

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 3



**Análisis y diseño del subsistema Conciliación
Bancaria de QUARXO.**

Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en
Ciencias Informáticas

AUTORES: Edgar Naranjo Fuentes
Yelena Reyes Hidalgo

TUTOR (A): Ing. Lissett Díaz Mesa

Ciudad de La Habana, Junio del 2011
"Año del 52 Aniversario del Triunfo de la Revolución"

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores del presente trabajo de tesis y se le reconoce a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste se firma el presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Edgar Naranjo Fuentes

Yelena Reyes Hidalgo

Firma del Autor

Firma del Autor

Lissett Díaz Mesa

Firma del Tutor

FRASE

“El futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia, tiene que ser un futuro de hombres de pensamiento.”

A handwritten signature in black ink, which appears to be "Simón Bolívar", written in a cursive style.

DEDICATORIA

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento.

A mi madre con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis.

A mi padre por estar siempre a mi lado, por apoyarme en cada momento de mi vida.

A mi hermano por compartir una infancia feliz, por todos los bellos momentos que hemos pasado juntos y por demostrarme lo mucho que me quiere.

Yelena

Cada persona tiene su estrella, yo tengo tres luceros que son en mi vida lo más importante. Llenaron mi niñez de sueños y en cada paso que doy, en cada logro están sus enseñanzas, su amor y ternura, sus regaños que hicieron de mí una mejor persona.

A mis padres por ser la razón de mí existir, a mi segunda madre Odalys.

Edgar

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecer a mis queridos padres Maida y Abel por su gran corazón, por todo su amor y capacidad de entrega. Por todo su apoyo en los momentos más difíciles y por sus palabras de aliento para seguir adelante.

A mi hermano del alma por su apoyo incondicional en todas las cosas que me propongo y deseo en la vida, siendo una de las personas que más amo, al que le debo en gran medida todo lo que soy. A mis hermanas Yoli y Yoa por todo el cariño y apoyo que me han brindado, por contar con ellas siempre que las necesite.

A mi abuelo Abel que aunque no este presente físicamente siempre estará en mi corazón, por ser mi ejemplo a seguir y el creador de una familia tan unida y bella.

A toda mi familia que tanto les debo, por ser tan especiales y por demostrarme tanto amor y tanta preocupación durante mis estudios. A mis segundos papas Arsenio y Olida por haberme acogido como su hija y haberme dado tanto apoyo durante toda mi vida. A Yeneis por ser mi hermana querida.

A mi novio Michel por su inmenso amor y por llenar de alegría mi corazón. Por darme su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora, por estar conmigo en este momento tan importante en mi vida.

A Diamely a quien quiero mucho, por ser una de las personas más importantes a lo largo de toda mi carrera, por todo su apoyo y por saber entenderme y soportarme en mis momentos de angustia y de desespero, por estar siempre dispuesta a ayudarme para que pudiera terminar mis estudios. A mis amigas Yaslin, Arianna y Aranay por brindarme toda su amistad y cariño, por ser las personas que mas cerca han estado en estos años de universidad impidiendo que me sienta sola, apoyándome y regañándome cuando era necesario y haciéndome pasar momentos inolvidables.

Un verdadero amigo es aquel que llega cuando todo el mundo se ha ido, es alguien que multiplica las alegrías, divide las penas y cuya honestidad es inviolable, que entiende nuestro silencio y que está presente en los momentos en que lo necesitas, te agradezco por ser tan especial, por formar parte de mi vida y por ocupar un lugar en mi corazón. A Edgar muchas gracias.

Quiero agradecer sinceramente a aquellas personas que compartieran sus conocimientos conmigo para hacer posible la conclusión de esta tesis, muchas gracias a Manuel y Adrian por todo su apoyo y paciencia durante el transcurso de este trabajo. A Lissett por su ayuda incondicional. A la revolución y a Fidel.

Yelena

Agradecerles a mis madres Lourdes y Odalys y a mi padre Aleydo por guiarme y estar siempre a mi lado haciendo de mi una mejor persona, a ellos les debo todo lo que soy.

A la hermana, amiga, doctora, enfermera. A Yami por ser mi brazo derecho, por apoyarme siempre.

Agradecerle a mi familia por toda la preocupación, por hacerse sentir en los momentos en los que la necesité, por confiar en mí. A mis hermanos, a mis sobrinos.

A mi ídolo, a la persona que me enseñó que realmente se puede ser bueno en lo que se hace, hacerlo y hacerlo bien. A Yoenis.

Le agradezco a los miembros de mi familia de Sto. Suárez, a Marlenys la tía más dulce que una persona puede tener, a Migya y a Erlanys, dos seres increíbles, dos primas de oro. A Geo el primer ingeniero de la familia.

A los amigos de toda la vida Antonio David, y a los nuevos Ale, Rey, Ivan, Manu, Roxana, Adrian y Daylenis. Se cuan difícil es el soportarme, pero ahí han estado. Gracias por todo.

A la persona que supo hacerse sentir como hermano y como amigo. A Mandy.

A la persona que me enseñó a apreciar las cosas por el verdadero valor que poseen, por enseñarme que existen otros colores además del negro y el blanco. Por confiar en mí. A Batalla.

A dos seres increíbles, a dos personas que llegaron para quedar a Yasli, la guajirita de Artemisa, y a Ari la guajirita de Guantánamo, por estar a mi lado en las buenas y en las malas, por celebrarme los cumpleaños, por aguantar mis locuras, mis ocurrencias.

En tu andar por la vida, te encontrarás con todo tipo de personas, personas buenas o malas, personas a las que olvidarás con el pasar del tiempo o sencillamente aquellas que llevaras siempre contigo cada vez que inicies alguna pelea, cada vez que pienses en voz alta, o en aquellos momentos en los que abras una página de esta tesis. Yelen mi amor, gracias por las peleas, por los momentos de discusiones, así fuese en el laboratorio, en el comedor o en los bajos del edificio, gracias por ser tú y no otro mi compañero de tesis, gracias por ser confidente, hermana, amiga. Te extrañaré un mundo, donde quieras que estés recuerda que tienes alguien en quien puedes confiar siempre.

A Lissett por ser la autora intelectual de este trabajo de diploma, por su apoyo y ayuda. A la Revolución por permitirme estudiar en esta maravillosa universidad. A Fidel. Gracias.

Edgar

RESUMEN

Como parte de la modernización del sistema bancario cubano la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) tiene la tarea de desarrollar un software para el Banco Nacional de Cuba (BNC) que sea capaz de gestionar todas las transacciones que se realizan diariamente en dicha entidad.

El Dpto. de Conciliación Bancaria del BNC es el área encargada de controlar todas estas transacciones mediante la realización del proceso de Conciliación de cuentas; que actualmente se realiza de forma manual. Debido a su gran importancia se necesita una herramienta capaz de realizar el proceso de conciliación de forma automática. Por dichas razones el objetivo del presente trabajo de diploma es analizar y diseñar un sistema de Conciliación Bancaria que se adhiera al sistema de Gestión Bancaria QUARXO, siendo necesario el estudio de la Ingeniería de Requerimientos (IR) para la correcta captura, especificación y validación de las funcionalidades que se necesitan para el futuro sistema a desarrollar.

Para una mayor comprensión de los procesos de conciliación se realizó un estudio acerca de algunas soluciones existentes a nivel nacional e internacional. En el proceso de construcción del sistema se utilizó RUP como metodología de desarrollo, como lenguaje de modelado UML y como herramienta CASE Visual Paradigm. Como parte de la solución se obtuvo el modelo de clases del análisis, el modelo de clases del diseño y el modelo de datos correspondientes al subsistema Conciliación Bancaria.

PALABRAS CLAVES:

Conciliación de cuentas, mensajes SWIFT, Ingeniería de Requerimientos, captura (Elicitación), Especificación, Validación, Metodología, Análisis, Diseño.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
FRASE.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
RESUMEN.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1. Introducción.....	5
1.2. Contabilidad.....	5
1.3. Sistema de Información Contable.....	6
1.3.1. Automatización de sistemas de información contable.....	6
1.4. Entidades financieras.....	7
1.4.1. El sistema bancario y las funciones de los bancos.....	7
1.4.2. Operaciones inter-bancarias.....	8
1.5. Conciliación Bancaria.....	8
1.5.1. Conciliación de cuentas.....	9
1.5.2. Sistemas de Conciliación Bancaria.....	11
1.6. Tecnologías, notaciones, técnicas, herramientas, y lenguajes.....	14
1.6.1. Ingeniería de software.....	14
1.6.2. Metodología de desarrollo RUP.....	15
1.6.3. Notación BPMN.....	16
1.6.4. Lenguaje de modelado UML.....	17

1.6.5. Herramientas CASE.....	17
1.6.6. Ingeniería de Requerimientos del software.....	18
1.7. Ambiente de desarrollo.....	25
1.7.1. Aplicación de patrones de diseño.....	25
1.7.2. Lenguaje de programación Java.....	27
1.7.3. Plataforma J2EE.....	27
1.7.4. Spring Framework.....	28
1.7.5. Spring Web Flow.....	28
1.7.6. Hibernate.....	29
1.7.7. ER/Estudio.....	29
1.8. Conclusiones parciales.....	29
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	31
2.1. Introducción.....	31
2.2. Modelado del Negocio.....	31
2.2.1. Involucrados y artefactos.....	31
2.2.2. Descripción de Procesos del Negocio.....	35
2.2.3. Diagrama de flujo de datos.....	38
2.2.4. Mejoras a los procesos del negocio.....	38
2.3. Definición de Requerimientos Funcionales.....	39
2.4. Modelado del sistema.....	41
2.4.1. Definición de actores y casos de uso del sistema.....	41
2.4.2. Modelo de casos de uso del sistema.....	43
2.4.3. Descripción de los casos de uso del sistema.....	44

2.5. Validación de los requerimientos funcionales.	51
2.6. Conclusiones parciales.	55
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.	56
3.1. Introducción.	56
3.2. Análisis.	56
3.2.1. Definición del modelo de paquetes.	56
3.2.2. Definición del modelo de clases del análisis.	57
3.3. Fundamentación de la arquitectura.	60
3.4. Diseño.	61
3.4.1. Diagrama de clases del diseño.	61
3.4.2. Diagrama de interacción del diseño.	63
3.4.3. Modelo de datos.	63
3.5. Validación del diseño.	65
3.5.1. Evaluación del Modelo de diseño propuesto.	65
3.6. Conclusiones parciales.	72
CONCLUSIONES.	73
RECOMENDACIONES.	74
BIBLIOGRAFÍA.	75

INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento y evolución de los sistemas informáticos es uno de los grandes retos del presente siglo; el cual exige mejoras significativas para apoyar la informatización de los procesos que se gestionan en las diferentes entidades, dentro de las cuales se destacan las instituciones bancarias con la adopción de tecnologías y herramientas de punta.

Los bancos son instituciones financieras con la misión de administrar fondos, apoyándose en el conjunto de productos y servicios que brindan a fin de garantizar su rentabilidad y crecimiento, la productividad del trabajo, la facilidad en los flujos de pagos, la reducción de costos y el alcance de una buena calidad para mejorar la satisfacción de los clientes. Con el avance de las tecnologías de la información se ha incrementado el surgimiento de productos y servicios brindando nuevas oportunidades de negocio para posicionarse en diversos sectores de la economía mundial.

