Definición de roles.

Elaborado por: Investigador.

4.2.1.2. Requerimientos de software

Para el desarrollo del módulo se ha utilizado las herramientas previamente seleccionadas, en base a los recursos que preveo la empresa.

Aplicación: Módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia de la COAC San Martín de Tisaleo Ltda.

Herramientas	Descripción
Lenguaje de programación	C#
Motor de base de datos	Microsoft SQL Server 2016 Express Edition
Herramientas de programación	Microsoft Visual Studio 2017 Community, Entity Framework 6.
Complementos	Javascript, Librería CefSharp (navegador embebido moderno), Librería DataGridViewGroup.

Tabla 4.13: Requerimientos de software.

Elaborado por: Investigador.

4.2.1.3. Requerimientos de hardware

Maquinas clientes

- Sistema Operativo: Windows 7-8-10.
- Ordenador: Pentium IV o superior.
- Conexión a red, por cable o wifi y acceso a internet.
- 512 MB de memoria RAM.

Para el hardware del servidor se toma en cuenta los siguientes aspectos:

- Sistema propio de la empresa 512 MB de memoria RAM.
- Conexión a red, por cable o wifi y acceso a internet.

A partir de estos requerimientos se analiza con la capacidad tanto del servidor como de las máquinas clientes y se puede concluir que soportan el desarrollo del presente módulo.

4.2.1.4. Historias de usuarios

A continuación se detallan las historias de usuario empleadas para el desarrollo del presente módulo.

Historia de usuario 1	
Número: 1	Usuario: Todos
Nombre de historia:	Acceso al módulo
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable:	Oscar Ramos
Descripción:	Se reutiliza la cadena de conexión generada por el login del sistema propio para acceder al módulo.
Observaciones:	De esta manera se podrá almacenar la información para el módulo.

Tabla 4.14: Historia de Usuario 1 – Acceso al módulo.

Elaborado por: Investigador.

Historia de usuario 2	
Número: 2	Usuario: Todos
Nombre de historia:	Acuerdo de créditos por vencer y vencidos
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1
Programador responsable:	Oscar Ramos
Descripción:	El módulo registrará los créditos en pre y post mora que tiene los clientes automáticamente.
Observaciones:	

Tabla 4.15: Historia de Usuario 2 – Acuerdo de créditos por vencer y vencidos.

Elaborado por: Investigador.

Historia de usuario 3	
Número: 3	Usuario: Todos
Nombre de historia:	Interfaz para visualización de los créditos
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1
Programador responsable:	Oscar Ramos
Descripción:	El módulo visualizará como pantalla principal los créditos vencidos y por vencer de cada cliente.
Observaciones:	

Tabla 4.16: Historia de Usuario 3 – Interfaz para visualización de los créditos.

Elaborado por: Investigador.

Historia de usuario 4	
Número: 4	Usuario: Todos
Nombre de historia:	Filtros de búsqueda rápida para la interfaz principal
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 3
Programador responsable:	Oscar Ramos
Descripción:	El módulo permitirá la búsqueda rápida de créditos a través de: Número de cédula, número de crédito, fecha de vencimiento y cliente.
Observaciones:	

Tabla 4.17: Historia de Usuario 4 – Filtros de búsqueda rápida para créditos.

Elaborado por: Investigador.

Historia de usuario 5	
Número: 5	Usuario: Todos
Nombre de historia:	Filtros de búsqueda avanzada para la interfaz principal
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 3
Programador responsable:	Oscar Ramos
Descripción:	El módulo permitirá la búsqueda avanzada de créditos a través de: - Agrupación por apellidos/nombres/credito/fecha de vencimiento/fecha de pago y búsqueda externa de créditos por campo seleccionado.
Observaciones:	

Tabla 4.18: Historia de Usuario 5 – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.

Elaborado por: Investigador.

Historia de usuario 6	
Número: 6	Usuario: Todos
Nombre de historia:	Envío de mensaje personalizado
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable:	Oscar Ramos
Descripción:	El módulo permitirá tener una vista de pestaña para envío de mensaje personalizado a través de: - Correo - Mensaje de texto - WhatsApp - Envío Físico
Observaciones:	

Tabla 4.19: Historia de Usuario 6 – Envío de mensaje personalizado.

Elaborado por: Investigador.

Historia de usuario 7	
Número: 7	Usuario: Todos
Nombre de historia:	Algoritmo para el envío masivo de mensajes
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 4
Programador responsable:	Oscar Ramos
Descripción:	El módulo permitirá el envío masivo de mensaje personalizado a través de: - Correo - Mensaje de texto - WhatsApp
Observaciones:	

Tabla 4.20: Historia de Usuario 7 – Algoritmo para el envío masivo de mensajes.

Elaborado por: Investigador.

Historia de usuario 8	
Número: 8	Usuario: Todos
Nombre de historia:	Reporte personalizado para morosidad
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 4
Programador responsable:	Oscar Ramos
Descripción:	El módulo permitirá la creación de reportes personalizados para el recordatorio de morosidad sobre los clientes.
Observaciones:	La creación de este reporte se encontrará en la interfaz de envío de mensajes recordatorios.

Tabla 4.21: Historia de Usuario 8 – Reporte personalizado para morosidad.

Elaborado por: Investigador.

4.2.1.5. Análisis de las historias de usuario

N°	Nombre	Prioridad	Riesgo	Esfuerzo	Iteración
1	Acceso al módulo	Alta	Alta	3	2
2	Acuerdo de créditos por vencer y vencidos	Alta	Alta	4	1
3	Interfaz para visualización de los créditos	Alta	Alta	3	1
4	Filtros de búsqueda rápida para la interfaz principal	Alta	Media	3	3
5	Filtros de búsqueda avanzada para la interfaz principal	Alta	Media	3	3
6	Envío de mensaje personalizado	Alta	Alta	4	2
7	Algoritmo para el envío masivo de mensajes	Alta	Alta	4	4
8	Reporte personalizado para morosidad	Alta	Alta	3	4

Tabla 4.22: Historia de usuario según su prioridad.

Elaborado por: Investigador.

4.2.1.6. Asignación de historias de usuario a cada iteración

Al finalizar el análisis de cada historia de usuario, se procede asignarle cada una a su iteración respectiva teniendo en cuenta su prioridad.

Nombre	N°	Descripción
Iteración 1	1	Acuerdo de créditos por vencer y vencidos
	2	Interfaz para visualización de los créditos
Iteración 2	3	Acceso al módulo
	4	Envío de mensaje personalizado
Iteración 3	5	Filtros de búsqueda rápida para la interfaz principal
	6	Filtros de búsqueda avanzada para la interfaz principal
Iteración 4	7	Algoritmo para el envío masivo de mensajes
	8	Reporte personalizado para morosidad

Tabla 4.23: Historia de usuario según su iteración.

Elaborado por: Investigador.

4.2.1.7. Estimación de las iteraciones

Estimación de las iteraciones junto a cada historia de usuario.

Nombre	N°	Descripción	Semanas	Días	Horas
Iteración 1	1	Acuerdo de créditos por vencer y vencidos	3	15	30
	2	Interfaz para visualización de los créditos	3	15	30
Iteración 2	3	Acceso al módulo	3	15	30
	4	Envío de mensaje personalizado	3	15	30
Iteración 3	5	Filtros de búsqueda rápida para la interfaz principal	2	10	40
	6	Filtros de búsqueda avanzada para la interfaz principal	4	20	80
Iteración 4	7	Algoritmo para el envío masivo de mensajes	4	20	80
	8	Reporte personalizado para morosidad	3	15	30
Total:			25	125	350

Tabla 4.24: Estimación de tiempo de las iteraciones.

Elaborado por: Investigador.

4.2.1.8. Primera iteración

Para la primera iteración se realizará el acuerdo de créditos por vencer y vencidos, junto con el diseño de la interfaz para la visualización de los créditos que se encuentran en pre-mora y post-mora.

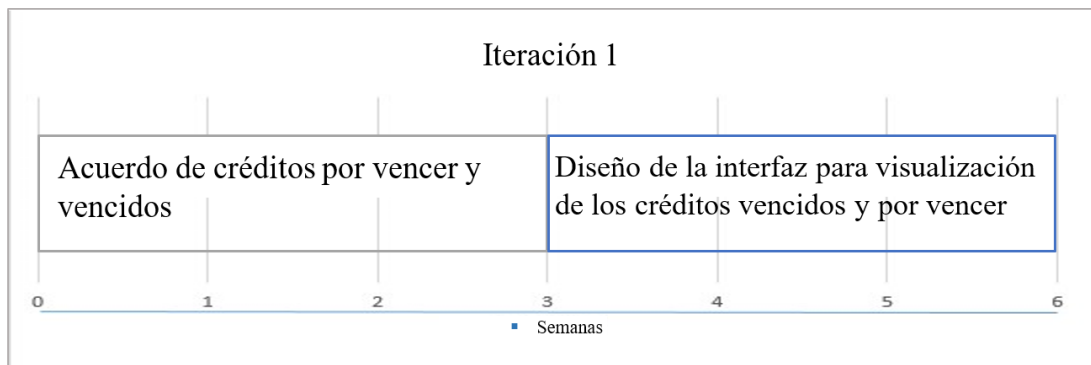


Figura 4.6: Iteración 1.
Elaborado por: Investigador.

4.2.1.9. Segunda iteración

Para la segunda iteración se pretende realizar el acceso al módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza, y el desarrollo del envío de mensajes personalizados a cada cliente.

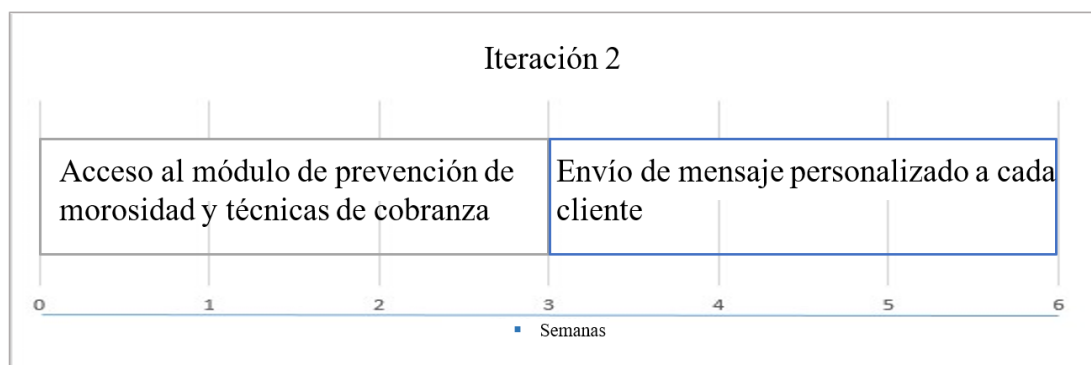


Figura 4.7: Iteración 2.
Elaborado por: Investigador.

4.2.1.10. Tercera iteración

Para la tercera iteración se desarrolla el filtro de búsqueda rápida sobre los créditos en la interfaz principal, así como los filtros de búsqueda avanzada.

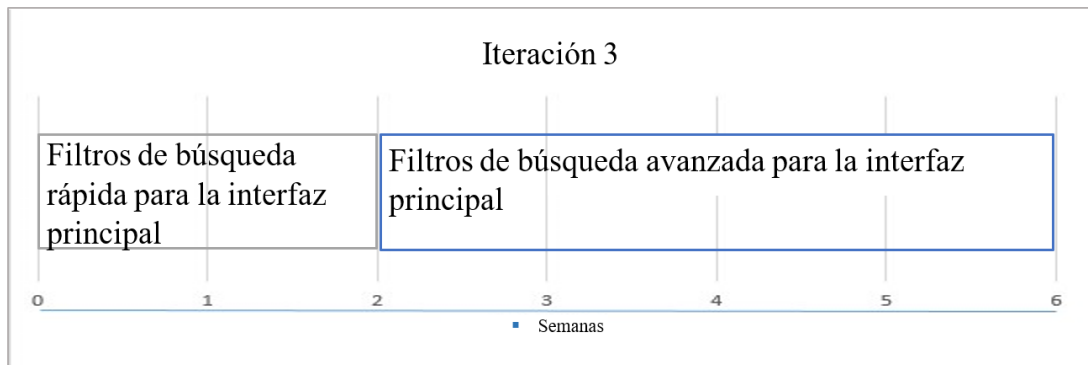


Figura 4.8: Iteración 3.
Elaborado por: Investigador.

4.2.1.11. Cuarta iteración

Para la cuarta iteración se desarrollará la creación de algoritmo para el envío masivo de mensajes recordatorios personalizados de morosidad y el reporte personalizado para el recordatorio de morosidad.

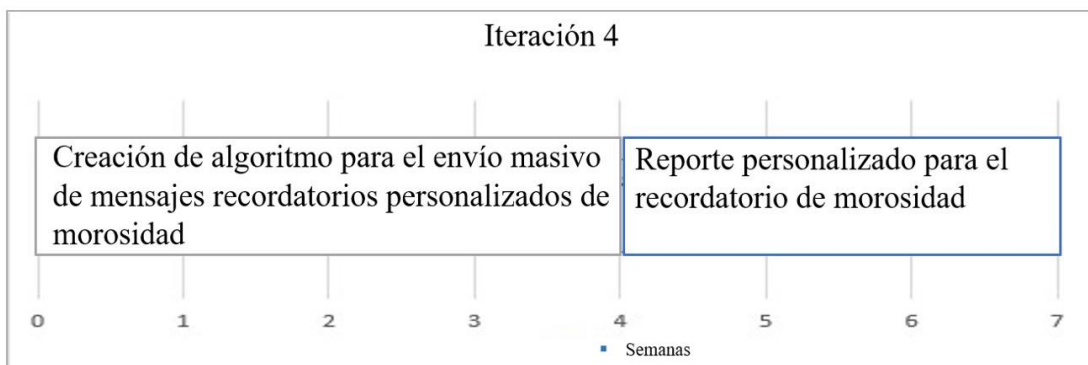


Figura 4.9: Iteración 4.
Elaborado por: Investigador.