Como parte de la modernización del sistema bancario cubano la UCI tiene la tarea de desarrollar un software para el Banco Nacional de Cuba (BNC). El BNC es uno de los bancos más importantes del país; dentro de sus funciones de Banco Comercial tiene como principal actividad la de respaldar las transacciones financieras que asume el Estado Cubano para la compra de alimentos, combustible, medicamentos, entre otras actividades de vital importancia para la economía del país. El proceso de verificación y confrontación de estas transacciones, es el que se conoce como Conciliación Bancaria, el cual permite revisar y confrontar los valores que tiene registrados una empresa, en una cuenta de ahorro o corriente, con los valores que le suministra el banco a través del extracto bancario. Las empresas tienen un libro auxiliar de bancos el cual registra cada uno de los movimientos hechos en una cuenta bancaria, como son el giro de cheques, consignaciones, notas débito, notas crédito y anulación de cheques.

Mensualmente, el banco envía a la empresa un extracto en el que se muestran todos esos movimientos que concluyen en un saldo de la cuenta el último día del respectivo mes. En ocasiones, el saldo del extracto bancario no es igual al saldo que la empresa tiene registrado en sus libros auxiliares, por lo que es preciso identificar las diferencias y las causas por las que esos valores no coinciden. Actualmente en el Banco Nacional de Cuba este proceso se realiza de forma manual a partir de las revisiones de los mensajes SWIFT que llegan por el sistema de mensajería interbancaria SACIM (Sistema de Archivo, Captación e Impresión de Mensajes SWIFT) contra el reporte de conciliación de cuentas que se emite por

el sistema de gestión bancaria QUARXO. Conjuntamente con los dos sistemas mencionados anteriormente, el BNC en el caso particular del BFI¹ utiliza un programa que proporcionó la propia banca financiera, denominado Banca Remota, el cual se utiliza llevando a la par el reporte del estado de cuentas del banco contra el reporte del estado cuentas del BFI que se emite por el sistema Banca Remota, para de esta forma realizar el proceso de conciliación. El volumen de transacciones diarias entre el BNC y otras entidades bancarias oscila entre los 1000 y 5000, lo que conlleva a que el proceso de conciliación sea demasiado extenso. Una persona puede demorarse 15 días identificando las diferencias entre las operaciones, trayendo consigo que el banco se vea obligado a pagar intereses por sobregiro de sus cuentas. En muchas ocasiones se cometen errores, que atentan contra la operatividad diaria del banco, provocando un sobreesfuerzo de sus trabajadores y gasto de recursos materiales.

Basándose en los argumentos antes expuestos se plantea la siguiente interrogante como **problema científico**: *¿Cómo minimizar los tiempos de respuesta, el uso de recursos y la introducción de errores en el proceso de Conciliación Bancaria en el Banco Nacional de Cuba?*

A partir del problema anteriormente planteado se determina como **objetivo general** *analizar y diseñar un sistema de Conciliación Bancaria que se adhiera al sistema de Gestión Bancaria QUARXO.*

Teniendo como **objetivos específicos**:

1. *Caracterizar los procesos relacionados con la gestión de la Conciliación Bancaria en las entidades financieras.*
2. *Caracterizar las tecnologías, arquitectura, técnicas de elicitación y validación de requisitos definidas en el proyecto.*
3. *Determinar los casos de usos y generar los artefactos de diseño establecidos en el proceso de desarrollo del subsistema de Conciliación Bancaria.*
4. *Modelar el diagrama de clases, el diagrama de secuencia y obtener el modelo de datos de diseño del subsistema.*
5. *Realizar la validación del análisis y el diseño.*

¹ **Banco Financiero Internacional, S.A.** entidad bancaria, inscrita como sociedad anónima al amparo del Decreto-Ley No. 84, del 13 de octubre de 1984.

El **objeto de estudio** del presente trabajo se enfocará hacia *el proceso de conciliación en las entidades bancarias* y como **campo de acción**, *informatización de la Conciliación Bancaria en el Banco Nacional de Cuba*.

Se plantea como idea a defender que: Con el desarrollo del modelo del análisis y del diseño adjunto al sistema de gestión bancaria QUARXO se facilitará la entrada a la fase de implementación y permitirá la reutilización de componentes de software por los módulos a desarrollar en el sistema.

Dando cumplimiento a los objetivos específicos del trabajo se trazaron las siguientes **tareas de investigación**:

1. *Estudiar el estado del arte.*
2. *Estudiar las tecnologías, herramientas y técnicas propuesta por el equipo del proyecto para el desarrollo del sistema.*
3. *Estudiar los patrones de diseño para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo.*
4. *Identificar y modelar los procesos del negocio asociados a la Conciliación Bancaria.*
5. *Identificar, especificar y validar los requerimientos del sistema de conciliación a partir de las técnicas de elicitación y validación propuestas por el equipo del proyecto.*
6. *Identificar actores y casos de uso. Estructurar el modelo de casos de uso del sistema.*
7. *Realizar el diseño de la solución generando los artefactos: diagrama de paquetes, diagrama de clases, modelo de la base de datos, diagramas de interacción, diseño de las interfaces de usuario.*

Y como octava y última tarea, sería realizar la validación del análisis y el diseño.

Para adquirir la comprensión y claridad de los contenidos de la investigación realizada se estructuró el documento de la siguiente manera:

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

En este capítulo se realiza una profunda investigación sobre los procesos de negocios asociados a la Conciliación Bancaria en entidades financieras bancarias. Se realiza un análisis del estado del arte a nivel

internacional y nacional acerca de los procesos relacionados con la contabilidad, los sistemas contables y la Conciliación Bancaria. Se fundamenta sobre las metodologías, técnicas y herramientas a utilizar, se describen además los lenguajes que apoyan el desarrollo del subsistema, entre otros aspectos de vital importancia que contribuyen en gran medida al desarrollo de la solución que se propone en el presente trabajo.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

En este capítulo se realiza una caracterización del sistema; identificando trabajadores, involucrados y artefactos dentro de los procesos del negocio. Se brinda una visión general del funcionamiento de los procesos del negocio relacionados con la Conciliación Bancaria en el Banco Nacional de Cuba. Además se definen, especifican y validan los requerimientos funcionales del subsistema Conciliación Bancaria para el sistema de gestión bancaria QUARXO.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.

En este capítulo se realiza la solución general de gestión de la Conciliación Bancaria a partir de la arquitectura definida. Se muestran los artefactos generados en el análisis y diseño de la propuesta solución, se analizan los casos de usos críticos, definiendo las clases del análisis para cada uno, así como la organización de los módulos mediante un diagrama de paquetes. En el diseño se esbozan todas las clases para cada uno de los objetos determinados y se propone un modelo de datos que sustente las clases desarrolladas. Se valida además el diseño propuesto en la solución.

Para cada capítulo se ofrecen sus conclusiones parciales y al final del documento se exponen las conclusiones generales, las recomendaciones propuestas, la bibliografía, los anexos y el glosario de términos.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1. Introducción.

El presente capítulo pretende en su primer momento realizar el estado del arte acerca de la Conciliación Bancaria, partiendo de la definición de conceptos asociados a la contabilidad y a los sistemas contables, enmarcándose fundamentalmente en la Conciliación de Bancos. Se incluye además, un análisis sobre algunas soluciones existentes a nivel nacional e internacional asociadas al tema. En un segundo momento se realiza un estudio relacionado con las herramientas, técnicas, lenguajes y notación que se proponen para el desarrollo de la solución, con el fin de lograr de forma productiva los objetivos propuestos.

1.2. Contabilidad.

Con el transcurrir del tiempo han ocurrido una serie de controversias, discusiones, análisis, y teorías en cuanto al carácter que tiene la contabilidad, en el sentido de si debe ser considerada una ciencia, una técnica o un arte, independiente de esta polémica es la que define el alcance, objetivos y metas de esta disciplina, que en el devenir de los años se ha ido enriqueciendo con los aportes de los diversos estudiosos del tema:

El Instituto Americano de Contadores Públicos plantea que: "La **Contabilidad** es el arte de registrar, clasificar y resumir en forma significativa y en términos de dinero, las operaciones y los hechos que son cuando menos de carácter financiero, así como el de interpretar sus resultados". [15].

La Asociación Americana de Contadores la define como "el proceso de identificar, medir y comunicar la información económica que permite formular juicios basados en información y la toma de decisiones, por aquellos que se sirven de la información". [15].

A modo de conclusión se puede decir que la contabilidad se encuentra en constante cambio y estudio a partir de las definiciones anteriores. Se puede deducir que la contabilidad es una técnica en constante evolución, basada en conocimientos razonados y lógicos que tienen como objetivo fundamental, registrar y sintetizar las operaciones financieras de una entidad e interpretar los resultados.

Conjuntamente con el término contabilizar se manejan otras definiciones que si bien no definen a la propia contabilidad en sí, hacen más entendible todo el proceso de contabilización. Entre ellos se encuentra: **cuenta, asiento contable, transacciones contables y estado financiero.**

Se entiende como **cuenta**, al elemento básico de control que sirve para agrupar valores homogéneos y permitir el registro de las modificaciones que sufren. Esas modificaciones pueden ser aumentos o disminuciones.

El **asiento contable**, es todo registro que se hace en los libros de contabilidad de una transacción que representa un aumento o disminución del activo, del pasivo o del patrimonio. Es la anotación de un hecho económico en el Libro Diario, en la cual la suma de los débitos debe ser igual a la suma de los créditos.

El **estado financiero** o **estado contable**, constituyen el producto final de la contabilidad. Básicamente se trata de cuadros y notas aclaratorias que resumen la situación económica y financiera de la empresa. Es la representación formal de las cuentas que representan la situación económica de una entidad a una fecha determinada. [8].

1.3. Sistema de Información Contable.

Un sistema de información contable es aquel que recoge a diario la información de una empresa para llevar un control de las actividades financieras y resumirlas en forma útil valiéndose de libros y reportes. Y que estos, al ser presentados a la gerencia, permitan a la misma tomar decisiones financieras. El mismo debe ser apropiado para proveer la información que la empresa necesita. De esta forma la información emitida al exterior, influye en las decisiones internas si se tiene en cuenta que para satisfacer las diversas necesidades de información se requieren sistemas especializados de contabilidad que garanticen la calidad requerida en la integración de los diferentes sistemas contables.

Un sistema de información contable persigue un modelo básico y un sistema de información bien diseñado, ofreciendo así control, compatibilidad, flexibilidad y una relación aceptable de costo - beneficio. En cualquier empresa independientemente del sistema contable que utilice, se deben elaborar tres pasos básicos relacionados con las actividades financieras; los datos se deben registrar, clasificar y resumir, sin embargo el proceso contable involucra la comunicación a quienes estén interesados y la interpretación de la información contable para ayudar en la toma de decisiones comerciales. [14].

1.3.1. Automatización de sistemas de información contable.

En las organizaciones modernas, tanto públicas como privadas, la misión de las tecnologías de la información es facilitar la consecución de sus objetivos estratégicos. Para ello, se invierte una

considerable cantidad de recursos en personal, equipos y tecnología, además de los costos derivados de la posible organización estructural que muchas veces conlleva la introducción de estas tecnologías. Esta importante inversión debe ser constantemente justificada en términos de eficacia y eficiencia. Por tanto, el propósito a alcanzar por una organización que contrata la auditoría de cualquier parte de su Sistema de Información es asegurar que sus objetivos estratégicos son los mismos que los de la propia organización y que los sistemas prestan el apoyo adecuado a la consecución de estos objetivos, tanto en el presente como en su evolución futura.

Muchas son las organizaciones que han llevado a cabo la automatización de sus procesos, tal es el caso de las entidades financieras, que en su propósito de implementar los servicios que prestan han volcado todos sus esfuerzos en pos de mejorar la rentabilidad de los mismos, al tiempo que contribuye a minimizar la ocurrencia de errores humanos, haciendo de la automatización su principal reto.

1.4. Entidades financieras.

Una entidad financiera es cualquier empresa que presta servicios financieros (aseguramiento, captación y remuneración de nuestros ahorros, concesión de préstamos y créditos) a los consumidores y usuarios. Puede ser banco, una casa de cambio, una casa financiera, una hipotecaria, es decir cualquier organismo o empresa que tiene como principal misión el manejo de dinero directo tanto con personas naturales como personas jurídicas.

1.4.1. El sistema bancario y las funciones de los bancos.

La banca o sistema bancario es el conjunto de instituciones que permiten el desarrollo de todas aquellas transacciones entre personas, empresas y organizaciones que impliquen el uso de dinero. Esta se clasifica en pública y privada, estas instituciones reciben depósitos en dinero, otorgan créditos y prestan otros servicios. Tratan de cubrir todas las necesidades financieras de la economía de un país.

El sistema bancario de un país es el conjunto de instituciones y organizaciones públicas y privadas que se dedican al ejercicio de la banca y todas las funciones que son inherentes. Dentro del sistema bancario se puede distinguir entre banca pública y banca privada que a su vez, puede ser comercial, industrial o de negocios y mixta. La banca privada comercial se ocupa sobre todo de facilitar créditos a individuos privados. La industrial o de negocios invierte sus activos en empresas industriales, adquiriéndolas y dirigiéndolas. La banca privada mixta combina ambos tipos de actividades.

Durante el funcionamiento de los bancos, los clientes depositan su dinero en las instituciones bancarias y adquieren un derecho a pedir al banco cierto tipo de cuenta (cheques, a corto plazo, a largo plazo y tarjeta de crédito). El banco por su parte adquiere una obligación con los depositantes, pero también el derecho de utilizar esos de depósitos en la forma que más conveniente. [13].

Los bancos, con estos fondos depositados, conceden préstamos y créditos a otros clientes, cobrando a cambio de estas operaciones (denominadas de activo) otros tipos de interés. Estos préstamos pueden ser personales, hipotecarios o comerciales. La diferencia entre los intereses cobrados y los intereses pagados constituye la principal fuente de ingresos de los bancos. [13].

1.4.2. Operaciones inter-bancarias.

Se denominan operaciones inter-bancarias a aquellas operaciones de crédito o débito practicadas entre bancos de manera profesional, como eslabón de una serie de operaciones activas y pasivas similares. Como motivo de estas operaciones cada banco está en la obligación de enviar a la persona o institución que tiene una cuenta corriente abierta en su entidad, una relación detallada del movimiento de esa cuenta en el mes y el saldo al final del mismo. En ocasiones este saldo no coincide con el saldo que la cuenta "Banco" refleja en "Nuestros Libros" por lo que se requiere hacer una Conciliación Bancaria cada mes para determinar las causas de las diferencias existentes y conseguir el saldo correcto.

1.5. Conciliación Bancaria.

La Conciliación Bancaria es la tarea de cortejar las anotaciones que figuran en el Estado de Cuenta Bancario con el Libro de Banco de nuestra empresa, a los efectos de determinar el origen de las diferencias. El proceso de conciliación, consiste en identificar la igualdad entre las anotaciones contables y las constancias que surgen de los resúmenes bancarios, efectuando el cortejo mediante un básico ejercicio de control, basado en la oposición de intereses entre nuestra empresa y la institución bancaria. La Conciliación Bancaria no es un registro contable, es una herramienta de control. [3].

En otras palabras; es el proceso que permite confrontar y conciliar los valores que la empresa tiene registrados, de una cuenta de ahorros o corriente, con los valores que el banco suministra por medio del extracto bancario.

Las empresas tienen un libro auxiliar de bancos en el cual registra cada uno de los movimientos

realizados en una cuenta bancaria, como son el giro de cheques, consignaciones, notas débito, notas crédito y anulación de cheque. La entidad financiera donde se encuentra la respectiva cuenta, por su parte lleva un registro completo de cada movimiento que el cliente (la empresa), hace en su cuenta.

Mensualmente, el banco envía a la empresa un extracto en el que se muestran todos esos movimientos que concluyen en un saldo de la cuenta el último día del respectivo mes. Por lo general, el saldo del extracto bancario no coincide con el saldo que la empresa tiene en sus libros auxiliares, por lo que es preciso identificar las diferencias y las causas por las que esos valores no coinciden, las cuales se presentan a continuación:

- Cheques pendientes o en tránsito: cheques emitidos por la empresa y no cobrados en el Banco por el beneficiario del mismo. Por lo que están abonados en libros pero no cargados en el Estado de Cuenta del Banco.
- Depósitos en tránsito: generalmente corresponden con depósitos enviados por correo a fin de mes o que por cualquier causa no hayan llegado al Banco.
- Notas de Débito: cargos hechos por el Banco por diversos conceptos (intereses, comisiones, giros descontados devueltos, cheques recibidos de clientes y devueltos por el Banco) que por no haberse recibido del Banco la nota de débito respectiva (generalmente por correos) no se ha abonado en los libros de la entidad.
- Notas de Crédito: abonos hechos por el Banco (descuento de giros, pignoraciones, pagarés) que por no haberse recibido la nota de crédito no se han cargado en los libros.
- Errores: puede suceder tanto en los registros de la empresa como en los del Banco ya que al registrarse cualquier operación puede colocarse una cantidad distinta.
- Cargos o abonos incorrectos: puede originarse por depósitos o cheques de bancos con los que la empresa lleva cuenta, los cuales por error se carguen o abonen a otro Banco distinto o que el Banco nos cargue o abone en nuestra cuenta operaciones que corresponden a otro cliente del Banco.
- Otras diferencias: Algún otro tipo de diferencia que ocurren con menor frecuencia.

1.5.1. Conciliación de cuentas.

El sistema de registro contable, en su fase final, permite la elaboración de la información financiera, información que debe ser veraz y confiable.

Al menos, son dos los documentos informativos, el Balance General y el Estado de Resultados de Operación, los que deben ser formulados por medio de la información particular de cada cuenta contable que los forman. Cada una de ellas debe estar respaldada por su saldo respectivo y un desglose o descripción de su contenido en un documento auxiliar llamado “relación analítica” debidamente comprobada.

Cada saldo de cada cuenta debe ser conciliado con la información de cada relación analítica. Si en la comparación surgen diferencias, se deben buscar las causas que las originaron y emitir los documentos correctivos, para registrar los cambios en donde corresponda y obtener la igualdad de los saldos. A esto se le llama conciliación de cuentas. La Conciliación Bancaria es un caso especial de conciliación de cuentas.

1.5.1.1. Conciliación entre bancos.

Durante la conciliación entre bancos se comparan dos movimientos financieros, de cuentas recíprocas, y de saldos contrarios, haciendo que en un momento dado, dichos saldos sean iguales aplicando las diferencias que se hayan encontrado. Se realiza con el objetivo de presentar en la información financiera el saldo correcto del efectivo disponible, a una fecha determinada, identificando las diferencias entre las cuentas corriendo los asientos de ajuste en libros, en base a la información que arroje la conciliación. Existen dos clases de conciliación más comunes: individual y la conjunta, las cuales requieren para su elaboración del extracto de cuenta corriente, el reporte del libro auxiliar de bancos y la conciliación anterior.

- Conciliación individual: consiste en colocar de acuerdo el saldo del libro auxiliar de bancos con el saldo mostrado en el extracto bancario, mediante los ajustes contables que sean necesarios para actualizar el saldo del libro auxiliar.

El método consiste en observar las operaciones que realizó el banco y las operaciones que registró la empresa durante el ejercicio y otras que habían sido contabilizadas en el anterior período que se observan en la conciliación anterior, para llevar las diferencias en la Conciliación Bancaria, en notas de contabilidad, luego al comprobante de contabilidad de ajustes y registrarlas en el libro de bancos y otros libros principales.

- Conciliación conjunta: como su nombre lo indica lleva a la par los dos saldos y en cada saldo se ajusta de acuerdo a las operaciones que le son propias, o porque de todas maneras se realizarán

en el ejercicio económico siguiente, poniendo de acuerdo los dos saldos: el bancario y el libro auxiliar.

Además existen dos formas de realizar conciliación:

- Conciliación aritmética: consiste en conectar de forma numérica los saldos utilizando las diferencias encontradas. Partiendo del saldo de la empresa para llegar al saldo del banco o viceversa.
- Conciliación contable: la conciliación aritmética se realiza sin importar a quien le corresponde corregir dichas diferencias en sus respectivos registros de contabilidad. Para esto se utiliza la conciliación contable, que es un documento formal donde la información presenta la distribución de las partidas no correspondidas, tanto de la empresa como del banco. Haciendo las anotaciones convenientes que permitan elaborar las correcciones del saldo en libros de la empresa y los avisos para que el banco haga lo propio, en su caso.

1.5.1.2. Medios de comunicación entre bancos. SWIFT.

Dentro de los medios de comunicación entre bancos y de gran importancia para realizar el proceso de Conciliación Bancaria se encuentra la mensajería SWIFT (System Worldwide Internacional Financial Transactions).

SWIFT es un sistema computacional a nivel mundial de comunicaciones, con sede en Bruselas, que permite a los bancos de distintos países intercambiar información relacionada con las operaciones que le son propias. Es una sociedad creada por la comunidad internacional de entidades financieras en 1973 para la transmisión rápida, segura y efectiva de documentos, dinero, mensajes. Hoy en día cuenta con 7.400 entidades financieras miembros en todo el mundo con un volumen diario medio de 10 millones de mensajes. No hay prácticamente ninguna operación de los mercados financieros internacionales que no se transmita, realice o confirme cada día si no es a través del SWIFT.

1.5.2. Sistemas de Conciliación Bancaria.

En muchas ocasiones el proceso de confrontación de las operaciones durante la Conciliación Bancaria se hace demasiado extenso, trayendo consigo errores que atentan contra la operatividad diaria de las instituciones bancarias, es por ello que se necesita una pronta automatización de dicho proceso para que la gestión del mismo en las diferentes entidades se realice de forma satisfactoria.

Actualmente muchas instituciones distribuidas por todo el mundo, entre la amplia gama de procesos informatizados tienen la conciliación como uno de ellos. Tal es el caso de los sistemas SIC.soluciones, Conciliación Express y SIAFI.

SIC.soluciones

SIC.soluciones BUSINESS STRATEGY, es una división formada por profesionales con reconocida experiencia en la implantación de distintas soluciones como ERP². Esta herramienta web creada en Barcelona tiene integrado un Sistema de Conciliación Bancaria que posibilita en gran medida la mejora de la gestión de sus procesos contables. [19].

Este sistema de Conciliación Bancaria que automatiza SIC.soluciones tiene como objetivos principales:

- Automatizar el proceso de Conciliación Bancaria, reduciendo, considerablemente, el tiempo destinado a esta tarea.
- Simplificar y agilizar el proceso de conciliación, a la vez que le confiere seguridad en la comprobación de los movimientos.