4.2.2. Diseño

4.2.2.1. Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC (del inglés Class, Responsibilities and Collaboration), definen que es lo que se va a implementar en base a objetos, por lo general e ideal es emplear una tarjeta CRC por cada historia de usuario.

Acceso al módulo	
Responsabilidades	Colaboradores
Leer la cadena de conexión. Validar la conexión de la tabla PREPOSTMORA. Inicializar ítems de formas de envío	Clase SANMARTINEntities Clase FrmPrePostMora
Observaciones:	

Tabla 4.25: Tarjeta CRC – Acceso al módulo.

Elaborado por: Investigador.

Acuerdo de créditos por vencer y vencidos	
Responsabilidades	Colaboradores
Seleccionar registros de tabla PREPOSTMORA. Visualizar créditos vencidos y por vencer.	Clase SANMARTINEntities Clase FrmPrePostMora
Observaciones: : El sistema propio de la cooperativa se encarga de registrar los créditos vencidos y por vencer a la tabla del módulo de manera automática	

Tabla 4.26: Tarjeta CRC – Acuerdo de créditos por vencer y vencidos.

Elaborado por: Investigador.

Interfaz para visualización de los créditos	
Responsabilidades	Colaboradores
Cambiar colores de DataGridView de acuerdo con su fecha de vencimiento. Cambiar etiquetas de columnas del DataGridView	Clase SANMARTINEntities Clase FrmPrePostMora
Observaciones:	

Tabla 4.27: Tarjeta CRC – Interfaz para visualización de los créditos.

Elaborado por: Investigador.

Filtros de búsqueda rápida para créditos	
Responsabilidades	Colaboradores
Filtrar por número de cédula. Filtrar por número de crédito. Filtrar por fecha de vencimiento	Clase FrmPrePostMora
Observaciones:	

Tabla 4.28: Tarjeta CRC – Filtros de búsqueda rápida para créditos.

Elaborado por: Investigador.

Filtros de búsqueda avanzada para créditos	
Responsabilidades	Colaboradores
Agrupar por apellidos/nombres/credito/fecha de vencimiento/fecha de pago. Buscar crédito por campo seleccionado	Clase FrmPrePostMora Clase DataGridViewGroupper
Observaciones:	

Tabla 4.29: Tarjeta CRC – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.

Elaborado por: Investigador.

Envío de mensaje personalizado	
Responsabilidades	Colaboradores
Enviar por correo. Enviar mensaje de texto. Enviar mensaje por WhatsApp. Enviar mensaje por reporte	Clase EnvioCorreo Clase EnvioSMS Clase EnvioFisico Clase EnviarWhatsApp Clase frmCreditos
Observaciones:	

Tabla 4.30: Tarjeta CRC – Envío de mensaje personalizado.

Elaborado por: Investigador.

Algoritmo para el envío masivo de mensajes	
Responsabilidades	Colaboradores
Crear diccionario de información para enviar por correo. Crear diccionario de información para enviar mensaje de texto. Crear diccionario de información para WhatsApp	Clase frmCreditos Clase EnvioCorreo Clase EnvioSMS Clase EnvioFisico Clase HttpWebRequest
Observaciones:	

Tabla 4.31: Tarjeta CRC – Algoritmo para el envío masivo de mensajes.

Elaborado por: Investigador.

Reporte personalizado para morosidad	
Responsabilidades	Colaboradores
Crear template de reporte personalizado . Cambiar campos merge del template. Cambiar bookmarks del template	Clase frmCreditos Clase EnvioCorreo
Observaciones:	

Tabla 4.32: Tarjeta CRC – Reporte personalizado para morosidad.

Elaborado por: Investigador.

4.2.3. Desarrollo

El sistema personal de la Institución Financiera cuenta con una base de datos alojada en un servidor local propio de la misma, donde la gestión que se realiza en la base de datos local a través del módulo es apta para realizar el proceso necesario para la prevención de morosidad y técnicas de cobranza.

Para el modelo de la base de datos, se toma en cuenta a la tabla crédito, donde se parametriza la forma de pago para cada cliente y a partir de esta información se da paso a la creación de las cuotas y fechas de pago en la tabla detalles de crédito estimadas para la gestión de cobranza, teniendo así una información minuciosa del estado actual del crédito.

Finalmente, en la tabla prepostmora se almacena información para el módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza, detallando los medios de comunicación que se puede utilizar para generar una notificación o recordatorio del cumplimiento de pagos.

4.2.3.1. Diseño de interfaces dinámicas que se acoplen al sistema propio de la Cooperativa

Estos prototipos fueron elaborados con el fin de tener una mejor visión de la interfaz del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza.

Interfaz de acceso al módulo

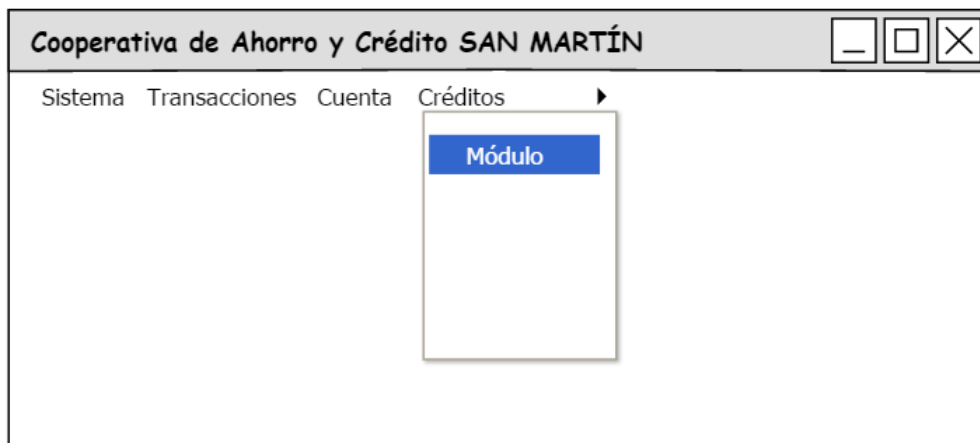


Figura 4.10: Interfaz de acceso al módulo.
Fuente: Investigador.

Interfaz principal

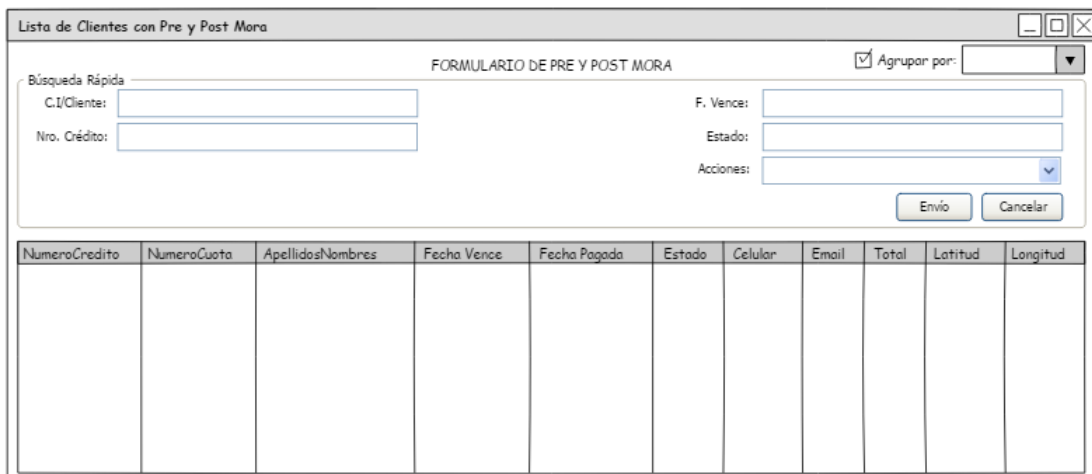
A screenshot of a web application window titled "Lista de Clientes con Pre y Post Mora". The window has standard minimize, maximize, and close buttons in the top right corner. Below the title bar, there is a search form with the following fields: "C.I./Cliente:", "Nro. Crédito:", "F. Vence:", "Estado:", and "Acciones:". There are also "Envío" and "Cancelar" buttons. To the right of the search form, there is a checkbox labeled "Agrupar por:" followed by a dropdown menu. Below the search form, there is a table with the following columns: "NumeroCredito", "NumeroCuota", "ApellidosNombres", "Fecha Vence", "Fecha Pagada", "Estado", "Celular", "Email", "Total", "Latitud", and "Longitud". The table is currently empty.

Figura 4.11: Interfaz principal.
Elaborado por: Investigador.

Interfaz de envío de mensaje

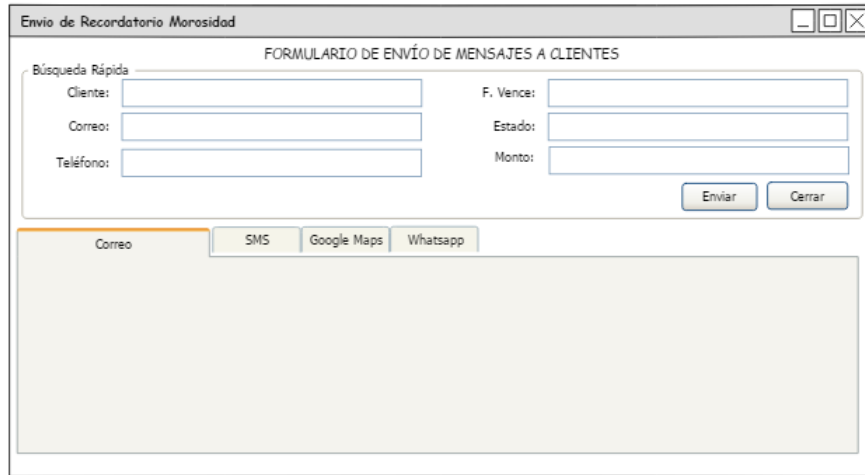


Figura 4.12: Interfaz de envío de mensaje.
Elaborado por: Investigador.

Interfaz de envío de mensaje masivo por WhatsApp



Figura 4.13: Interfaz de envío de mensaje masivo por WhatsApp.
Elaborado por: Investigador.

4.2.3.2. Implementación de biblioteca que encapsula módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza sobre la cartera crediticia

A continuación, se da a conocer parte del código fuente que se utilizó para realizar tareas específicas que se utilizan de forma continua durante el proceso del aplicativo.

Envío de mensaje de texto masivo

```
1 private void enviarMensajeSMS()
2 {
3     Dictionary<int, Dictionary<string, string>> dicGlobalSMS = new
4         Dictionary<int, Dictionary<string, string>>();
5     EnvioSMS mensajeSMS = new EnvioSMS();
6     int id = 0;
7     foreach (DataGridViewRow cell in dgvCreditos.SelectedRows)
8     {
9         string telefono = cell.Cells[6].Value.ToString();
10        if (!string.IsNullOrEmpty(telefono))
11        {
12            string cliente = cell.Cells[2].Value.ToString();//{0}
13            DateTime fechaVence = Convert.ToDateTime(cell.Cells[3].
14                Value.ToString());//{1}
15            double monto = Convert.ToDouble(cell.Cells[8].Value.
16                ToString());
17            string mensaje = string.Format("Estimado sr(a): {0}, " +
18                "la COAC San Martín le recuerda que la
19                fecha de su proximo pago es {1} " +
20                "y su monto a cancelar es de: ${2:0.00}",
21                cliente, fechaVence.ToLongDateString(), monto);//
22                148 caracteres
23            mensajeSMS.setSMSUnitario(id, ref dicGlobalSMS, telefono,
24                mensaje);
25            id++;
26        }
27    }
28    string responseStr = (mensajeSMS.generarXML(dicGlobalSMS));
29    string xmlResult = "";
30    mensajeSMS.returnXml(ref xmlResult, responseStr);
31    MessageBox.Show(xmlResult);
32 }
```

Plantilla para el envío de mensajes masivos por email

```
27 /// <summary>
28 /// Método para el set de mensajes
29 /// </summary>
30 /// <param name="id">Id del Diccionario</param>
31 /// <param name="dicGlobal">Nombre del Diccionario</param>
32 /// <param name="correo">Correo del Destinatario</param>
33 /// <param name="cliente">Nombre del Cliente</param>
34 /// <param name="monto">Monto adeudado</param>
35 /// <param name="fechaVence">Fecha de Vencimiento</param>
36 public void setMensajeCorreoUnitario(int id, ref Dictionary<int,
    Dictionary<string,
    string>> dicGlobalCorreo,
    string correo, string adjunto, string cliente, double monto,
    string fechaVence)
37 {
38     Dictionary<string, string> dicIndividual = new Dictionary<
    string, string>();
39     dicIndividual.Add("correo", correo); //tiene que sacar de la
    base
40     string mensajeHTML = string.Format(@"<html>
41     <body>
42     <p>Estimado Cliente. {0},</p>
43     <p>Me es grato saludarle por medio de la presente y hacer
    de su conocimiento, que el valor de su próximo pago
    es de ${1:0.00} dólares americanos y su fecha de
    vencimiento es el {2}. Estamos seguros de su
    compromiso con la nuestra Entidad Financiera y
    esperamos se efectúe el pago</p>
44     <p>Agradeciendo de antemano la atención que sirva prestar a
    la presente, quedo a sus órdenes para cualquier duda o
    aclaración al respecto,<br>-Ing. Francisco Moreta</br>
45     </p>
46     </body>
47     </html>",
48     cliente, monto, fechaVence);
49     dicIndividual.Add("mensaje", mensajeHTML);
50     if (adjunto != string.Empty)
51         dicIndividual.Add("adjunto", adjunto);
52     dicGlobalCorreo.Add(id, dicIndividual);
53 }
```