Añade además la Integración automática de la información bancaria la cual mantiene un registro histórico de movimientos bancarios. Permite el intercambio de datos electrónicos con los bancos.

Conciliación EXPRESS (Sistema Automático de Conciliación de Cuentas en línea)

Conciliación EXPRESS es parte de la empresa Sol Rojo Sistemas, S.A. que es registrada y ubicada en la Ciudad de México. [20].

Es un sistema de Conciliación Bancaria automatizada sencillo y ajustable individualmente para cada cliente, optimizando todo el proceso de conciliación. El sistema está hecho para dar a los clientes las mayores ventajas posibles y optimizar el proceso para cada una. Incluye el almacenamiento de las transacciones en tráfico para que puedan conciliarse el mes posterior.

El sistema automáticamente ofrece flexibilidad para hacer ajustes especiales para cada cliente, para que puedan usar el sistema de la manera más óptima.

² Sistema de Planeación o Administración de Recursos, sus siglas en inglés **Enterprise Resource Planning**.

SIAFI (Sistema Integrado de Administración Financiera)

SIAFI es un programa de mejoramiento de los procesos de la Administración Pública con el desarrollo e implantación del Nuevo Sistema, iniciado por el Gobierno de la República de Honduras. Este sistema tiene por objetivo determinar la situación financiera disponible de la Tesorería General de la República y de cada una de las instituciones que operen con la cuenta única, que será el resultado del movimiento de fondos, tanto de ingresos como de egresos. [21].

La aplicación se basa en la creación de tablas básicas que permitirán codificar los atributos de los principales componentes del proceso de Conciliación Bancaria automática y establecer vinculaciones entre codificaciones básicas. Utiliza la mensajería SWIFT, mediante la determinación de estándares, la emisión, la utilización de formas y formatos, así como el modo de la alimentación de los datos “online” al software.

El uso de los Sistemas Automatizados Contables resulta común en las entidades cubanas, orientados fundamentalmente a obtener una mayor eficiencia en la gestión contable empresarial. En el sector financiero bancario, existen entidades que ya han implementado la Conciliación Bancaria en su versión automatizada, pero ajustadas a las necesidades específicas de cada institución; tal es el caso del Banco Metropolitano (BM) el cual presenta un sistema de conciliación.

Módulo de Conciliación del BM

Módulo de Conciliación del BM es un software desarrollado e incluido dentro del paquete de servicios que brinda el Banco Metropolitano. El sistema facilita llevar un control detallado de las acciones operativas y administrativas relacionadas con la Conciliación Bancaria. Además de las operaciones comunes que se realizan durante el proceso de conciliación.

De los sistemas mencionados anteriormente como SIC.soluciones y Conciliación EXPRESS ninguno satisfacen completamente las necesidades del BNC; no utilizan mensajería SWIFT, que es uno de los requerimientos fundamentales para el despliegue de la solución ya que el 90% de la comunicación del BNC con el resto de los bancos se realiza a través de este medio de comunicación. En el caso de SIAFI y del Módulo de Conciliación del BM no son sistemas parametrizables, lo que implica dedicar tiempo y esfuerzo en desarrollar las personalizaciones para el BNC. En el caso particular del Módulo de Conciliación del BM destacar que es un software desarrollado sobre FOXPRO que es una herramienta

privativa de la Microsoft y no tiene vida propia ya que está estrechamente ligado al sistema de gestión bancaria SABIC.

Con el estudio de estos sistemas se demuestra que ninguno cumple en su totalidad con los requisitos establecidos previamente para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación, surgiendo así la necesidad de un sistema de conciliación que sea capaz de gestionar las transacciones que diariamente se realizan entre el BNC y el resto de las entidades bancarias.

1.6. Tecnologías, notaciones, técnicas, herramientas, y lenguajes.

En la actualidad en las empresas de desarrollo de software la definición de las tecnologías es la base fundamental para la implementación de cualquier sistema, promoviendo la utilización de metodologías, notaciones, técnicas y lenguajes que guíen y soporten el proceso de desarrollo de software en correspondencia con las expectativas de los clientes o usuarios finales.

1.6.1. Ingeniería de software.

La Ingeniería de Software es una tecnología multicapa en la que, según Pressman, se pueden identificar: los métodos (indican cómo construir técnicamente el software), el proceso (es el fundamento de la Ingeniería de Software, es la unión que mantiene juntas las capas de la tecnología) y las herramientas (soporte automático o semiautomático para el proceso y los métodos). (Ver **Fig. 1**).



Fig. 1: Ingeniería de software es una tecnología multicapa.

Es importante tener en cuenta que una buena ingeniería de software facilitará el control de los procesos para el desarrollo del software, aumentará la productividad y el trabajo de los ingenieros del software, así como sentará las bases a los desarrolladores para construir el producto con una alta calidad.

“Los objetivos claves de la ingeniería de software son definir, crear y aplicar una metodología definida, dirigida a un ciclo de vida de planeamiento, desarrollo, y mantenimiento; un conjunto establecido de componentes de software que documenta cada paso en el ciclo de vida y muestra un seguimiento paso a paso, y un conjunto de hitos predecibles que pueden ser revisados a intervalos regulares a través del ciclo de vida del software”. [4].

1.6.2. Metodología de desarrollo RUP³.

Una metodología no es más que el estudio de los métodos más apropiados que se emplean para desarrollar software de manera eficiente. [5].

En el proyecto se decidió utilizar RUP como metodología de desarrollo, para aplicarlo así durante toda la vida del desarrollo del software. Esta metodología propone dividir el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan iteraciones que varían de acuerdo a las características de cada software. (Ver **Fig. 2**).

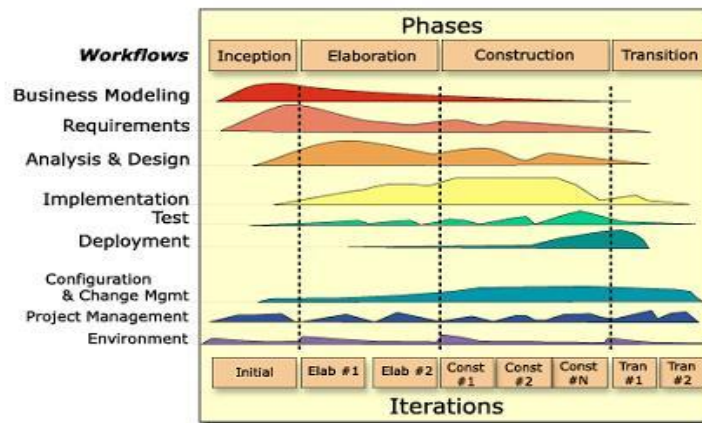


Fig. 2: Fases e iteraciones de la metodología RUP.

Utilizando RUP como metodología de desarrollo, no sólo se garantiza la aplicación de buenas prácticas recomendadas, probadas y una arquitectura configurable, sino que se tendrá unificado todo el equipo de desarrollo de software, optimizando su comunicación, garantizando entendimiento entre sus integrantes; para que en conjunto puedan desarrollar de acuerdo a las necesidades específicas del proyecto. Mantiene al equipo enfocado en producir incrementalmente software operativo, con las características requeridas y con la calidad requerida. Además la aproximación iterativa ayuda a mitigar los riesgos en forma temprana

³ **Rational Unified Process.** Proceso Unificado de Rational, es un proceso de desarrollo de software.

y continua, con un progreso demostrable y frecuentes soluciones ejecutables.

1.6.3. Notación BPMN⁴.

La notación BPMN, es un estándar que provee una representación gráfica para los procesos del negocio, proporciona un lenguaje común para que las partes involucradas puedan comunicarse de una forma clara, completa y eficiente. A través del modelado puede lograrse un mejor entendimiento del negocio, esto hace posible que se puedan mejorar y optimizar la mayoría de estos procesos. Además de soportar la gestión de una forma de entendimiento más sencilla para todos los usuarios involucrados, la notación BPMN permite que los diagramas y gráficos se conviertan en estructuras que se integran a las tecnologías de información que tiene una empresa para adelantar el proceso.

BPMN está diseñado para cubrir varios tipos de modelado y permite la creación tanto de segmentos de proceso como procesos de negocio de comienzo a fin, y en diferentes niveles de representatividad. Dentro de la variedad de objetivos de modelado de procesos, hay dos tipos básicos que pueden ser creados con un BPD:

- Collaborative (Public) B2B⁵ Processes.
- Internal (Private) Business Processes.

Un proceso *Colaborativo B2B* como su nombre lo indica, describe la interacción entre dos o más entidades de negocio. Los diagramas para este tipo de procesos generalmente tienen un punto de vista global. En otras palabras, ellos no consideran la visión de un participante en particular, pero si muestran las interacciones entre los participantes. Dichas interacciones son representadas como secuencias de actividades y patrones de intercambios de mensajes entre los participantes. Las actividades para la colaboración entre los participantes pueden ser consideradas como “touch-points” entre ellos. Así, los procesos definen las interacciones que son visibles al público para cada participante.

Un proceso *Internal Business Process* está enfocado generalmente en el punto de vista de una sola organización del negocio. A pesar de que los procesos internos con frecuencia muestran interacciones

⁴ **Business Process Management Notation**. Notación para el Modelado de Procesos de Negocio, notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio.

⁵ **Business to Business**, comunicaciones de comercio electrónico de empresa a empresa.

con participantes externos, ellos definen las actividades que no son generalmente visibles al público y son, por lo tanto, actividades privadas. Un proceso de negocio interno será contenido por un solo Pool⁶. En consecuencia el flujo de secuencia estará contenido dentro del Pool y no podrá atravesar los límites del Pool. Los flujos de mensajes pueden atravesar los límites del Pool para mostrar las interacciones que existen entre procesos internos de negocios separados. Así, un solo diagrama de proceso de negocio podría mostrar múltiples procesos de negocio privados.

Por las características antes expuestas, el proyecto decidió aplicar Collaborative B2B Processes en la realización de los procesos del negocio asociados a la Conciliación Bancaria en Entidades Financieras.

1.6.4. Lenguaje de modelado UML⁷.

UML es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos, que pretende unificar experiencias pasadas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. Es un conjunto de herramientas que permite visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software, tiene además partes dinámicas, estáticas, de entorno y organizativas.

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar un sistema de software. Ofrece un estándar para describir un panorama del sistema (modelo), incluyendo aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables y aspectos conceptuales como los procesos de negocios y funciones del sistema. [5].

1.6.5. Herramientas CASE⁸.

Las herramientas CASE se componen de un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todas las etapas del ciclo de vida de desarrollo del software. La principal ventaja de la utilización de una herramienta CASE, es la mejora de la

⁶ *Componente visual utilizado en **BPMN**, para representar componentes jerárquicamente abarcadores, áreas donde se desarrollan los procesos.*

⁷ *Unified Modeling Language, es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad.*

⁸ *Computer Aided Software Engineering. Ingeniería de Software Asistida por Ordenador, herramientas que engloban todo el proceso de desarrollo de software.*

calidad de los desarrollos realizados y, en segundo término, el aumento de la productividad.

Existen varias Herramientas CASE que permiten una modelación con calidad, tal es el caso del Rational Rose y el Visual Paradigm. Luego de un análisis realizado por parte de la dirección del proyecto sobre las posibles CASE a utilizar se decidió que la Ingeniería de Requerimientos se llevara a cabo con el Visual Paradigm. La herramienta se seleccionó sobre la base de que brinda facilidades para integrarse con la notación BPMN, permite modelar diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. Además sirve como ayuda para una rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste.

1.6.6. Ingeniería de Requerimientos del software.

Algunos autores definen la ingeniería de requerimientos como:

- “Es el proceso de desarrollar una especificación de software. Las especificaciones pretenden comunicar las necesidades del sistema por los cliente a los desarrolladores del mismo”. [10].
- “Constituye una ayuda para que los ingenieros de software puedan entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. Incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software”. [11].

En síntesis se puede concluir que la Ingeniería de Requerimientos es un proceso mediante el cual se intercambian diferentes puntos de vista para recopilar la información necesaria que se necesita para desarrollar el sistema y tiene como meta realizar una especificación de requisitos de software completa y correcta.

La Ingeniería de Requerimientos es un conjunto estructurado de actividades, mediante las cuales obtenemos, validamos y mantenemos un requerimiento, este a su vez no es más que una necesidad o funcionalidad que debe tener un sistema, que pueden dividirse en requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales. [9].

- Requerimientos funcionales: Especifican las acciones que el sistema debe realizar. Especifican la energía de entrada y el comportamiento de salida de un sistema. En algunos casos, pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.
- Requerimientos no funcionales: Son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Las

propiedades son como las características que hacen al producto atractivo, rápido y usable. Describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo, los atributos del sistema o los atributos del ambiente del mismo.

1.6.6.1. Actividades y técnicas aplicadas en la Ingeniería de Requerimientos.

Durante el trabajo con la ingeniería de requerimientos se definen el conjunto de funcionalidades que debe ofrecer el sistema, marcando así el punto de partida para las actividades en la planeación, básicamente en lo que se refiere a las estimaciones de tiempos y costos, la definición de recursos necesarios y la elaboración de cronogramas que será uno de los principales mecanismos de control con los que se contará durante la etapa de desarrollo.

Para llevar a cabo la Ingeniería de Requerimientos se ha definido un proceso que abarca un grupo de actividades, las cuales pueden variar según la naturaleza del proyecto (hacia quien va dirigido) o según la naturaleza de la aplicación (riesgos, recursos). Muchos autores defienden sus propuestas de cuales actividades desarrollar.

Según Pressman la IR se debe llevar a cabo en 5 pasos: Identificación de Requisitos, Análisis y Negociación de Requisitos, Especificación de Requisitos, Modelado del Sistema, Validación de Requisitos y Gestión de Requisitos. [11].

Como parte de las necesidades y exigencias del proyecto y con el propósito de obtener requerimientos de software con calidad se decidieron utilizar tres de los pasos propuestos por Pressman: Elicitación, Especificación y Validación de Requisitos, asumiendo el proceso de análisis y negociación dentro de la etapa de elicitación y el modelado del sistema dentro de la etapa de especificación.

Elicitación de Requisitos (ERE)

“La ERE es la parte de la IR en la que se tiene contacto con los clientes y usuarios y donde deben quedar claros el dominio del problema, las necesidades reales del cliente y usuarios finales y la negociación con estos de los requisitos”. [9].

“Es el proceso mediante el que se identifican los ítems de información que determinan las características deseadas y las restricciones que deberá satisfacer el sistema software, que tendrán efectos satisfactorios para el usuario, en el ambiente donde se encuentra.” [12].

En esta etapa se deben capturar los requisitos que luego serán implementados. “La captura de requisitos es la actividad mediante la cual los desarrolladores de software extraen las necesidades que debe satisfacer el sistema de cualquier fuente de información disponible”. [10].

También se identifican a los interesados (stakeholders), se establecen las primeras relaciones entre ellos y el equipo de trabajo, identificándose además los problemas o conflictos de los procesos, enfocando la solución a las necesidades de los interesados. Los analistas del negocio son los responsables de esta actividad, tienen como meta completar una definición concreta y consistente de requerimientos.

Cada vez se hace más difícil la tarea de entender lo que el cliente quiere y transformarlo en un producto de calidad. Existen varias técnicas que permiten identificar los requerimientos. Todas son efectivas, no debe restársele importancia a ninguna, solo que es necesario escoger las que más se adecuen a las características del negocio o de las personas con las cuales se está interactuando. Algunas de las técnicas a aplicar durante la elicitación son las que se muestran a continuación:

➤ Revisión de documentos

Esta técnica depende de la información almacenada por las entidades acerca de los procesos y términos que se manejan dentro de la misma. Las entidades guardan información referente a sus procesos, los modelos o informes necesarios para el desarrollo de la misma o para rendir cuenta a los organismos superiores. [7].

Toda la información recopilada, es estudiada por los analistas en busca de captar bien todos los procesos para determinar los requisitos asociados a estos. Esta técnica no es efectiva por sí sola, para la Captura de Requisitos, debe ser vinculada con otra(s) para lograr un resultado efectivo.

➤ Entrevistas

Es la técnica más utilizada y aceptada para la obtención de la información de los clientes. Las entrevistas le permiten al analista tomar conocimiento del problema por medio de una conversación, por lo común, los encuestados son usuarios de los sistemas existentes o usuarios en potencia del sistema propuesto. A través de esta técnica el equipo de trabajo se acerca al problema de una forma natural. Resulta útil planificar la entrevista así como evaluar los resultados una vez realizada esta con el fin de evitar riesgos; no pueden ser improvisadas porque estaría expensa a olvidarse detalles importantes.

➤ JAD⁹

JAD resulta una alternativa a las entrevistas. Es una práctica de grupo que está basada en cuatro principios fundamentales: dinámica de grupo, el uso de ayudas visuales para mejorar la comunicación, mantener un proceso organizado y racional y una filosofía de documentación WYSIWYG (What You See Is What You Get, lo que ve es lo que obtiene), es decir, durante la aplicación de la técnica se trabajará sobre lo que se generará.

Esta técnica incluye el uso de ayudas visuales para mejorar la comunicación, diagramas, multimedia y uso de herramientas CASE.

➤ Brainstorming. (Tormenta de ideas).

Es una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es que los participantes muestren sus ideas en un entorno libre de críticas o juicios. Consiste en la mera acumulación de ideas y/o información sin evaluar las mismas. Como técnica de captura de requisitos es sencilla de usar y de aplicar, puesto que no requiere tanta organización como el JAD. El éxito de esta técnica depende principalmente de la libertad para expresar las ideas.

➤ Observación

En esta técnica, el analista observa al trabajador durante el proceso; que le permite capturar detalles obviados por otras técnicas. Es fácil de ejecutar, sin embargo el volumen y calidad de la nueva información depende de la visión del espectador.

➤ Prototipos

Los prototipos son útiles para comunicar, discutir y definir las ideas entre los diseñadores y las partes responsables; puede ser cualquier cosa, desde un trozo de papel con sencillos dibujos a un complejo software. Permiten llegar a niveles muy detallados en las especificaciones del futuro software concretando sus elementos, centrándose en la representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para el cliente o usuario final. Su principal objetivo es la captura de modo declarativo e independiente de todos los requisitos necesarios para la interacción entre el usuario y la aplicación.

➤ Modelado del negocio.

En el modelo de negocio se describen los procesos del negocio y es fundamental para la comprensión general de los mismos. [7].

⁹ *Joint Application Development. Desarrollo Conjunto de Aplicaciones, es una alternativa a las entrevistas individuales.*

Esta técnica se enfoca en la definición e identificación de los requerimientos funcionales. Los casos de uso permiten mostrar el contorno y el alcance de un sistema que engloba una secuencia de interacciones entre el sistema y uno o más actores.

Especificación de Requisitos

En esta etapa se documentan los requerimientos encontrados y acordados con el cliente a un nivel de detalle. La forma de especificar los requisitos es muy importante pues de ello depende de calidad de la solución encontrada. La especificación se puede llevar de conjunto con el análisis de los requerimientos encontrados, con el fin de encontrar algún tipo de problema que estos puedan causar, buscando vías alternativas de soluciones y posteriormente fijando citas de reuniones con los clientes. Para realizar una buena especificación de requerimientos es necesario realizar técnicas y estándares de documentación. Algunas de las técnicas utilizadas durante la especificación de requisitos son las siguientes:

➤ Glosario de términos

Permite registrar el conocimiento que se va adquiriendo sobre el dominio del problema y compartirlo con todos los participantes en el proyecto, creando un vocabulario propio. Definen los conceptos principales y críticos para el sistema. Es una técnica muy recomendada pues uno de los problemas que surgen durante la elicitación de requisitos es que los usuarios y expertos no llegan a entenderse debido a problemas de terminología.

➤ Plantillas o patrones

El objetivo principal de esta técnica es describir los requisitos mediante el lenguaje natural pero de una forma estructurada. Una plantilla es una tabla con una serie de campos predefinidos que el equipo de desarrollo va cumplimentando, usando para ello el lenguaje del usuario. Las plantillas eliminan parte de la ambigüedad del lenguaje natural al estructurar la información; cuanto más organizada esté, menos ambigüedad ofrece.

➤ Casos de uso

Como una técnica de definición de requerimientos es como han sido aceptados los casos de uso más ampliamente. Actualmente se ha propuesto como técnica básica del proceso. [16].

Sin embargo, son varios los autores que defienden que pueden resultar confusos a la hora de definir los requisitos, por lo que hay propuestas que los acompañan de descripciones basadas en plantillas o de diccionarios de datos que eliminen su ambigüedad. [10].

Validación de Requisitos

La validación de requisitos constituye la etapa final, donde se verifica que las funcionalidades que se necesitan para el sistema cumplen con las expectativas del usuario, que los requerimientos sean consistentes y que estén completos.

En esta etapa se examina las especificaciones para asegurar que todos los requisitos del sistema han sido establecidos sin inconsistencias, sin imprecisión, que los errores detectados durante la IR hayan sido corregidos y que el resultado del trabajo se ajusta a los estándares y criterios de calidad establecidos para el proceso, el proyecto y el producto. Finalmente se genera el Documento de Requerimientos, orientado a nutrir las restantes etapas de la Ingeniería de Software.

En conclusión es un conjunto de actividades encaminadas a llegar a un acuerdo entre todos los participantes en el que se ratifique que todos los requisitos adquiridos y analizados representan realmente las necesidades del cliente y usuarios y que, por lo tanto, deberían llevar a la construcción de un software útil. [2].

Las dos técnicas más utilizadas durante el proceso de validación se describen a continuación:

➤ Revisiones

Esta técnica consiste en la lectura y corrección de la completa documentación o modelado de la definición de requisitos. Con ello solamente se puede validar la correcta interpretación de la información transmitida. [1].

Los conflictos, contradicciones, omisiones y errores, deben señalarse durante la revisión y registrarse formalmente.

Es una técnica orientada a revisiones de especificaciones de los requerimientos. Tiene como objetivo encontrar conflictos (defectos y/o contradicciones) en el producto que se revisa (casos de uso), de forma que puedan plantearse alternativas y los participantes aumenten su conocimiento sobre el producto en cuestión.