Envío de mensaje por email

```
54 private void enviarMensajeCorreo()
55 {
56     Dictionary<int, Dictionary<string, string>> dicGlobalCorreo =
57         new Dictionary<int, Dictionary<string, string>>();
58     EnvioCorreo mensajeCorreo = new EnvioCorreo();
59     int id = 0;
60     foreach (DataGridViewRow cell in dgvCreditos.SelectedRows)
61     {
62         string correoDestinatario = cell.Cells[7].Value.ToString();
63         if (!string.IsNullOrEmpty(correoDestinatario))
64         {
65             string cliente = cell.Cells[2].Value.ToString();//{0}
66             DateTime fechaVence = Convert.ToDateTime(cell.Cells[3].
67                 Value.ToString());//{1}
68             double monto = Convert.ToDouble(cell.Cells[8].Value.
69                 ToString());
70             mensajeCorreo.setMensajeCorreoUnitario(id, ref
71                 dicGlobalCorreo, correoDestinatario, "", cliente,
72                 monto, fechaVence.ToLongDateString());
73             id++;
74         }
75     }
76     mensajeCorreo.EnviarCorreoAsync(dicGlobalCorreo, "COAC SAN
77         MARTIN");
78 }
```

Envío de mensaje por WhatsApp

```
73 private void enviarMensajWhatsapp()
74 {
75     Dictionary<int, Dictionary<string, string>> dicGlobalWhatsapp =
76         new Dictionary<int, Dictionary<string, string>>();
77     int id = 0;
78     foreach (DataGridViewRow cell in dgvCreditos.SelectedRows)
79     {
80         string telefono = cell.Cells[6].Value.ToString();
81         if (!string.IsNullOrEmpty(telefono))
82         {
83             string cliente = cell.Cells[2].Value.ToString();//{0}
84             DateTime fechaVence = Convert.ToDateTime(cell.Cells[3].
85                 Value.ToString());//{1}
86             double monto = Convert.ToDouble(cell.Cells[8].Value.
87                 ToString());
88             string mensaje = string.Format("Estimado sr(a): {0}," +
```

```

86         " la COAC San Martín de Tisaleo LTDA. le
           recuerda que la fecha de su próximo "
           +
87         "pago es {1} y su monto a cancelar es de:
           ${2:0.00}",
88         cliente, fechaVence.ToLongDateString(), monto); //148
           caracteres
89     EnviarWhatsapp.setWhatsappUnitario(id, ref
           dicGlobalWhatsapp, cliente, mensaje);
90     id++;
91 }
92 }
93 frmWhatsapp whatsapp = new frmWhatsapp(dicGlobalWhatsapp);
94 whatsapp.ShowDialog();
95 }

```

Ejecución de JavaScript en CefSharp

```

96 private void tsbEnviar_Click(object sender, EventArgs e)
97 {
98     //string fullPath = Path.GetFullPath(@"..\..\..\JS\");
99     Boolean contactoEncontrado = false;
100    //Init al evento mousedown sobre new chats
101    browserWhatsapp.ExecuteScriptAsync(EnviarWhatsapp.initEventos);
102    browserWhatsapp.ExecuteScriptAsync(EnviarWhatsapp.enviarMensaje
        );
103    Thread.Sleep(500);
104    while (!contactoEncontrado)
105    {
106        browserWhatsapp.ExecuteScriptAsync(EnviarWhatsapp.
            initListaContactos);
107        browserWhatsapp.ExecuteScriptAsync(EnviarWhatsapp.
            buscarContacto);
108        browserWhatsapp.ExecuteScriptAsync("boolContact=
            buscarContacto('" + txtCliente.Text + "')");
109        var task = browserWhatsapp.EvaluateScriptAsync("boolContact")
            ;
110        task.Wait();
111        contactoEncontrado = Convert.ToBoolean(task.Result.Result.
            ToString());
112        if (contactoEncontrado)
113        {
114            browserWhatsapp.ExecuteScriptAsync("boolContact=false");
115            break;
116        }

```

```

117     var task2 = browserWhatsapp.EvaluateScriptAsync("
118         scro||Contact.scro||Top == " +
119             "(scro||Contact.scro||Height - scro||Contact.
120                 offsetHeight)");
121     task2.Wait();
122     contactoEncontrado = Convert.ToBoolean(task2.Result.Result.
123         ToString());
124     if (Convert.ToBoolean(task2.Result.Result.ToString()))
125     {
126         browserWhatsapp.ExecuteScriptAsync("boo|Contact=false");
127         MessageBox.Show("No se ha encontrado el Contacto");
128         browserWhatsapp.ExecuteScriptAsync("document.
129             getElementsByName(\"_1aTxu\")[0].click()");
130     }
131 }
132 browserWhatsapp.ExecuteScriptAsync("enviarMensaje('"+ mensaje +
133     "')");
134 }

```

Carga de los navegadores web

```

130 public frmCreditos(string latitud, string longitud, string
131     telefono, string mensaje)
132 {
133     InitializeComponent();
134     this.WindowState = FormWindowState.Maximized;
135     browserGMaps = new ChromiumWebBrowser("https://maps.google.com
136         /?q="
137         + latitud + "," + longitud)
138     {
139         Dock = DockStyle.Fill,
140     };
141     browserWhatsapp = new ChromiumWebBrowser("https://web.whatsapp.
142         com")
143     {
144         Dock = DockStyle.Fill,
145     };
146     initBrowserGoogleMaps();
147     initBrowserWhatsapp();
148 }

```

Inicializador del navegador web para Google Maps

```
146 /// <summary>
147 /// Inicializador de Navegador Google Maps
148 /// </summary>
149 private void initBrowserGoogleMaps()
150 {
151     tscChromiumWebBrowser.ContentPanel.Controls.Add(browserGMaps);
152     browserGMaps.LoadingStateChanged += OnLoadingStateChanged;
153     browserGMaps.TitleChanged += OnBrowserTitleChanged;
154     browserGMaps.AddressChanged += OnBrowserAddressChanged;
155     tsbImprimir.Enabled = false;
156 }
```

Inicializador del navegador web para WhatsApp

```
157 /// <summary>
158 /// Inicializador de Navegador Web Whatsapp
159 /// </summary>
160 private void initBrowserWhatsapp()
161 {
162     tscWhatsapp.ContentPanel.Controls.Add(browserWhatsapp);
163     browserWhatsapp.LoadingStateChanged +=
164         OnLoadingStateChangedWhatsapp;
165     browserWhatsapp.TitleChanged += OnBrowserTitleChanged;
166     browserWhatsapp.AddressChanged +=
167         OnBrowserAddressChangedWhatsapp;
168 }
```

Persistencia de datos en memoria caché

```
167 static class Program
168 {
169     /// <summary>
170     /// Punto de entrada principal para la aplicación.
171     /// </summary>
172     [STAThread]
173     static void Main()
174     {
175         //For Windows 7 and above, best to include relevant app.
176         //manifest entries as well
177         Cef.EnableHighDPISupport();
178         var settings = new CefSettings()
179         {
180             //By default CefSharp will use an in-memory cache, you need
181             //to specify a Cache Folder to persist data
182         }
183     }
184 }
```

```

180     CachePath = Path.Combine(Environment.GetFolderPath(
        Environment.SpecialFolder.LocalApplicationData), "
        CefSharp\\Cache")
181 };
182     //Perform dependency check to make sure all relevant
        resources are in our output directory.
183     Cef.Initialize(settings, performDependencyCheck: true,
        browserProcessHandler: null);
184     Application.EnableVisualStyles();
185     Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
186     Application.Run(new FrmPrePostMora());
187 }
188 }

```

4.2.4. Pruebas

4.2.4.1. Evaluación del sistema desarrollado para validar el contenido y el cumplimiento de los requerimientos

Las pruebas de aceptación son un requisito para cumplir con las metas de las historias de usuario, dando a conocer si lo que se ha desarrollado cumple con la realidad esperada. Fueron evaluadas por el Ing. Francisco Moreta. Para los resultados de las pruebas de validación ver anexo B.

Prueba de aceptación	
Número: 1	Historia de usuario #1, Acceso al módulo.
Nombre de historia:	Acceso al módulo con datos correctos.
Descripción:	Se ingresará al módulo con la información correcta, validada y almacenada en la cadena de conexión generada por el sistema propio de la Institución Financiera.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, acceso al sistema propio de la cooperativa y servidor de base de datos activo.
Entrada:	El usuario accede al sistema propio de la cooperativa y en el menú de créditos le da en la nueva opción para el módulo.
Resultado esperado:	La acción devuelve la interfaz principal del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.33: Prueba 1 – Acceso al módulo.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 2	Historia de usuario #1, Acceso al módulo.
Nombre de historia:	Acceso al módulo con datos incorrectos.
Descripción:	Cuando se acceda con información errónea no se carga el proceso del aplicativo y no se permitirá la visualización de la interfaz principal, indicando a través de un mensaje de error al usuario.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, acceso al sistema propio de la cooperativa y servidor de base de datos activo.
Entrada:	El usuario accede al sistema propio con datos incorrectos
Resultado esperado:	No se permite la conexión y acceso al módulo.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.34: Prueba 2 – Acceso al módulo.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 3	Historia de usuario #2, Acuerdo de créditos por vencer y vencidos.
Nombre de historia:	Carga de créditos en pre y post mora de manera automática.
Descripción:	El módulo almacenará la información de los créditos en pre y post mora para la gestión de cobranza, misma que será cargada de manera automática.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, acceso al sistema propio de la cooperativa y servidor de base de datos activo.
Entrada:	El usuario accede al sistema propio de la cooperativa y se activan los procesos automáticos para la carga de la información al módulo.
Resultado esperado:	Carga de información correcta con respecto a los créditos sobre la nueva tabla generada para el módulo.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.35: Prueba 3 – Acuerdo de créditos por vencer y vencidos.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 4	Historia de usuario #3 , Interfaz para visualización de los créditos.
Nombre de historia:	Visualización de créditos en pre y post mora.
Descripción:	El usuario podrá gestionar la información de los créditos de manera minuciosa que se encuentran en pre y post mora.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, acceso al sistema propio de la cooperativa, servidor de base de datos activo y acceso al módulo.
Entrada:	El usuario accede al módulo y la acción carga el contenido de los créditos que están en pre y post mora.
Resultado esperado:	Carga de información correcta con respecto a los créditos sobre la nueva tabla generada para el módulo
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.36: Prueba 4 – Interfaz para visualización de los créditos.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 5	Historia de usuario #4 , Filtros de búsqueda rápida para créditos
Nombre de historia:	Búsqueda rápida de créditos en pre y post mora con datos existentes.
Descripción:	El usuario podrá acceder a la información de los créditos en pre y post mora a través de búsquedas rápidas.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, acceso al sistema propio de la cooperativa, servidor de base de datos activo y acceso al módulo.
Entrada:	El usuario digitará información relacionada a los campos de búsqueda rápida.
Resultado esperado:	Visualización de la información filtrada.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.37: Prueba 5 – Filtros de búsqueda rápida para créditos.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 6	Historia de usuario #4 , Filtros de búsqueda rápida para créditos
Nombre de historia:	Búsqueda rápida de créditos en pre y post mora con datos no existentes.
Descripción:	Cuando el usuario intente acceder a la información de los créditos en pre y post mora a través de búsquedas rápidas con información no correcta no se visualizará resultados.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, acceso al sistema propio de la cooperativa, servidor de base de datos activo y acceso al módulo.
Entrada:	El usuario digitará información relacionada a los campos de búsqueda rápida.
Resultado esperado:	No se visualiza ninguna información.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.38: Prueba 6 – Filtros de búsqueda rápida para créditos.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 7	Historia de usuario #5 , Filtros de búsqueda avanzada para créditos
Nombre de historia:	Búsqueda avanzada de créditos en pre y post mora con datos existentes.
Descripción:	El usuario podrá acceder a la información de los créditos en pre y post mora a través de búsquedas avanzadas.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, acceso al sistema propio de la cooperativa, servidor de base de datos activo y acceso al módulo.
Entrada:	El usuario habilita la opción de agrupación de los créditos y se permite la búsqueda avanzada de la información relacionada.
Resultado esperado:	Se visualiza el resultado de la búsqueda.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.39: Prueba 7 – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 8	Historia de usuario #5, Filtros de búsqueda avanzada para créditos
Nombre de historia:	Búsqueda avanzada de créditos en pre y post mora con datos no existentes.
Descripción:	Cuando el usuario intente realizar búsquedas avanzadas con información inexistente no tendrá resultados.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, acceso al sistema propio de la cooperativa, servidor de base de datos activo y acceso al módulo.
Entrada:	El usuario habilita la opción de agrupación de los créditos y se permite la búsqueda avanzada de la información inexistente.
Resultado esperado:	No se obtiene ningún resultado de la búsqueda.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.40: Prueba 8 – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 9	Historia de usuario #6, Envío de mensaje personalizado.
Nombre de historia:	Envío de mensajes personalizados a cada cliente.
Descripción:	Cuando el usuario necesite enviar una notificación de pre o post morosidad, realizará el envío personalizado a cada cliente.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, conexión a internet, servicio web de SMS y servidor de base de datos activos, acceso al sistema propio de la cooperativa y acceso al módulo.
Entrada:	El usuario seleccionará de manera específica a un cliente y realizará el envío personalizado de mensajes.
Resultado esperado:	Se envió los mensajes a través de los medios de comunicación existentes.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.41: Prueba 9 – Envío de mensaje personalizado.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 10	Historia de usuario #7 , Algoritmo para el envío masivo de mensajes
Nombre de historia:	Envío de mensajes personalizados a varios clientes
Descripción:	Cuando el usuario necesite enviar una notificación de pre o post morosidad a todos los clientes registrados procederá a realizar esta actividad.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, conexión a internet, servicio web de SMS y servidor de base de datos activos, acceso al sistema propio de la cooperativa y acceso al módulo.
Entrada:	Conexión a la intranet, conexión a internet, servicio web de SMS y servidor de base de datos activos, acceso al sistema propio de la cooperativa y acceso al módulo..
Resultado esperado:	Se envió los mensajes a través de los medios de comunicación existentes.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.42: Prueba 10 – Algoritmo para el envío masivo de mensajes.

Elaborado por: Investigador.

Prueba de aceptación	
Número: 11	Historia de usuario #8 , Reporte personalizado para morosidad.
Nombre de historia:	Creación de reporte PDF para recordatorio de morosidad.
Descripción:	Cuando el usuario necesite enviar una notificación de pre o post morosidad de forma física a un cliente realizará la creación del PDF.
Condiciones de ejecución:	Conexión a la intranet, conexión a internet, servidor de base de datos activos, acceso al sistema propio de la cooperativa y acceso al módulo.
Entrada:	El usuario seleccionará a un cliente específico para la generación del reporte PDF.
Resultado esperado:	Se realizó la creación del reporte PDF con los datos del cliente seleccionado.
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria.

Tabla 4.43: Prueba 11 – Reporte personalizado para morosidad.

Elaborado por: Investigador.

4.2.4.2. Comparación de tiempos de respuesta antes y después de la ejecución del proyecto

La presente comparación se realiza en base a la recuperación de cartera aplicada sobre un cliente:

Proceso	Tiempo (min. Aprox.)
Comunicación con cliente por llamada telefónica.	2
Comunicación por visita física (generación de oficio manual).	35
Total	37

Tabla 4.44: Valores de tiempo antes de ejecutar el proyecto.

Elaborado por: Investigador.

Proceso	Tiempo (min. Aprox.)
Comunicación con cliente por SMS	0,5
Comunicación con cliente por WhatsApp	0,5
Comunicación con cliente por correo electrónico	0,5
Comunicación por visita física (generación de oficio automático).	23
Total	24,5

Tabla 4.45: Valores de tiempo después de ejecutar el proyecto.

Elaborado por: Investigador.

Con los nuevos mecanismos de comunicación implantados, se tiene una reducción del de 12,5 minutos por cliente, es decir se optimizó en un 33,78% de los procesos iniciales y aún más se añadió nuevos métodos de cobranza.

CAPÍTULO 5

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Con el análisis de las causas por las cuáles se presentan créditos con cuotas vencidas en la COAC “San Martín” de Tisaleo Ltda, se pudo conocer las falencias que posee el departamento de cobranzas al momento de realizar el proceso de recuperación de cartera.
- Gracias a la determinación de los mecanismos de prevención de morosidad y técnicas de cobranzas utilizados por la COAC “San Martín” de Tisaleo Ltda, se dio a conocer que dichos procesos se realizaban de manera manual, teniendo dificultades con la localización precaria del cliente al momento de notificarle su morosidad.
- Haciendo uso de la tecnología y recursos disponibles por parte de la Entidad Financiera, se logró concluir la construcción del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza sobre la cartera crediticia.
- Se implantó un módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia de la COAC “San Martín” de Tisaleo Ltda., el cual ayuda a la automatización de los mecanismos de cobranza para la gestión de cobro, optimizando tiempos en un 33,78% por cliente y haciendo uso de los avances tecnológicos y recursos proporcionados por la institución.
- Debido al cierre completamente de la API que proporciona WhatsApp, se tuvo que crear un JavaScript para el envío de mensajes tanto personales como masivos. Existe la herramienta Click to Chat de WhatsApp, pero no permite el envío masivo de mensajes.
- El componente nativo WebBrowser de Visual Studio está basado en Internet Explorer, por lo que no soporta las características modernas que son requeridas por algunos sitios web, en este caso WhatsApp. Así pues, se consideró

el complemento CefSharp v63.0.3 de código abierto soportado por una comunidad de 123 contribuidores, que se basa en Chromium Embedded Framework, la versión de código abierto de Google Chrome para la inserción de un navegador web moderno.

- Con el complemento DataGridViewGrouper de código abierto, se otorgó un uso avanzado al control nativo DataGridView obteniendo una interacción de este control con el usuario, ya que cuenta con la agrupación de filas por nombres de columnas, filtros, búsquedas y selección de información.
- A través de la metodología XP se definió las historias de usuario con los requerimientos solicitados por parte de la Institución Financiera y a medida que se avanzó en el proyecto se realizó las respectivas pruebas de aceptación obteniendo una respuesta satisfactoria.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda al administrador del sistema revisar la funcionalidad del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza con el propósito de no tener vacíos de conocimientos en la parametrización de este, para el correcto envío de los mensajes personalizados a los clientes.
- Es conveniente estar pendiente de las nuevas actualizaciones realizadas tanto por la comunidad del componente DataGridViewGrouper como por la comunidad de componente CefSharp, con el fin de poder ir haciendo uso de estas y enriquecer el código con nuevas funcionalidades al módulo desarrollado.
- Se debe permitir el uso del JavaScript creado para el envío de mensajes a través de WhatsApp en el antivirus, mientras se espera el lanzamiento de una API oficial, a fin de permitir su ejecución y no lo detecte como un spammer.
- Se recomienda integrar nuevas APIs de las redes sociales más utilizadas, tales como Telegram y WeChat, con el objetivo de prevenir el crecimiento de cuotas vencidas, a través de los mecanismos de cobranza que ofrecen estas aplicaciones, sobre el módulo desarrollado.
- Se recomienda una evaluación continua de rendimiento del servidor con el fin de no ocasionar posibles fallos y poder pronosticar una actualización de hardware o una posible compra de un nuevo servidor.

Bibliografía

- [1] A. Tenecio Brenes, P. Muñoz Acuña, K. Artavia Vega, J. Vargas Chacón, A. Obando López, and J. J. Ulate Cárdenas. Modelo de evaluación de riesgo crediticio para entidades financieras aplicable a PYMES de los sectores comercio, industria y servicios en Costa Rica. Disponible en: http://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6650/modelo_evaluacion_riesgo_crediticio_entidades_financieras_aplicable_pymes.pdf?sequence=1&isAllowed=y, 2015. Accedido 09-Mayo-2017.
- [2] Daniela Isabel Asanza Méndez. Estudio y análisis de la cartera de una empresa de servicios definiendo el índice de morosidad y medidas para reducirla. mathesis, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2016. Accedido 09-Mayo-2017.
- [3] Mayra Vanessa Valencia Villacís. Los procesos de concesión de crédito y la morosidad de la Cooperativa de Ahorro y Crédito San Martín de Tisaleo en el año 2015. mathesis, Universidad Técnica de Ambato, 2016. Accedido 20-Mayo-2017.
- [4] Ligia Angélica Martínez Garzón. La recuperación de cartera y su incidencia en la rentabilidad de la Empresa Mabetex en la ciudad de Ambato en el año 2015. mathesis, Universidad Técnica de Ambato, 2017. Accedido 20-Mayo-2017.
- [5] Elvis Efrain Castañeda Muñoz and Jenny Johana Tamayo Bocanegra. La morosidad y su impacto en el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la Agencia Real Planza de la Caja Municipal de Ahorro y Crédito de Trujillo 2010-2012. mathesis, Universidad Privada Antenor Orrego, November 2013. Accedido 22-Mayo-2017.
- [6] Autoridad de Supervisión de Sistema Financiero. Manual de Cuentas para Entidades Financieras. Disponible en: <http://servdmzw.asfi.gob.bo/circular/Manual/T03/130.pdf>, April 2015. Accedido 22-Julio-2017.

- [7] Superintendencia de Bancos del Ecuador. Glosario de Términos Financieros. Disponible en: <http://servdmzw.asfi.gob.bo/circular/Manual/T03/130.pdf>, 2009. Accedido 23-Mayo-2017.
- [8] Pere J. Brachfield. *Recobrar impagados y negociar con morosos*. Edición Gestión 2000, S.A, edición gestión 2000, s.a edition, 2002.
- [9] Antonio Pera Gala. *Consejos para evitar la morosidad*. La Gaceta de los Negocios, la gaceta de los negocios edition, 2008.
- [10] Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador. Reporte de Estabilidad Financiera. Disponible en: http://oidprd.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/La20SBS/reporte_estabilidad_2013.pdf%2013. Accedido 22-Mayo-2017.
- [11] John W. Seder. *Crédito y cobranzas*. CECSA, cecsa edition, 2001.
- [12] Eduardo Rosser and Carlos Rosser. *La gestión telefónica de cobros*. Fundación confemetal edition, 2006. Página: 67.
- [13] Pere J. Brachfield. *Memorias de un cazador de morosos*. Grupo planeta (gbs) edition, 2008. Página: 123.
- [14] Antonio Luís Cardador Cabello. *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet*. Primera edición edition, 2015.
- [15] Universia. Los 10 lenguajes de programación más populares en la actualidad. Disponible en: <http://noticias.universia.com.ar/consejos-profesionales/noticia/2016/02/22/1136443/conoce-cuales-lenguajes-programacion-populares.html>, October 2017. Accedido 23-Abril-2018.
- [16] Aditya Swami. Object/Relational Mapping (ORMs). Disponible en: <https://www.codeproject.com/Articles/821805/Object-Relational-Mapping-ORMs>, September 2014. Accedido 22-Abril-2018.
- [17] Microsoft. Qué es un archivo DLL? Disponible en: <https://support.microsoft.com/es-ec/help/815065/what-is-a-dll>, April 2018. Accedido 16-Abril-2018.
- [18] Nicolás Tedeschi. Web Services, un ejemplo práctico. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972248.aspx>, 2018. Accedido 14-Junio-2018.

- [19] Universidad D Sevilla. Conceptos básicos sobre bases de datos. Disponible en: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=351>, 2004. Accedido 16-Abril-2018.
- [20] Jorge Sánchez Asenjo. Sistemas Gestores de Bases de Datos. Disponible en: <https://jorgesanchez.net/manuales/gbd/sgbd.html>, 2012. Accedido 16-Abril-2018.
- [21] Jorge Sánchez Asenjo. Instalación y Configuración de Bases de Datos usando Oracle 11g. Disponible en: <https://jorgesanchez.net/manuales/viejos/abd/abd1.pdf>, 2012. Accedido 16-Abril-2018.
- [22] OK Hosting S.A. Introducción a las Metodologías del Desarrollo de Software. Disponible en: <https://okhosting.com/blog/metodologias-del-desarrollo-de-software/>, 2016. Accedido 22-Julio-2017.
- [23] Tufan Tas. Adopting RUP (Rational Unified Process) on a Software Development Project. mathesis, CANKAYA UNIVERSITY, September 2009.
- [24] José Manuel Cabello García. *Almacenamiento de la información e introducción a SGBD*. Ic editorial edition, 2015.
- [25] Innobix S.A. Marketing Directo (SMS masivo Ecuador). Disponible en: <https://www.innobix.com.ec/index.php/productos-y-servicios/sms-masivo>, 2018. Accedido 14-Mayo-2018.
- [26] Computer Hope. Programming Language. Disponible en: <https://www.computerhope.com/jargon/p/proglang.htm>, April 2018. Accedido 12-Mayo-2018.
- [27] Monica Cecilia Gallegos Varela. Introducción a la Tecnología .NET. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1116/1/0420ISC2006420CAPITULO%20I.pdf>, 2006. Accedido 20-Mayo-2018.
- [28] Gopinath. List of ORM libraries available for .NET and the best one. Disponible en: <http://www.techdreams.org/microsoft/aspnet/list-of-orm-libraries-available-for-net-and-the-best-one/> 7891-20120418, April 2012. Accedido 23-Mayo-2018.
- [29] Gergely Orosz. NHibernate vs Entity Framework: a performance test. Disponible en: <http://gergelyorosz.com/2009/08/>

- nhibernate-vs-entity-framework-a-performance-test/, August 2009. Accedido 25-Mayo-2018.
- [30] Microsoft. Entity Framework Version History. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/en-us/data/jj574253.aspx>, October 2016. Accedido 30-Mayo-2018.
- [31] Rahul Rajat Singjh. *Mastering Entity Framework*. Pack Publishing, 2015.
- [32] Microsoft. Novedades de Visual Studio 2017. Disponible en: <https://www.visualstudio.com/es/vs/whatsnew/>, 2018. Accedido 05-Junio-2018.
- [33] W3Schools. JavaScript Tutorial. Disponible en: <https://www.w3schools.com/jS/default.asp>, 2018. Accedido 05-Junio-2018.
- [34] Cesar Aparicio Gil. El modelo COCOMO para estimar costes en un proyecto de software. Disponible en: <http://www.eoi.es/blogs/mbaftmad/el-modelo-cocomo-para-estimar-costes-en-un-proyecto-de-software/>, May 2012. Accedido 06-Junio-2018.
- [35] Getmonkey. Ejemplo Estimación con el método de Cocomo. Disponible en: <http://www.getmonkey.com/CDIM/finanzas/cocomo.pdf>, 2012. Accedido 06-Junio-2018.
- [36] Diana Gabriela Ulloa Ulloa. ESTUDIO DE METODOLOGÍAS PARA ESTANDARIZAR EL DESARROLLO DE SOFTWARE EN EL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA EN LA PASTORAL SOCIAL CARI-TAS DE LA DIÓCESIS DE AMBATO. mathesis, Universidad Técnica de Ambato, 2014.
- [37] José Joskowicz. Reglas y Prácticas en eXtreme Programming. Disponible en: [20-20Jose%% 20Joskowicz.pdf](http://www.joskowicz.com/2008/02/20/joskowicz.pdf), February 2008. Accedido 14-Junio-2018.
- [38] Roberth Alexander Sosa, Gema Michel Mendoza, and Liliana Daniela Arteaga. Metodología XP. Disponible en: <https://sites.google.com/site/xpmetodologia/marco-teorico/funcionamiento>, 2012. Accedido 14-Junio-2018.

Glosario de términos

ADO.NET (ActiveX Data Object.NET): Es una tecnología de base de datos de .NET Framework utilizada para conectar sistemas de aplicaciones y el servidor de bases de datos.

API (Application Programming Interface): Conjunto de funciones y procedimientos que ofrece una biblioteca para ser utilizado por otro software.

CefSharp: Librería de código abierto que permite la incrustación de un navegador web moderno con una aplicación de escritorio desarrollada en C#.

COAC: Cooperativa de Ahorro y Crédito.

Cocomo: Constructive Cost Model, permite la estimación de costos de un software.

DataGridViewGrouper: Librería de código abierto que permite enriquecer la usabilidad y funcionalidad de un datagridview.

DDL (Data Definition Language): Lenguaje de definición de datos, permite llevar a cabo las tareas de definición de las estructuras que almacenarán los datos así como de los procedimientos, etc.

DML (Data Manipulation Language): Lenguaje de manipulación de datos, usado para recuperar y manipular datos de una base de datos.