➤ Prototipo orientado a clientes y/o usuarios

Es una técnica de validación que le ofrece a los usuarios una idea más clara del producto que van a recibir. Es un modelo a escala reducida de la solución final que sirve para verificar que las especificaciones han sido construidas de acuerdo a los requisitos del sistema. Este modelo simula el

comportamiento externo, aquel al que se enfrentará el usuario, del nuevo sistema. Es por ello que el prototipo se desarrolla siguiendo las indicaciones del usuario final y es el complemento de los requisitos. La principal ventaja que se obtiene al usar este tipo de elementos es que se dispone en una fase muy temprana de unos requisitos completos, y de un modelo que facilita la construcción del sistema, en cuanto a la interfaz de usuario. [2].

1.6.6.2. Aplicaciones de patrones de casos de uso.

El modelado de casos de uso no difiere de otros tipos de desarrollo en cuanto a que se reutilicen soluciones que se consideren eficientes. De ahí que las exitosas técnicas y diseños que han sido utilizados una y otra vez en los modelos de casos de uso, se formalizan como patrones expresando buenos diseños de modelos de casos de uso.

A continuación se presenta una descripción de los patrones de casos de uso aplicados en la definición del modelo de casos de uso para el subsistema de Conciliación Bancaria.

➤ El nombre revela la intención

La utilización de este patrón permite tener nombrados correctamente los casos de uso, además propone crear los nombres de los casos de uso con un verbo que identifique la función que se realiza o una frase que represente la meta del actor primario.

➤ Escenario más Fragmentos

Este patrón establece que cuando se está describiendo un caso de uso, se deben escribir los eventos del flujo principal como un escenario simple sin considerar posibles fallos quedando claramente identificado. Seguidamente se pondrán los flujos que muestran condiciones alternativas que podrán ocurrir.

➤ Preciso y Legible

Plantea que las descripciones de los casos de uso sean lo suficientemente legibles como para que los clientes comprendan hasta donde se están describiendo las funcionalidades del sistema a construir. Además le permitirá al usuario evaluar y precisar cada caso de uso con el fin de definir qué es lo que está listo para comenzar a implementar.

➤ CRUD

Este patrón engloba las operaciones de crear, actualizar, leer y eliminar tipos de información en un solo caso de uso formando una unidad conceptual. Este patrón debe aplicarse cuando todas las acciones estén enfocadas en un mismo valor o entidad del negocio. Describe los casos de uso que se encargan de

administrar o gestionar la información, relacionándose con el usuario que maneja dicha información.

1.7. Ambiente de desarrollo.

El ambiente de desarrollo es el conjunto de herramientas, frameworks, tecnologías y su integración. A continuación se presenta una descripción de la propuesta presentada por el proyecto Modernización del Sistema Bancario Cubano donde se analizan patrones de diseño, herramientas, lenguaje, plataforma y frameworks utilizados durante la construcción del subsistema de Conciliación Bancaria.

1.7.1. Aplicación de patrones de diseño.

Los patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones a dificultades comunes en el desarrollo de software y aplicables a distintos problemas típicos de diseño de forma que pueda utilizarse en diferentes contextos dando respuesta a interrogantes comunes. Tratan los problemas de diseño que se repiten y que se presentan en situaciones particulares del mismo, con el fin de proponer soluciones a ellas. Para mejorar la calidad del diseño fueron analizados varios patrones.

Patrones de asignación de Responsabilidades GRASP¹⁰

Estos patrones permiten la asignación de responsabilidades en parámetros útiles para el diseño del producto y en ellos se codifican algunos de los principios que se aplican al preparar los diagramas de interacción. Entre los de mayor utilidad se encuentran:

➤ Experto

Este patrón permite a cada clase desarrollar las tareas que pueden realizar según la información que poseen. Conserva el encapsulamiento, ya que los objetos se valen de su propia información para hacer lo que se les pide. Esto provee un bajo nivel de acoplamiento.

➤ Creador

Su propósito fundamental es encontrar un creador que se debe conectar con el objeto producido en cualquier evento. Crea instancias de otras clases en correspondencia con la responsabilidad dada. Con esto se logró conservar el encapsulamiento ya que los objetos consiguen valerse de su propia información para realizar lo que se les pide.

¹⁰ *General Responsibility Assignment Software Patterns, son patrones generales de software para asignación de responsabilidades, aunque se considera que más que patrones, son una serie de "buenas prácticas" de aplicación recomendable en el diseño de software.*

➤ Bajo acoplamiento

Corrige el inconveniente de dar soporte a una dependencia escasa y a un aumento de la reutilización. Las clases que utilizan este patrón acuden a muchas clases y no es conveniente. Son más difíciles de mantener, entender y reutilizar.

➤ Alta cohesión

Es un patrón evaluativo que el desarrollador emplea al valorar sus decisiones de diseño, el cual una vez obtenido cumple con los patrones de Bajo acoplamiento y Alta cohesión aceptando la colaboración entre los elementos del diseño, sin verse afectados la reutilización de los mismos y el entendimiento de estos cuando se encuentran aislados. Es utilizado para mantener la complejidad dentro de los límites manejables.

Patrones Estructurales

➤ Facade

Su propósito fundamental es proveer una interfaz unificada y sencilla que haga de intermediaria entre un cliente y una interfaz o grupo de interfaces más complejas. Reduciendo así el número de objetos con los que interactúa un cliente y una interfaz. Facade implementa métodos útiles para tareas comunes, puede reducir la dependencia de código externo en los trabajos internos, permitiendo así más flexibilidad en el desarrollo de sistemas. Proporciona un bajo acoplamiento y emite cambios en el la lógica implementada sin afectar al cliente que la utiliza ya que la misma esta oculta tras Facade.

Patrones de Comportamiento

➤ Command

Este patrón permite administrar, especificar y ejecutar solicitudes en tiempos distintos. Tiene la capacidad de generar bitácoras que permitan la recuperación del estado en caso de que el sistema falle. Se utiliza con el objetivo de tener parametrizados los objetos por las acciones que realizan. Proporciona la estructuración de un sistema en torno a operaciones de alto nivel construidas con base en operaciones primitivas o de bajo nivel. Un command desliga el objeto invocador del objeto receptor, en otras palabras, independiza la parte de la aplicación que los invoca la acción de la implementación de las mismas. Permite que las acciones sean objetos de primera clase. Y se puedan agrupar comandos de uso frecuente en comandos compuestos. Además puede guardar un estado que permita deshacer la ejecución del comando.

Patrón de acceso a datos

➤ DAO

El principal beneficio de este patrón es que reduce la complejidad de los objetos de negocio al abstraerlos de la implementación real de la comunicación con la fuente de datos. Permite el acceso a reglas de validación, esto es posible porque tiene capacidad de especificar relaciones entre tablas. Cada DAO tiene que implementar los métodos declarados en la interfaz DAO correspondiente. La utilización de este patrón permitió acceder a la fuente de datos y encapsular los objetos clientes, ocultando tanto la fuente como el modo de acceder a ella.

1.7.2. Lenguaje de programación Java.

Java forma parte de los lenguajes de alto nivel. Ofrece diversas características como ser relativamente sencillo y bastante potente; además de ser válido para cualquier plataforma y sobre todo muy fiable y seguro; fue creado para desarrollar software altamente confiable por lo que proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución. Toma lo mejor de otros lenguajes orientados a objetos para el desarrollo de aplicaciones. Es un lenguaje distribuido, aportando una colección de clases para su uso en aplicaciones de red, que permiten abrir sockets y establecer y aceptar conexiones con servidores o clientes remotos.

Java es compilado, en la medida en que su código fuente se convierte en una especie de código máquina. Por otra parte, es interpretado, ya que se puede ejecutar directamente sobre cualquier máquina a la cual se hayan portado el intérprete y el sistema de ejecución en tiempo real. Independiente de la arquitectura de hardware: Java está diseñado para soportar aplicaciones que serán ejecutadas en los más disímiles entornos de red, desde Unix a Windows NT, pasando por Mac y estaciones de trabajo, sobre arquitecturas distintas y con sistemas operativos diversos.

1.7.3. Plataforma J2EE¹¹.

Esta plataforma precisa un estándar para el desarrollo de aplicaciones empresariales multicapa. Simplificando las aplicaciones empresariales organizándolas en componentes modulares y estandarizados, proporcionando un conjunto completo de servicios a estos componentes, y maniobrando

¹¹ *Java Platform, Enterprise Edition*, es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en Lenguaje de programación Java.

muchas de las funciones de la aplicación de forma automática, sin necesidad de una programación compleja.

1.7.4. Spring Framework.

Spring es un framework de código abierto orientado al desarrollo de aplicaciones para la plataforma Java. Provee un modelo consistente de programación, ayuda a promover la reusabilidad de código, facilita el diseño Orientado a Objetos en aplicaciones JEE, permite la extracción de valores de configuración desde el código java a archivos XML¹² o archivos de propiedades, está diseñado a fin de que las aplicaciones lo usen para que las pruebas sean lo más fácil posible, Spring hace de soluciones existentes un uso más fácil, dentro de una arquitectura consistente.

Además de esto, Spring provee en su paquete Spring Web MVC una implementación del patrón MVC¹³, el cual brinda una limpia y clara separación entre las 3 capas arquitectónicas: Acceso a Datos, Negocio y lógica de Presentación. Esta implementación facilita una serie de clases controladoras, que manejan la lógica de la navegación e interactúa con la capa de Negocio de la aplicación web.

1.7.5. Spring Web Flow.

Es el módulo de Spring para implementar cualquier tipo de flujo de una manera clara. Se acopla con la plataforma de Spring Web MVC y provee una definición de un lenguaje declarativo de flujos. Se puede definir como una secuencia de pasos o actividades que se realizan para llevar a cabo una determinada acción. Constituye un poderoso controlador para usar cuando en la aplicación exista una navegación compleja que no pueda ser manejada por los controladores definidos en Spring Web MVC, permitiendo de una manera sencilla definir en archivos XML de configuración el desarrollo total del flujo. Esto último posibilita que se puedan realizar cambios en el flujo de la aplicación de una forma muy fácil, solamente se necesita ir al fichero de configuración y realizar los cambios deseados.

¹² *Extensible Markup Language, lenguaje de marcas ampliable, es un metalenguaje extensible de etiquetas. Permite definir la gramática de lenguajes específicos.*

¹³ *Modelo Vista Controlado, es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.*

1.7.6. Hibernate.

Es un framework objeto/relacional y un generador de sentencias SQL¹⁴. Permite y hace más viable el mapeo de atributos entre una base de datos relacional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos XML haciendo más fácil esta relación. Entre sus funciones esta diseñar objetos persistentes que podrán incluir herencia, relaciones, colecciones, y un gran número de tipos de datos. Se integra en cualquier tipo de aplicación justo por encima del contenedor de datos. Libera al desarrollador del manejo manual de los datos que resultan de la ejecución de dichas sentencias, conservando la portabilidad entre todas las bases de datos con un ligero incremento en el tiempo de ejecución, ofrece también un lenguaje de consulta de datos llamado HQL¹⁵, al mismo tiempo que una API¹⁶ para construir las consultas programáticamente, conocida como "Criteria".

1.7.7. ER/Estudio.

ER/Estudio es una herramienta de modelado de datos, fácil de usar y multinivel. Se enfoca específicamente en el diseño y construcción de bases de datos a nivel físico y lógico. Direcciona las necesidades diarias de los administradores de bases de datos, desarrolladores y arquitectos de datos que construyen y mantienen aplicaciones de bases de datos de gran tamaño y complejidad. Crea y manejar diseños de bases de datos funcionales y confiables. Brinda fuertes capacidades de diseño lógico, sincronización bidireccional de los diseños físicos y lógicos, construcción automática de bases de datos, documentación y fácil creación de reportes. Provee a los desarrolladores de una documentación basada en HTML¹⁷, así como un repositorio para el modelado.

1.8. Conclusiones parciales.

En el presente capítulo se sentaron las bases teóricas que sustentan el proceso de desarrollo de la solución del problema planteado. Se realizó un profundo análisis sobre la Conciliación Bancaria, sistemas

¹⁴ **Structured Query Language**, Lenguaje de consulta estructurado, es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos.

¹⁵ **Hibernate Query Language**, lenguaje de consulta de datos. Las consultas se hacen a los objetos, no a las tablas, ofreciendo una gran potencia y simplificación de accesos.

¹⁶ **Application Programming Interface**.

¹⁷ **HyperText Markup Language**, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web.

de Conciliación Bancaria existentes en Cuba y en el mundo, lo cual permitió enriquecer las funcionalidades para el nuevo subsistema a desarrollar. Se caracterizaron las tecnologías, notaciones, técnicas, metodología, herramientas CASE y otras herramientas de desarrollo que contribuyeron a la construcción del subsistema para el cual se propone la solución.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

2.1. Introducción.

En el presente capítulo se realiza una descripción acerca de las características del sistema, partiendo del modelo del negocio; identificando involucrados y artefactos, se describen las reglas del negocio y se definen cuales son los procesos a automatizar. Por último se identifican las funcionalidades que tendrá el subsistema Conciliación Bancaria, realizando una definición completa de cada requerimiento; además de un análisis crítico a cada proceso y las posibles mejoras.

2.2. Modelado del Negocio.

A través del modelado de los procesos de negocio se identificaron las necesidades de cada área involucrada en el proceso de conciliación. Se realizó un análisis que permitió valorar el estado de desarrollo de los subprocesos en función de las actividades que realizan. Como parte de las técnicas aplicadas durante el desarrollo de la elicitación de requisitos, se definieron involucrados y artefactos, asociados a cada uno de los procesos del negocio.

2.2.1. Involucrados y artefactos.

Los involucrados son aquellos que participan en los procesos del negocio, ya sean trabajadores de la entidad financiera o cualquier persona natural o jurídica que interactúe con las acciones o procesos que se desarrollan dentro de la misma. Durante la investigación se definen como involucrados todas aquellas instituciones, áreas o personas que están fuera del Departamento de Conciliación e interactúan con el negocio. Para hacer más entendible el papel que juegan en dicha interacción es necesario conocer algunos conceptos:

Involucrado	Descripción
Banco Emisor	Entidad bancaria que tras poseer una cuenta común o corriente en otra entidad bancaria o financiera envía un mensaje con el reporte de estado de cuenta a esta última, con el fin de cotejar todos los movimientos realizados por el mismo en esa entidad, en un período de tiempo determinado.
Banco Receptor	Es el encargado de recibir el mensaje que posee el reporte del

	estado de cuenta que es enviado por un banco emisor, para de esta forma “matar” todas las actividades bancarias realizadas por este contra el reporte de estado de “Nuestras Cuentas” que posee el banco receptor.
Banco Conciliado	Entidad bancaria con la cual el Banco Nacional de Cuba realiza el proceso de conciliación, que puede ser cualquier banco que tenga creada una cuenta de ahorro o corriente en el BNC; y que puede ser emisor o receptor en dependencia del proceso que se realice.
Gestor o supervisor	Persona encargada de llevar el control y recepción de los mensajes emitidos por un banco emisor, ya sean (MT-950, MT-910 o MT-900), y una vez en su poder, separar los MT-900 y MT-910 por tipo operación, asociarlos a los MT-950 y distribuirlos entre las diferentes áreas del banco, independientemente de los movimientos que se realicen. Haciéndole llegar los MT-950 al conciliador y al Dpto. de Tesorería.
Área Operativa	Departamentos del Banco Nacional de Cuba que entre los procesos que realizan, incluyen la contabilización de sus operaciones. Dígase Deuda Externa, Carta de Crédito, Título Valores, Transferencia, Cuentas Clientes, otras.
Dpto. de Contabilidad	Dpto. del Banco Nacional de Cuba encargado de la recepción de todos los movimientos que las áreas operativas del banco realizan y que una vez al realizar el cierre contable del día, dichos movimientos figuran en el reporte de estado de “Nuestras Cuentas”, el cual es generado automáticamente una vez que se realice el cierre del día.
Conciliador	Encargado de realizar todo el proceso de conciliación a partir del mensaje del estado cuenta(MT-950) que se le es entregado por el supervisor contra el reporte de estado de “Nuestras Cuentas” que le hace llegar el Dpto. de Contabilidad, para de esta forma

	<p>proceder con el desarrollo del proceso; de existir algún elemento contradictorio con el cual no se obtengan resultados satisfactorios; el conciliador está en el deber de realizar un estudio, análisis e informarle al área que incurrió en el hecho, para que esta a su vez contacte con el banco emisor y de esta forma resolver el mismo.</p>
--	--

Tabla 1. Involucrados en los procesos de Gestión de Conciliación Bancaria.

Los artefactos utilizados durante la realización de los procesos para la gestión de la Conciliación Bancaria se detallan a continuación; que no son más que los productos que son creados, modificados o eliminados como consecuencia del desarrollo de las actividades dentro de los procesos de conciliación y constituyen entradas y salidas importantes para la realización de los mismos:

Artefactos	Descripción
MT-950	Mensaje del estado de cuenta que es enviado por una entidad bancaria, para darles a conocer a otras entidades información acerca de su estado de cuenta. Este es utilizado para realizar el proceso de conciliación, a partir de las partidas que en él figuran contra las partidas que aparecen en el reporte de E. de “Nuestras Cuentas”.
MT-910	Mensaje de aviso que es enviado por una entidad bancaria para contabilizar las partidas que fueron emitidas por el MT-950. Conocido por Mensaje de Confirmación de Crédito, producto a que es emitido siempre que se realice una operación de crédito (Cr).
MT-900	Mensaje de aviso que es enviado por una entidad bancaria para contabilizar las partidas que fueron emitidas por el MT-950. Conocido por Mensaje de Confirmación de Débito, ya que es emitido siempre que se realice una operación de débito (Db).
Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”	Documento formal que es elaborado por una entidad bancaria, con el fin de recoger en este toda la información relacionada con los movimientos realizados por una o varias cuentas dentro de la propia institución, que recoge además datos que le son propios a la entidad como son número de cuenta, saldo inicial y saldo final.

<p>Conciliación de Cuentas</p>	<p>Documento que es elaborado con el propósito de recoger de forma útil y sintetizada todas las operaciones de débito y crédito que se realizaron en un período de tiempo en la entidad bancaria; llevando el control de todas las partidas, el saldo de “Nuestras Cuentas”, y el saldo del banco emisor, para de esta forma llegar al saldo conciliado. Recoge además la fecha cierre, que no es más que el último día que se tuvo en cuenta para la elaboración del documento Conciliación de Cuentas. A este documento se le adjunta además una Lista de Partidas Pendientes (LPP).</p>
<p>AIC (Registro de Reportes de Partidas Pendientes o Auditoría Internacional de Conciliaciones)</p>	<p>Carta o documento que es emitido a las áreas productivas siempre que existan errores o se hayan detectados algunos fallos durante el proceso de conciliación. El AIC no es un documento formal, es una carta de solicitud de rectificación que es enviada a las áreas, con el objetivo de rectificar el error o el fallo cometido.</p>
<p>Lista de Partidas Pendientes</p>	<p>Modelo que es obtenido a partir de haber realizado el proceso de conciliación y que contiene una lista con todas las partidas no conciliadas o que presentaron errores y que por ende pasarían a ser partidas pendientes, con víspera a ser conciliadas en otro momento. El mismo es un anexo del documento Conciliación de Cuentas, que se adhiere a este con el fin de llevar el control de las partidas que no fueron conciliadas.</p>
<p>Confirmación de Saldo</p>	<p>Registro de Confirmación que se le envía al banco emisor mensualmente con el fin de corregir que todos los movimientos financieros de cuentas recíprocas fueron conciliados satisfactoriamente, al igual que verifica que las partidas nuestras son equivalente con las suyas. Y de esta forma rectificar que el saldo obtenido durante la conciliación es el mismo saldo que el que se encuentra registrado en el reporte de estado de cuentas del banco emisor.</p>

Tabla 2. Artefactos generados en los procesos de Gestión de Conciliación Bancaria.

2.2.2. Descripción de Procesos del Negocio.

Identificar los procesos del negocio constituye el punto de partida para la creación de un software. Los procesos del negocio forman un conjunto de procedimientos o actividades que de conjunto cumplen un objetivo específico del negocio o metas de más largo alcance, en el contexto de una estructura organizacional definiendo roles funcionales y sus relaciones. A continuación se presenta un breve resumen del proceso de negocio Conciliar Cuentas con el propósito de facilitar en detalles cómo es el método de realización del mismo, el resto de los procesos se detallan en los anexos correspondientes.

Nombre: Conciliar Cuentas.
Entrada (s):
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mensajes SWIFT (MT-950, MT-910, MT-900). ➤ Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
Resumen:
<p>A partir de la entrada diaria al banco de los mensajes SWIFT, dígase MT-950, que contiene todos los movimientos y operaciones realizadas por la entidad bancaria emisora; en caso de haberse realizado operaciones de crédito se adhiere al MT-950 un mensaje MT-910 y en caso de ser de débito un MT-900; el supervisor se encarga de repartir por las diferentes áreas del banco sus respectivos mensajes; al igual que le hace llegar al conciliador y al Dpto. de Tesorería el mensaje del estado de cuenta (MT-950).</p> <p>Las áreas operativas a su vez contabilizan con el MT-910 y con el MT-900; haciendo que estas operaciones lleguen automáticamente al Dpto. de Contabilidad; y una vez realizado el cierre del día contable, se genera automáticamente el reporte del estado de “Nuestras Cuentas”; reporte que se le hace llegar al conciliador.</p> <p>Una vez en su poder ambos documentos se procede a realizar la conciliación.</p>
Salida (s):
Después de haber realizado todo el proceso de conciliación el resultado esperado sería una conciliación de cuentas de forma satisfactoria o en caso contrario una Lista de Partidas Pendientes (LPP) en la que aparecerían todas aquellas partidas que quedaron pendientes a ser conciliadas en otro momento.
Reglas del negocio:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se podrá realizar la conciliación una vez que se cuente con el mensaje del estado de cuenta (MT-950) y con el reporte del estado de “Nuestras Cuentas”.

- Dos partidas se dan por conciliadas si los valores de los campos fecha valor, importe y referencia externa coinciden en cada cuenta y por cada movimiento realizado en el mensaje del estado de cuenta y en el reporte del estado de “Nuestras Cuentas”. A la vez que deben aparecer los tres simultáneamente en dichos documentos, por cada cuenta y por cada una de las operaciones realizadas.

Tabla 3. Descripción del proceso de negocio Conciliar Cuentas. (Ver **Anexo 1**)

Subprocesos asociados al proceso Conciliar Cuentas:

Subproceso: Asociar MT-910 y MT-900 a MT-950.