Framework: Entorno de trabajo para el desarrollo de un programa, que provee soporte o guía para la construcción de este.

HTTP (Hypertext Transfer Protocol): Protocolo de comunicación que per-

mite las transferencias de información en la Internet.

IDE (Integrated Development Environment): Es una aplicación informática que suministra o provee herramientas para el desarrollo de software.

KDLC: Kilo – líneas de código.

LINQ (Language-Integrated Query): Conjunto de tecnologías que consiste en la integración directa de funciones de consulta en el lenguaje C#.

.NET: Es un entorno de trabajo para el desarrollo de software lanzado por Microsoft.

ORM (Object Relational Mapping): Herramienta que permite convertir datos de un objeto en un formato adecuado para almacenar, modificar y/o eliminar información de una base de datos.

SGBD: Sistema gestor de base de datos, que contiene un conjunto de programas sistematizados para el almacenamiento, modificación y eliminación de información de una base de datos.

SOAP (Simple Object Access Protocol): Especificación del protocolo de mensajería para el intercambio de información.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol): Denominación que permite identificar al grupo de protocolos de red que respaldan a Internet y que hacen posible la transferencia de datos entre redes de ordenadores.

XML (Extensible Markup Language): Subconjunto de SGML (Estándar Generalised Mark-up Language), simplificado y adaptado a Internet.

WSDL (Web Services Description Language): Formato del Extensible Markup Language (XML) que se utiliza para describir servicios web

Anexos y Apéndices

Anexo A

Anexo A - Técnicas de investigación

A.1. La entrevista

Objetivo: Recopilar la información que permita justificar como mejorar los mecanismos de cobranza y demostrar la necesidad de implantar un módulo para la prevención de morosidad y técnicas de cobranza en la cartera crediticia.

Personal a entrevistar: Ing. Francisco Moreta

Cargo que ocupa: Gerente General

1. Describa la forma que se maneja actualmente la concesión de créditos en la cooperativa.

Se otorga a personas que son socios, luego de una solicitud firmada y se adjunta los requisitos necesarios.

2. ¿Cree usted que el número de personas que conforman el área es suficiente para realizar la gestión de cobranzas?

No, si hace falta una persona que se dedique específicamente a dicha actividad.

3. ¿Qué tan eficientes son los mecanismos de cobranza que se han venido manejándose en la cooperativa?

Presentan problemas con la gestión de cobranza. Los acercamientos con el cliente son limitados. Clientes frecuentes en caer en mora tienen poco interés por contestar llamadas.

4. ¿Qué inconvenientes tiene actualmente la empresa con la gestión de cobranza?

Localización precaria al momento de notificarle. Los mensajes enviados al celular se los hace manualmente.

5. ¿Considera que es necesario utilizar nuevos mecanismos de cobranza?

Si. Para la pre-mora un mensaje de texto que anticipe su fecha de vencimiento y post mora recordando que está vencida.

6. ¿Qué mecanismos de cobranza son los que requiere utilizar?

Mensajería de texto por todos los medios (WhatsApp, email, texto tradicional)

7. Describa la forma en que notifican al cliente el inicio de la etapa de pagos de su crédito.

El socio firma su crédito y se le entrega una tabla de amortización. Luego se le envía SMS o llamadas.

8. ¿Cómo controla que dicha gestión de notificación ha sido efectiva?

Cuando la fecha de pago está vencida más de 15 días se hace firmar al socio un comunicado.

9. ¿Qué tipo de gestiones se realizan cuando un cliente se atrasa en el pago de su crédito?

Envío de SMS con recordatorios, llamadas telefónicas. Si no hay respuesta después de 3 meses abogado.

10. ¿Qué beneficios espera obtener con la implantación del módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza?

Saber que un crédito está por vencer o vencido, comunicados de morosidad en los clientes. Nuevos medios de comunicación por la red social de WhatsApp

11. ¿Qué funciones considera que debería tener dicho módulo?

Pre y post mora con recordatorios en ambos casos.

12. ¿Qué tipo de información requiere que maneje el módulo?

Créditos, clientes y mora.

A.2. La observación

Objetivo: Conocer los procesos generados a partir de la concesión de créditos.

Fecha de Observación: Abril 12 del 2018

Nombre del observador: El investigador

1. Almacenamiento de los créditos otorgados.

La información de los créditos otorgados se almacena en la base de datos propia del sistema, además de que crea las cuotas otorgadas en el tiempo planificado.

2. ¿Cómo se calcula los costos de morosidad?

El sistema propio de la empresa permite el cálculo de los costos de morosidad teniendo en cuenta los importes adicionales generados por el incumplimiento del pago.

3. ¿De qué manera la institución mantiene actualizada la base de datos de sus clientes (dirección, teléfonos, email, etc.)?

Actualmente la institución no maneja una información actualizada de los clientes debido a que no se da un seguimiento a las áreas que deben cumplir con esta función, de que reciban información completa, verificada y validada para registrarla en el sistema. Es importante que exista una persona que se encargue de dar este seguimiento.

4. ¿Cómo es la comunicación con los clientes?

Los agentes de cobranza se comunican únicamente mediante llamada telefónica o visita personal con los clientes. En caso de que no se logre este tipo de comunicación tienen que replanificar la misma.

5. ¿Qué gestiones ha realizado la institución para disminuir los efectos de estas situaciones?

La institución ha buscado la forma de reducir estos efectos, efectuando de manera continua las dos técnicas de cobranza que se manejan. Es decir, volver a intentar crear una comunicación con el cliente.

Anexo B

Anexo B - Informe final empresarial

 **COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO "SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA"**
Número de Resolución de Adecuación de Estatutos: SEPS-ROEPS-2013-000023
RUC: 1891716385001 Dirección: José Naranjo y 17 de noviembre
Tisaleo - Ecuador

Ambato, 06 de julio de 2018


Ingeniera M.Sc.
Pilar Urrutia U.
DECANA
Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
Presente

Señor Decano:

Por medio del presente, en calidad de representante legal de esta empresa certifico que el trabajo de investigación: "MÓDULO DE PREVENCIÓN DE MOROSIDAD Y TÉCNICAS DE COBRANZA EN LA CARTERA CREDITICIA DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA.", desarrollado por el señor: Oscar Andrés Ramos Mayorga, ha sido concluido de conformidad a los intereses de la Institución.

Por la atención que se sirva dar al presente, me suscribo de usted.

Atentamente,

Ing. MSc. Holguer Francisco Moreta Villena
GERENTE GENERAL

Teléfono: 032751414 email: cooceanmartin@hotmail.com

Figura B.1: Informe final empresarial.
Elaborado por: Investigador.

Anexo C

Anexo C - Resultados de las pruebas de validación

Acceso al módulo con datos correctos



Figura C.1: Prueba – Acceso al módulo.
Elaborado por: Investigador.

Acceso al módulo con datos incorrectos



Figura C.2: Prueba – Acceso al módulo.
Elaborado por: Investigador.

Acuerdo de créditos por vencer y vencidos e Interfaz para visualización de los créditos

	Crédito	Cuota	Cliente	Fecha Vence	Fecha Pago	Estado	Celular	Email	Total
▶	14830	7	Medina Javier	01/07/2018		Abierto	979382827	dc_andy95@hot...	167.00
	14836	2	Salazar Ximena	01/07/2018		Abierto	979382827	oaramos414@gm...	192.00
	14850	1	Sanchez Ana	09/06/2018		Abierto	994596080	dc_andy95@hot...	147.00
	14857	2	Ramos Alex	05/07/2018		Abierto	994596080	dc_andy95@hot...	85.000
	14860	3	Moreta Francisco	26/06/2018		Abierto	997382827	oaramos414@gm...	240.56
	14863	1	Santos Valeria	05/07/2018		Abierto	993932713	dc_andy95@hot...	92.450
	14869	11	Paucar Edisson	03/07/2018		Abierto	997382827	oaramos414@gm...	131.90
	14879	5	Siza Flavio	24/06/2018		Abierto	993932713	oaramos414@gm...	39.450
	14886	7	Peñalosa Javier	30/06/2018		Abierto	994596080	dc_andy95@hot...	97.610
	14890	3	Romo Hernesto	29/06/2018		Abierto	994596080	dc_andy95@hot...	87.450
	14899	11	Guangasi Feman	02/07/2018		Abierto	987703582	oaramos414@gm...	124.90

Figura C.3: Prueba – Acuerdo e interfaz de créditos.

Elaborado por: Investigador.

Filtros de búsqueda rápida para créditos con datos correctos

The screenshot shows a web application window titled 'Lista de Clientes con Pre y Post Mora'. The main heading is 'FORMULARIO DE PRE Y POST MORA'. Below it is a 'Búsqueda Rápida' section with the following fields: 'Nro. Crédito:' containing '14830', 'F. Vence:' containing '03/07/2018', 'Cliente:' (empty), and 'Estado:' (empty). There are 'Envio' and 'Cancelar' buttons. Below the form is a table with the following data:

	Crédito	Cuota	Cliente	Fecha Vence	Fecha Pago	Estado	Celular	Email	Total
	14830	7	Medina Javier	01/07/2018		Abierto	979382827	dc_andy95@hotmail.com	167,00

Figura C.4: Prueba – Filtros de búsqueda rápida para créditos.
Elaborado por: Investigador.

Filtros de búsqueda rápida para créditos con datos incorrectos

The screenshot shows the same web application window as Figure C.4, but with the search filters set to 'Nro. Crédito: 13615' and 'F. Vence: 05/07/2018'. The 'Cliente:' and 'Estado:' fields are empty. The 'Envio' and 'Cancelar' buttons are visible. The table below the form is currently empty.

Figura C.5: Prueba – Filtros de búsqueda rápida para créditos.
Elaborado por: Investigador.

Filtros de búsqueda avanzada para créditos con datos correctos

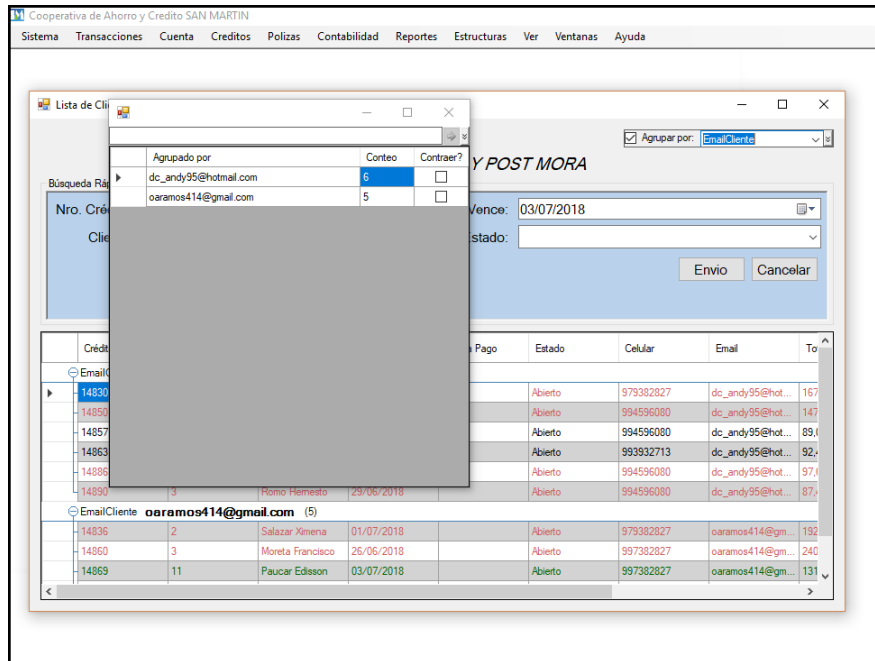


Figura C.6: Prueba – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.
Elaborado por: Investigador.

Filtros de búsqueda avanzada para créditos con datos incorrectos

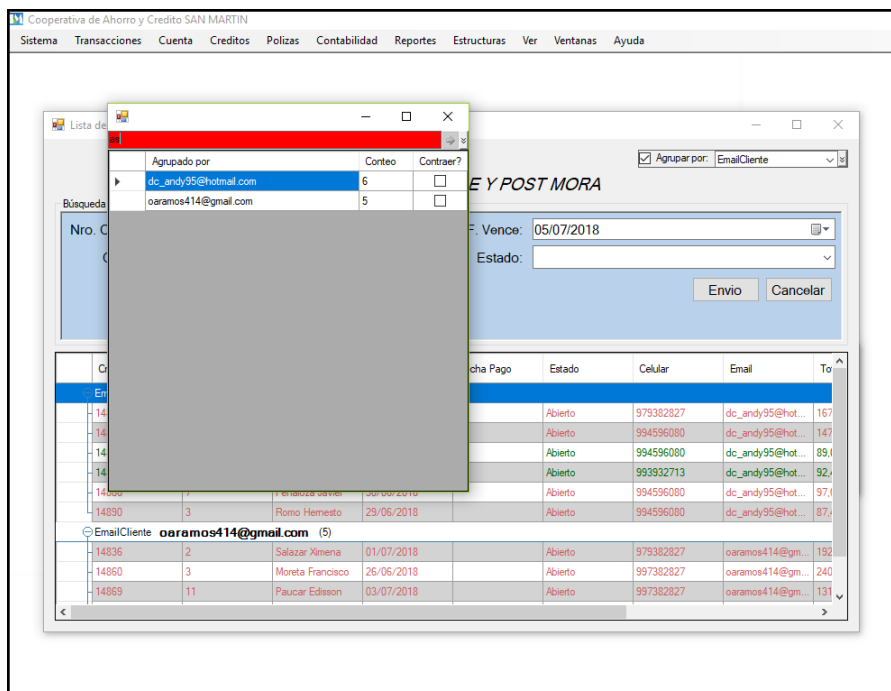


Figura C.7: Prueba – Filtros de búsqueda avanzada para créditos.
Elaborado por: Investigador.

Envío de mensaje personalizado

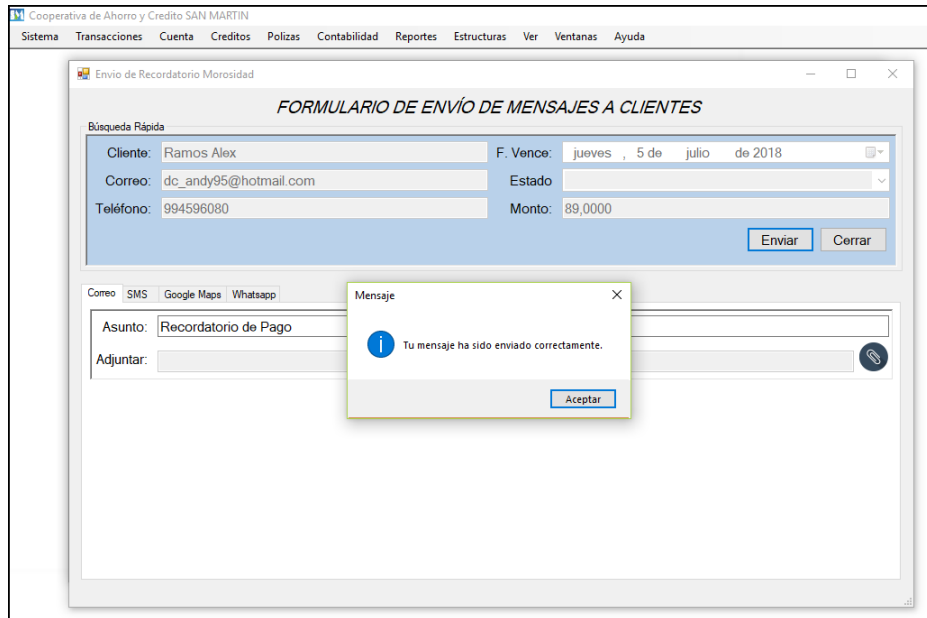


Figura C.8: Prueba – Envío de mensaje personalizado.
Elaborado por: Investigador.

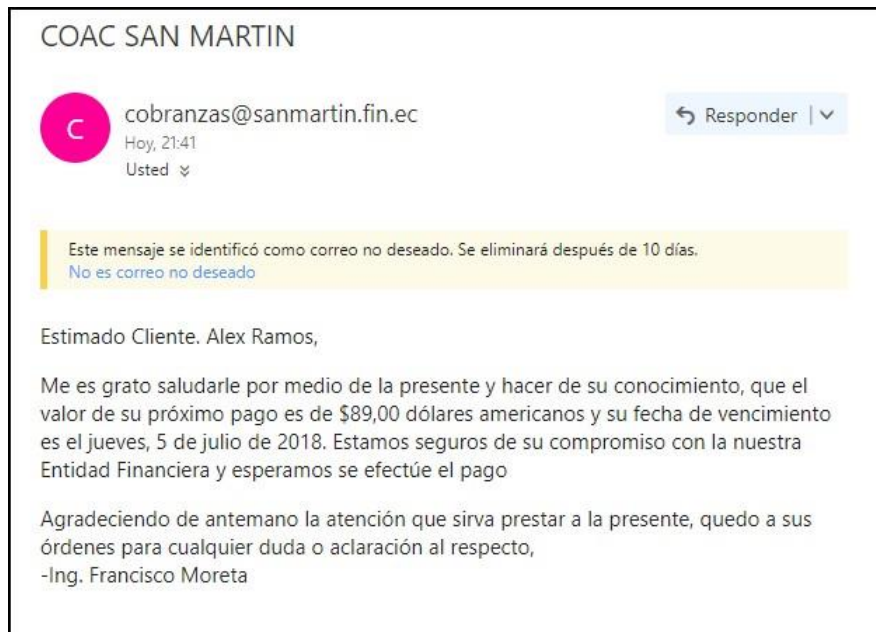


Figura C.9: Prueba – Recepción de mensaje personalizado.
Elaborado por: Investigador.

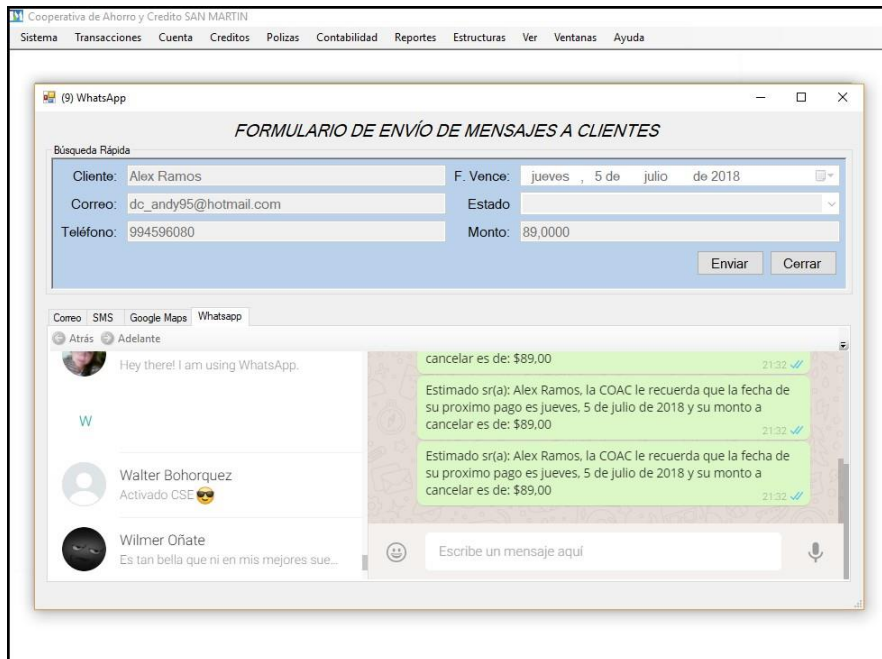


Figura C.10: Prueba – Recepción de mensaje personalizado.
Elaborado por: Investigador.

Algoritmo para el envío masivo de mensajes

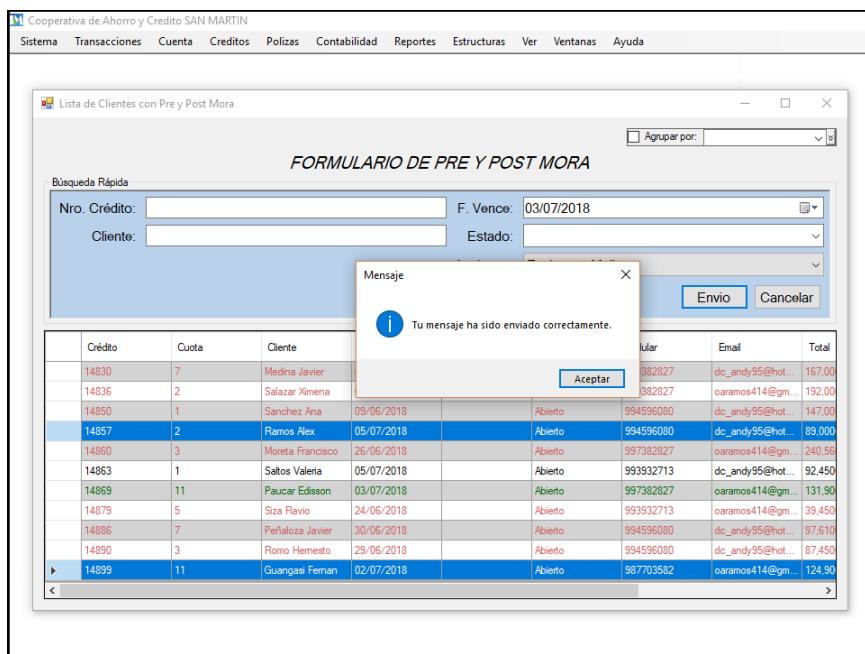


Figura C.11: Prueba – Algoritmo para el envío masivo de mensajes.
Elaborado por: Investigador.



Figura C.12: Prueba – Primera recepción de envío masivo de mensajes.
Elaborado por: Investigador.

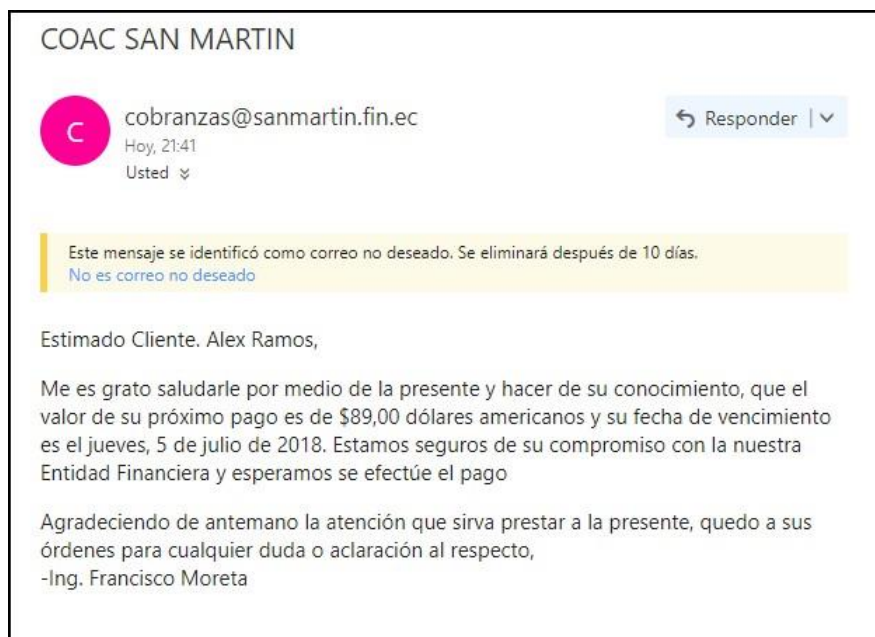


Figura C.13: Prueba – Primera recepción de envío masivo de mensajes.
Elaborado por: Investigador.

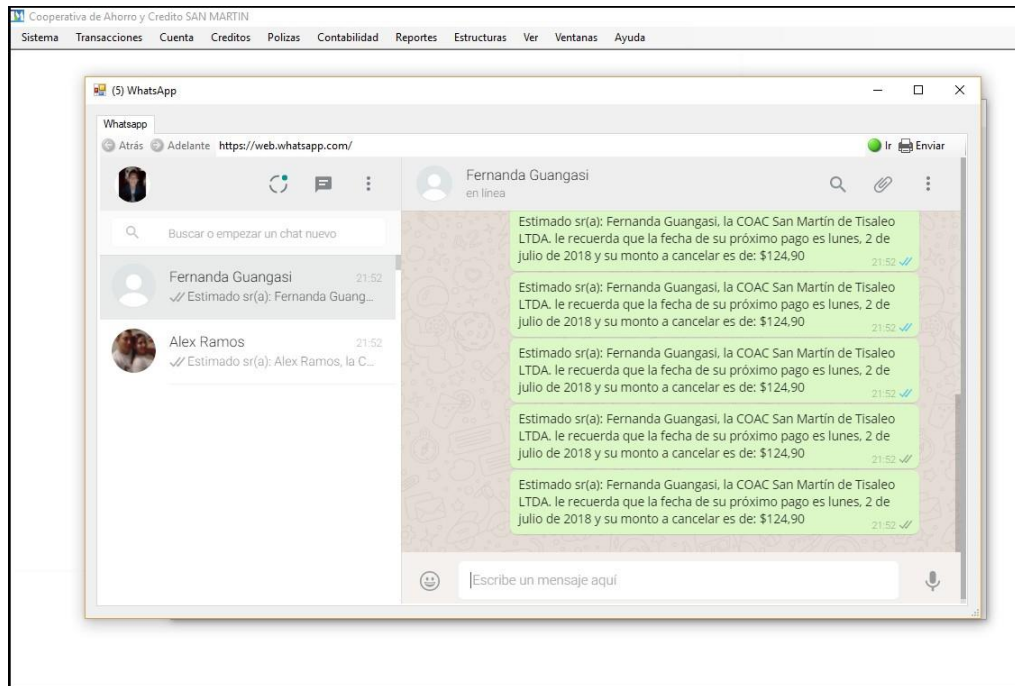


Figura C.14: Prueba – Recepción de envío masivo de mensajes por WhatsApp.
Elaborado por: Investigador.

Reporte personalizado para morosidad

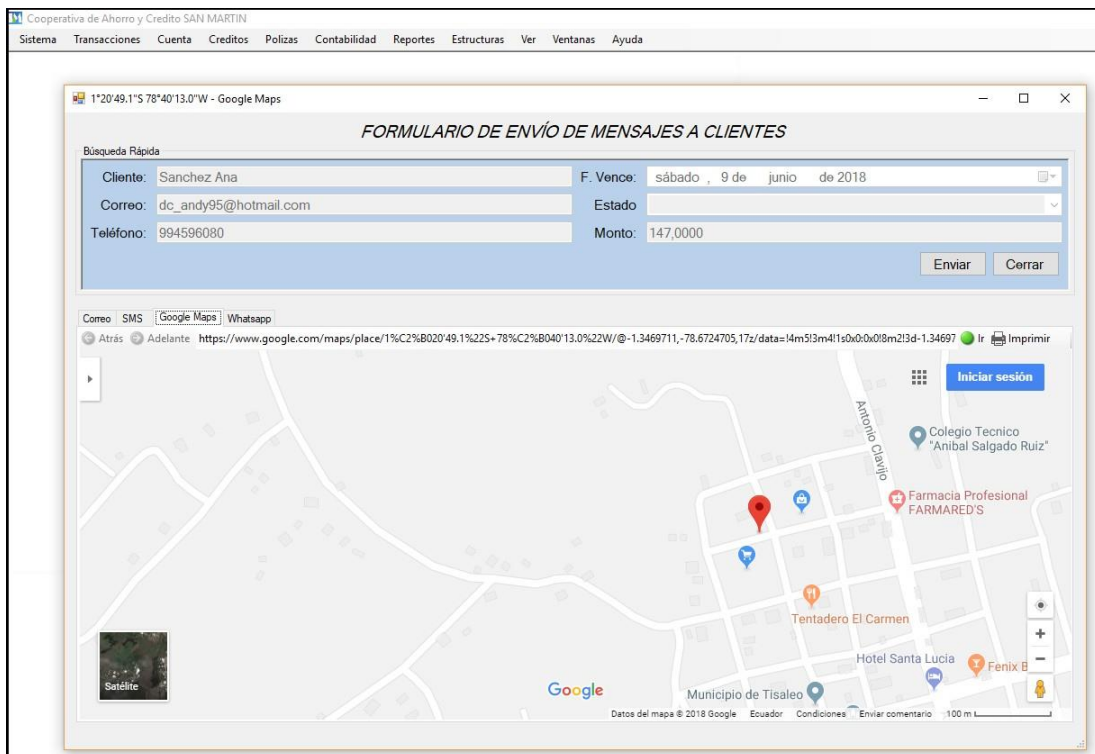


Figura C.15: Prueba – Reporte personalizado para morosidad.
Elaborado por: Investigador.



COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO "SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA"

Número de Resolución de Adecuación de Estatutos: SEPS-ROEPS-2013-000023

RUC: 1891716385001 Dirección: José Naranjo y 17 de noviembre

Tisaleo – Ecuador

Tisaleo, sábado, 9 de junio de 2018

Señor(a).
Sanchez Ana
Cliente
Ambato

Estimado cliente. –

Me es grato saludarle por medio de la presente y hacer de su conocimiento, que el valor de su próximo pago es de \$147,00 dólares americanos y su fecha de vencimiento es el sábado, 9 de junio de 2018. Estamos seguros de su compromiso con la nuestra Entidad Financiera y esperamos se efectúe el pago.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva prestar a la presente, quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto



Atentamente

Francisco Moreta

Teléfono: (03) 275 14 14

www.sanmartin.fin.ec

email: concsanmartin@hotmail.com

Figura C.16: Prueba – Reporte personalizado para morosidad.
Elaborado por: Investigador.

Anexo D

Anexo D - Manual de usuario

El módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza permitirá a los usuarios de la COAC “San Martín” de Tisaleo Ltda., automatizar los procesos y mecanismos de cobranza, logrando reducir tiempos para el oficial de crédito.

El módulo presenta las siguientes funcionalidades:

- Visualización de créditos en pre y post mora
- Búsqueda rápida de créditos registrados en el módulo
- Búsqueda avanzada de créditos registrados en el módulo
- Envío de mensajes de texto tradicionales (SMS)
- Envío de mensajes de texto por email
- Envío de mensajes de texto por WhatsApp
- Envío masivo de mensajes por Email, SMS y WhatsApp
- Impresión de reporte para entrega de recordatorio de manera física.

Visualización de créditos en pre y post mora

Al acceder al módulo la información de este será cargada de forma automática y partir de esta actividad se puede obtener una visualización de esta:

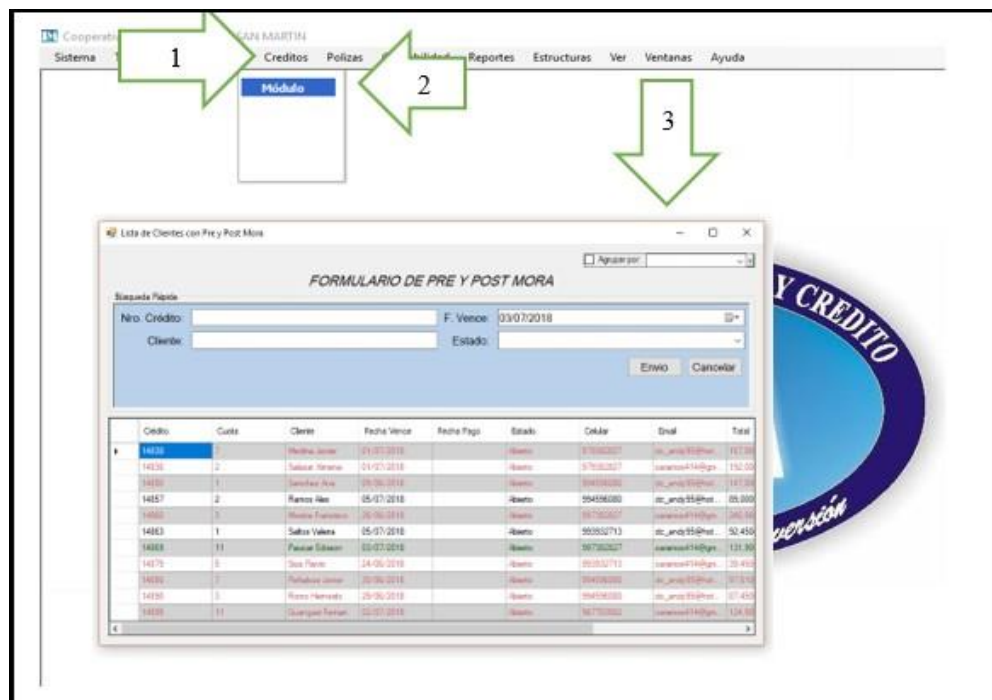


Figura D.1: Manual de usuario – Visualización de créditos en pre y post mora.
Elaborado por: Investigador.

1. Se accede al menú créditos del sistema propio de la cooperativa y continuación se detalla el contenido.
2. Se da clic en la opción módulo para poder acceder al contenido.
3. Se despliega una nueva ventana indicando el contenido de los créditos en pre y post mora.

Búsqueda rápida de créditos registrados en el módulo

A continuación, se indica la utilidad de la búsqueda rápida en créditos almacenados por el módulo:

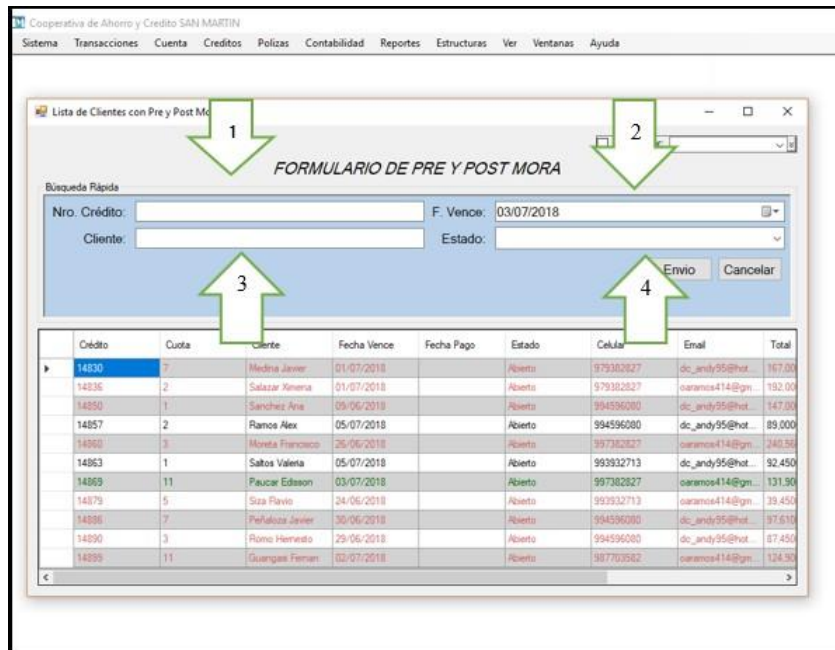


Figura D.2: Manual de usuario – Búsqueda rápida de créditos.
Elaborado por: Investigador.

1. Se digita el número de crédito para realizar la búsqueda a través de este campo dentro de la información visualizada en la tabla.
2. Se selecciona la fecha de vencimiento para la búsqueda a través de este campo.
3. En el caso de hacer una búsqueda por el nombre de cliente se digita el nombre de este en el campo y se visualizará en la tabla.
4. Existen estados de acuerdo con la morosidad, y se pueden buscar por medio de estos.

Búsqueda avanzada de créditos registrados en el módulo

Cuando se desee hacer una búsqueda a mayor profundidad de los créditos registrados en el módulo de prevención de morosidad y técnicas de cobranza se deberá realizar los siguientes pasos:

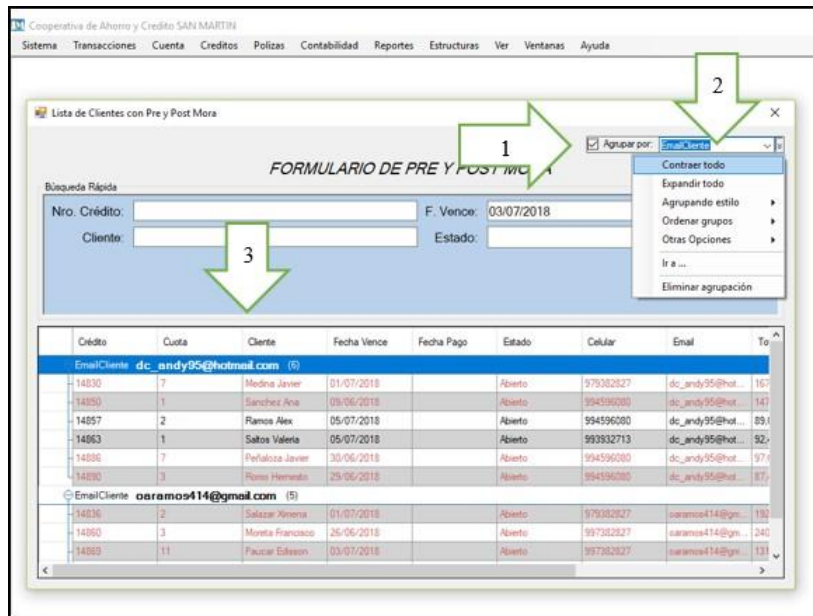


Figura D.3: Manual de usuario – Búsqueda avanzada de créditos registrados en el módulo.

Elaborado por: Investigador.

1. Se debe activar el checkbox indicando que se desea realizar una agrupación por un campo específico.
2. Al seleccionar el campo específico se nos desplegará un menú de opciones:
 - a) Contraer todo: se minimiza o se contraen las agrupaciones.
 - b) Expandir todo: se maximiza o se expanden las agrupaciones.
 - c) Agrupando estilos: permite la búsqueda por primera letra, primera palabra, última palabra y forzar como texto.
 - d)) Ordenar grupos: permite la ordenación de manera ascendente o descendente.
 - e) Otras opciones: permite mostrar el conteo de filas agrupadas, mostrar encabezados por campo en cada agrupación, seleccionar el contenido de cada agrupación haciendo clic en el encabezado de esta, contraer siempre las agrupaciones o expandir siempre un grupo.
 - f) Ir a: permite la visualización de una nueva pantalla para la búsqueda del campo específico.
 - g) Eliminar agrupación: se deshabilita el checkbox por ende se pierden las funciones de búsqueda avanzada.

3. Finalmente se visualiza el resultado de la búsqueda avanzada construida.

Envío de mensajes de texto tradicionales (SMS)

Para el envío de mensajes tradicionales se debe seguir los siguientes pasos:

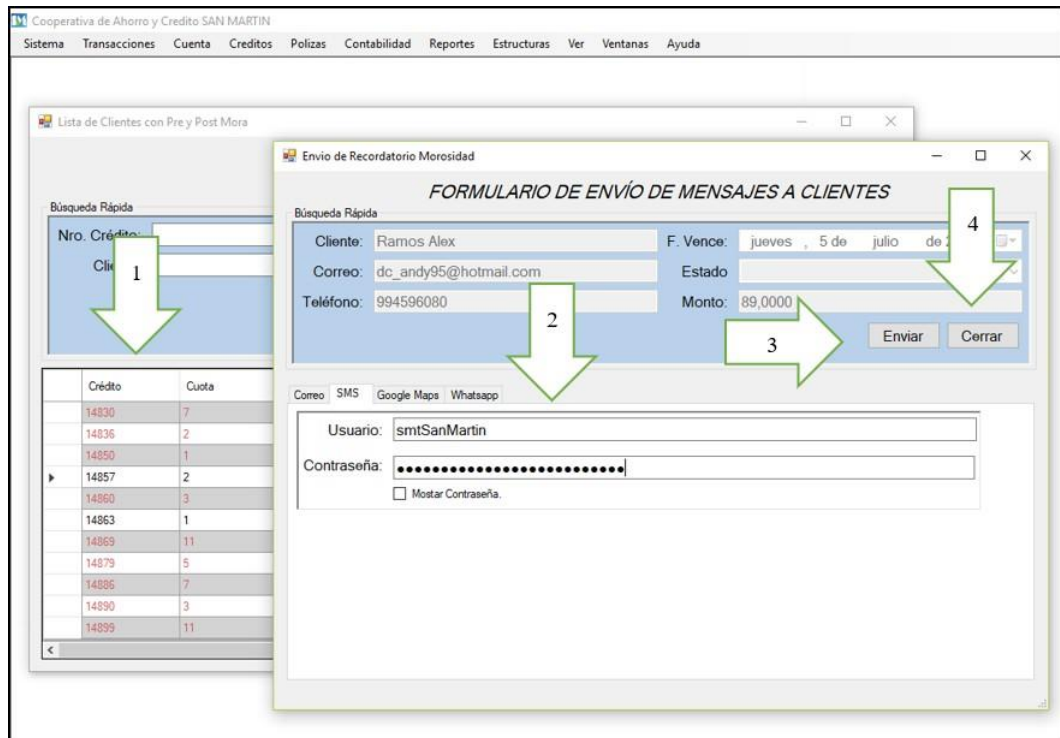


Figura D.4: Manual de usuario – Envío de mensajes de texto tradicionales (SMS).
Elaborado por: Investigador.

1. Se da doble clic sobre el registro del crédito al cual se le va a enviar un mensaje de texto tradicional y a continuación se abrirá una nueva ventana.
2. Se llena los campos de usuario y contraseña (son recuperados del archivo de configuración).
3. Se da un clic en el botón enviar. Este botón permite el envío personalizado a cada cliente.
4. Finalmente se da clic en el botón para cerrar la ventana.

Envío de mensajes de texto por email

Para el envío de un recordatorio a través de un email se realiza los siguientes pasos:

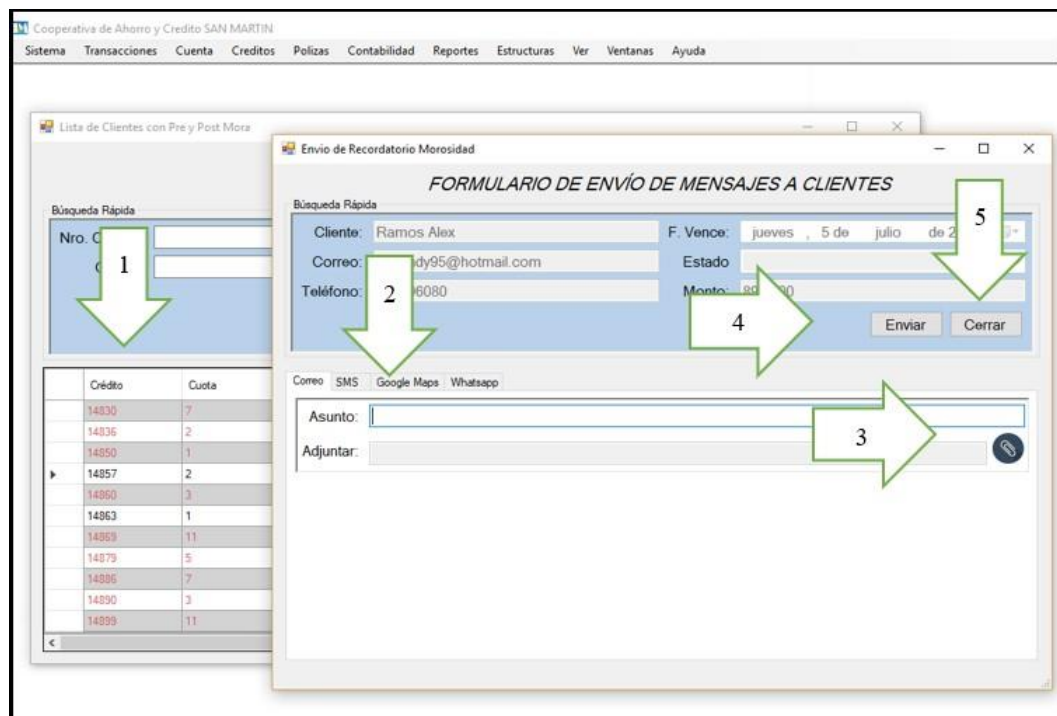


Figura D.5: Manual de usuario – Envío de mensajes de texto por email.
Elaborado por: Investigador.

1. Se da doble clic sobre el registro del crédito al cual se le va a enviar un mensaje de texto por email y a continuación se abrirá una nueva ventana.
2. Se llena los campos de asunto en caso de requerir.
3. Botón que permite añadir documentos, imágenes, etc., en caso de requerir adjuntar una información adicional.
4. Botón que gestiona el envío personalizado por email al cliente.
5. Finalmente este boton cierra la ventana de envío personalizado por correo electrónico.

Envío de mensajes de texto por WhatsApp

Ahora para el envío de mensajes por WhatsApp, se requiere haber iniciado sesión a través de la lectura de código QR por medio del dispositivo móvil. Hay que recordar que estos datos se grabaran en memoria cache del navegador propio del módulo, con el fin de pedir un solo inicio de sesión cuando se abra esta pestaña. A continuación, se detalla los pasos seguidos para el envío de mensajes por medio de esta red social:

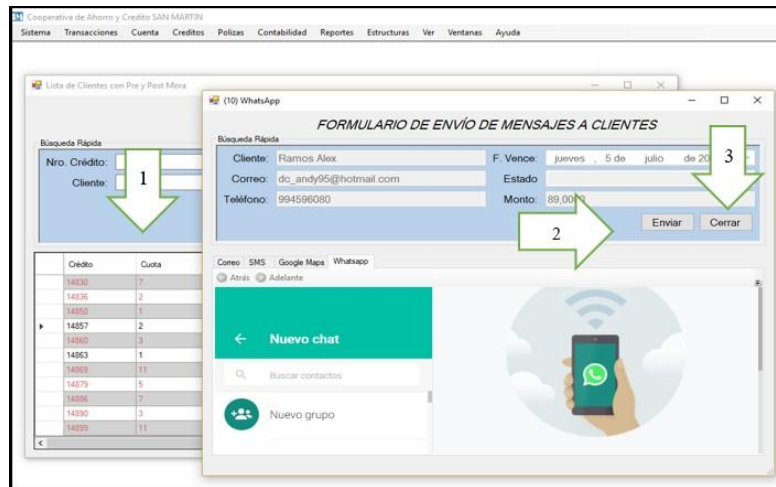


Figura D.6: Manual de usuario – Envío de mensajes de texto por WhatsApp.
Elaborado por: Investigador.

1. Se da doble clic sobre el registro del crédito al cual se le va a enviar un mensaje de texto por WhatsApp y a continuación se abrirá una nueva ventana.
2. Botón que gestiona la ejecución de JavaScript para el envío de mensajes a través de esta red social.
3. Botón que cierra la ventana del formulario.

Envío masivo de mensajes por Email, SMS y WhatsApp

Para el envío masivo se indica las siguientes instrucciones:

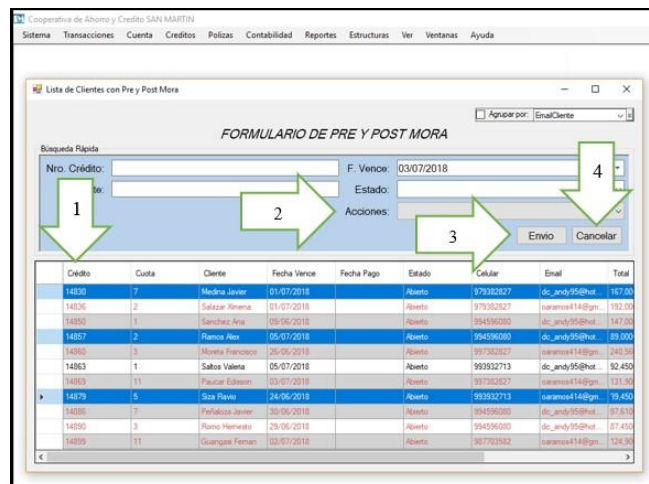


Figura D.7: Manual de usuario – Envío masivo de mensajes por Email, SMS y WhatsApp.

Elaborado por: Investigador.

1. Se selecciona los registros necesarios para realizar el envío masivo a través de los medios de comunicación disponible.
2. ComboBox de múltiple opción que permite seleccionar las formas de enviar mensajes recordatorios hacia los clientes. Entre las opciones se tiene:
 - a) Enviar Todos: envío por Email, SMS y WhatsApp.
 - b) Enviar por SMS: se envían mensajes de texto tradicionales de manera masiva a los registros seleccionados.
 - c) Enviar por Mail: se envían mensajes de texto por email de manera masiva a los registros seleccionados.
 - d)) Enviar por WhatsApp: se envían mensajes de texto por WhatsApp de manera masiva a los registros seleccionados.
3. Botón que gestiona el envío de mensajes a través de las acciones seleccionadas.
4. Botón que cierra el formulario del módulo.

Impresión de reporte para entrega de recordatorio de manera física.

Para la impresión de reportes se accede a la siguiente pantalla, donde se gestiona la visualización a través de Google Maps:

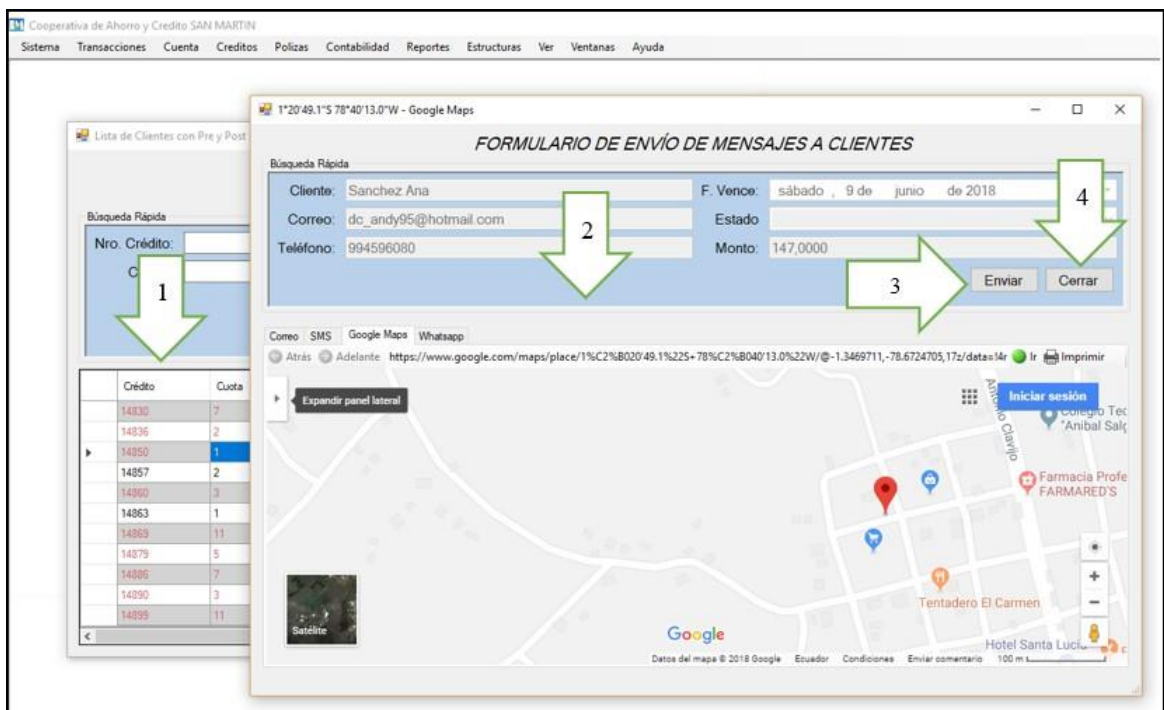


Figura D.8: Manual de usuario – Impresión de reporte para entrega física.
Elaborado por: Investigador.

1. Se selecciona un registro en específico para realizar el envío de recordatorio a través de la impresión de un reporte PDF.
2. Se espera que se cargue el navegador con la información obtenida del cliente. En caso de no cargar verificar si posee los datos necesarios.
3. Botón que permite extracción de un reporte PDF con los datos del cliente seleccionado.
4. Botón que cierra el formulario de impresión de reporte.

Anexo E

Anexo E - Estimación de presupuesto método COCOMO

Calculo de métricas de puntos de función y factor de ajuste:

	Conteo	Complejidad	Total
Cantidad de entradas de usuarios	10	4	40
Cantidad de salidas de usuarios	15	5	75
Cantidad de peticiones al usuario (consultas)	6	4	24
Cantidad de archivos internos	2	10	20
Cantidad de interfaces externas	1	7	7
		PSFA	166

Tabla E.1: Cálculos de métricas.

Elaborado por: Investigador.

Factor de ajuste	Puntaje
Comunicación de datos	4
Proceso distribuido	4
Objetivos de rendimiento	1
Configuración de explotación compartida	1
Tasa de transacciones	2
Entrada de datos en línea	5
Eficiencia con el usuario final	3
Actualizaciones en línea	1
Lógica de proceso interno compleja	
Reusabilidad del código	3
Conversión e instalación contempladas	1
Facilidad de operación	1
Instalaciones múltiples	
Facilidad de cambio	3
Ajuste de complejidad técnica:	29

Tabla E.2: Cálculo de ajuste de complejidad técnica.

Cálculo de PFA (Puntos de función ajustada)

$$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * factoAjuste)]$$

$$PFA = 166 * [0.65 + (0.01 * 29)]$$

$$PFA = 156.04$$

Cálculo de líneas de código

Lenguaje	Líneas de código por PF
Ensamblador	300
COBOL	100
Lenguaje 4ta generación	20

Tabla E.3: Líneas de código por puntos de función.

Elaborado por: Investigador.

$$KLDC = (PFA * lineasCodigoP orPF) / 100$$

$$KLDC = (156 * 20) / 100$$

$$KLDC = 3.12$$

Estimación del esfuerzo requerido

Ver cuadro D.4

$$FAE = 1,15 * 1,00 * 1,00 * 1,11 * 1,00 * 1,00 * 1,07 * 0,86 * 0,91 * 1,00 * 1,00 * 1,00 * 1,00 * 0,91 * 1,08$$

$$FAE = 1,050532$$

Cálculo del esfuerzo del desarrollo

$$E = a * KLDC^C * FAE$$

$$E = 3,2 * 3,12^{1,05} * 1,050$$

$$E = 11,09 \text{ personas/mes}$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$T = c * Esfuerzo^d$$

$$T = 2,5 * 11,09^{0,38}$$

Conductores de coste	Valoración					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extr. Alto
Fiabilidad requerida del software	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	-
Tamaño de la base de datos	-	0,94	1,00	1,08	1,16	-
Complejidad del producto	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Restricciones del tiempo de ejecución	-	-	1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones del almacenamiento principal	-	-	1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de la máquina virtual	-	0,87	1,00	1,15	1,30	-
Tiempo de respuesta del ordenador	-	0,87	1,00	1,07	1,15	-
Capacidad del analista	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	-
Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	-
Capacidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	-
Experiencia en S.O. utilizado	1,21	1,10	1,00	0,90	-	-
Experiencia en el lenguaje de programación	1,14	1,07	1,00	0,95	-	-
Prácticas de programación modernas	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	-
Utilización de herramientas software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	-
Limitaciones de planificación del proyecto	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	-

Tabla E.4: Valoración del esfuerzo.

Elaborado por: Investigador.

$T = 6, 23 \text{ meses}$

Productividad

$P R = LDC/Esfuerzo$

$P R = 3120/11, 09$

$P R = 281, 30 \text{ LDC/persona mes}$

Personal promedio

$P = E/T$

$P = 11, 09/6, 23$

$P = 1, 78 \text{ personas}$

Presupuesto del proyecto

Sueldo mensual del desarrollador: \$400,00

$$\text{Costo} = 2 * 6 * 400$$

$$\text{Costo} = \$4800, 00$$