Nombre: Asociar MT-910 y MT-900 a MT-950.
Entrada (s):
➤ No existen entradas asociadas a este subproceso.
Resumen:
El subproceso se inicia a partir de la revisión de los MT-910 y los MT-900, estos se dividen asociando cada mensaje de confirmación a los MT-950, en correspondencia con el movimiento efectuado; para de esta forma relacionar cada área con el tipo de mensaje especificado. Se agrupan los mensajes de confirmación (MT-910, MT-900) según el área operativa a los que pertenecen a través de ciertos criterios de búsquedas, y son distribuidos a sus áreas correspondientes.
Salida (s):
➤ No existen salidas asociadas a este subproceso.
Reglas del negocio:
➤ El subproceso se realiza siempre que existan mensajes de confirmación de crédito (Cr) o débito (Db).

Tabla 4. Descripción del subproceso de negocio Asociar MT-910 y MT-900 a MT-950. (Ver **Anexo 2**)

Subproceso: Realizar Conciliación de Cuentas.

Nombre: Realizar Conciliación de Cuentas.
Entrada (s):
➤ Mensajes SWIFT (MT-950, MT-910, MT-900).

➤ Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.

Resumen:

El subproceso se inicia desde el momento tal que el conciliador tiene en sus manos el mensaje del estado de cuenta (MT-950) y el reporte del estado de “Nuestras Cuentas”. Una vez en su poder ambos documentos, se procede a realizarse la conciliación de cuentas. Durante la ejecución del proceso se verifican por cada una de las cuentas y por cada movimiento realizado; los campos fecha valor, importe y referencia externa que deben aparecer en cada uno de los documentos que se referencian anteriormente y una vez confirmado que dichos campos aparecen plasmados correctamente y que aparecen los tres de forma simultánea se “matan” cada uno de los movimientos. Realizándose el subproceso de la siguiente forma:

MT-950 Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”

Fecha Valor = Fecha Valor

Importe = Importe

Referencia Externa = Referencia Externa

En caso de ocurrir algún fallo durante la realización de la conciliación, se procede a notificarle a cada área el problema detectado a través de un AIC y que esta tome las medidas pertinentes para darle solución al mismo.

Salida (s):

- Conciliación de cuentas de forma satisfactoria.
- Conciliación de cuentas con errores. Se elabora el AIC y se le notifica a las áreas los problemas encontrados, para darle solución a los mismos.
- Conciliación de cuentas con partidas pendientes; en este caso se le adhiere al documento Conciliación de Cuentas una Lista de Partidas Pendientes (LPP).

Reglas del negocio:

- Se podrá realizar la conciliación una vez que se cuente con el mensaje del estado de cuenta (MT-950) y con el reporte del estado de “Nuestras Cuentas”.
- Dos partidas se dan por conciliadas si los valores de los campos fecha valor, importe y referencia externa coinciden en cada cuenta y por cada movimiento realizado en el mensaje del estado de cuenta y en el reporte del estado de “Nuestras Cuentas”. A la vez que deben aparecer los tres

simultáneamente en dichos dos documentos, por cada cuenta y por cada una de las operaciones realizadas.

Tabla 5. Descripción del subproceso de negocio Realizar Conciliación de Cuentas. (Ver **Anexo 3**)

2.2.3. Diagrama de flujo de datos.

El diagrama de flujo de datos, es una herramienta que permite visualizar un sistema como una red de procesos funcionales, permitiendo la circulación de datos entre procesos. Un modelo de flujo de datos de procesos describe como se intercambian o transforman los datos en un sistema, las entidades externas que son fuente o destino de los datos y los almacenamientos o depósitos de datos a los cuales tiene acceso el sistema, permitiendo así describir el movimiento de los datos a través del sistema. A continuación se presenta el modelo de flujo de datos asociado a los procesos de Conciliación Bancaria.

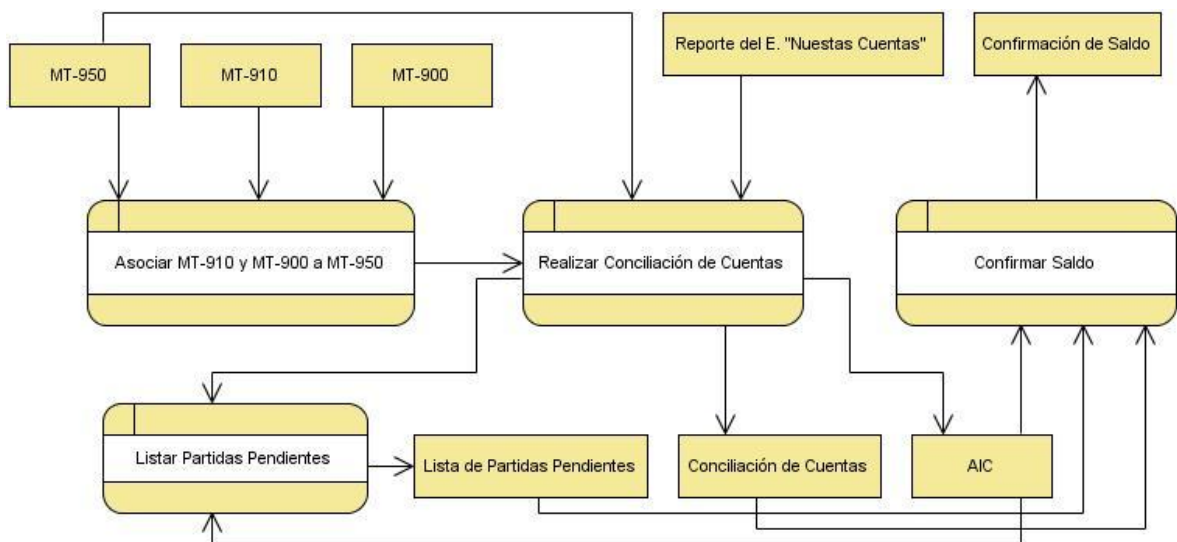


Fig. 3: Modelo de flujos de datos de los procesos de Conciliación bancaria.

2.2.4. Mejoras a los procesos del negocio.

Después de un análisis realizado acerca de los procesos del negocio se determinaron un grupo de mejoras para darle solución a los problemas existentes en el Dpto. de Conciliación Bancaria del Banco Nacional de Cuba.

De manera general el proceso de Conciliación Bancaria se realizará de forma automatizada, dando la opción al usuario de hacerla manual en caso que existan partidas pendientes después de la ejecución del

proceso automático.

El sistema permitirá gestionar los siguientes procesos:

- Los mensajes MT-950 que llegan a través de la red SWIFT se almacenarán de forma periódica facilitando al usuario la posibilidad de gestionarlos.
- Se permitirá gestionar la información de las cuentas del banco que deben pasar por el proceso de Conciliación Bancaria.
- Los estados de las cuentas a conciliar generadas por la institución se almacenarán periódicamente y se le dará al usuario la posibilidad de gestionarlos sin afectar los movimientos realizados por las áreas operativas.
- Las partidas conciliadas se guardarán automáticamente y se permitirá al usuario gestionar su información.
- El usuario podrá detener y continuar el proceso de conciliación cada vez que lo determine necesario.
- Se generará automáticamente el reporte de partidas pendientes una vez concluido el proceso de conciliación.
- Se almacenarán los movimientos en tráfico para que puedan conciliarse el mes posterior.
- Se le dará al usuario la opción de exportar a diferentes formatos el resultado de la conciliación para su posterior consulta.

2.3. Definición de Requerimientos Funcionales.

Como resultado de la Elicitación de Requisitos, se obtuvieron los requerimientos funcionales que debe cumplir el sistema para la gestión de la Conciliación bancaria en el Banco Nacional de Cuba; dichos requerimientos fueron agrupados aplicando el patrón especificar, con el propósito de facilitar la comprensión de la estructura definida:

RF. 1 Gestionar Cuenta.

RF. 1.1 Registrar Cuenta.

RF. 1.2 Consultar Cuenta.

RF. 1.3 Buscar Cuenta.

RF. 1.4 Listar cuentas por Banco.

RF.2 Gestionar MT-950.

- RF. 2.1 Registrar MT-950.
- RF. 2.2 Consultar MT-950.
- RF. 2.3 Buscar MT-950.
- RF. 2.4 Actualizar estado MT-950.
- RF.3 Gestionar Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
- RF. 3.1 Registrar Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
- RF. 3.2 Consultar Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
- RF. 3.3 Buscar Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
- RF. 3.4 Actualizar estado del Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
- RF. 4 Realizar Conciliación de Cuentas.
- RF. 5 Gestionar Conciliación realizada.
- RF. 5.1 Consultar Conciliación realizada.
- RF. 5.2 Buscar Conciliación realizada.
- RF. 5.3 Listar Conciliación realizada.
- RF. 6 Gestionar Partidas Conciliadas.
- RF. 6.1 Registrar Partidas Conciliadas.
- RF. 6.2 Consultar Partidas Conciliadas.
- RF. 6.3 Buscar Partidas Conciliadas.
- RF. 6.4 Listar Partidas Conciliadas.
- RF. 6.5 Actualizar estado de Partidas Conciliadas.
- RF. 7 Gestionar Partidas Pendientes.
- RF. 7.1 Registrar Partidas Pendientes.
- RF. 7.2 Actualizar Partidas Pendientes.
- RF. 7.3 Consultar Partidas Pendientes.
- RF. 7.4 Cancelar Partidas Pendientes.
- RF. 7.5 Buscar Partidas Pendientes.
- RF. 7.6 Listar Partidas Pendientes.
- RF. 8 Realizar Confirmación de Saldo.
- RF. 9 Gestionar Confirmación de Saldo.
- RF. 9.1 Registrar Confirmación de Saldo.

- RF. 9.2 Actualizar Confirmación de Saldo.
- RF. 9.3 Consultar Confirmación de Saldo.
- RF. 9.4 Cancelar Confirmación de Saldo.
- RF. 9.5 Buscar Confirmación de Saldo.
- RF. 10 Exportar en formato .pdf, .excel y .dbf.
- RF. 10.1 Exportar MT-950.
- RF. 10.2 Exportar el Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
- RF. 10.3 Exportar Partidas Conciliadas.
- RF. 10.4 Exportar Partidas Pendientes.
- RF.11 Imprimir.
- RF. 11.1 Imprimir cuentas por Banco.
- RF. 11.2 Imprimir MT-950.
- RF. 11.3 Imprimir el Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
- RF. 11.4 Imprimir Partida Conciliada.
- RF. 11.5 Imprimir Partida Pendiente.
- RF. 11.6 Imprimir Confirmación de Saldo.

2.4. Modelado del sistema.

Modelar el sistema constituye la principal representación de los requisitos funcionales de software. Mediante el modelado se define la interrelación usuario-sistema, la relación existente entre los artefactos, actores y casos de uso.

2.4.1. Definición de actores y casos de uso del sistema.

El diagrama de Casos de Uso consiste en la relación existente entre actores y casos de uso. Siendo este una serie de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema. Los cuales sirven para detallar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios u otros sistemas. Los actores por su parte son una entidad externa al sistema que se modela y que puede interactuar con él. A continuación los actores definidos para el subsistema Conciliación Bancaria.

Actor	Descripción
-------	-------------

Usuario	Usuario del sistema encargado de realizar en el sistema las operaciones asociadas a gestionar cuentas, gestionar MT-950, gestionar Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”, gestionar Partidas Conciliadas, exportar a formato .pdf, .excel, .dbf e impresión.
Conciliador	Usuario del sistema encargado de gestionar los mensajes MT-950 y el Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”, realizar además el proceso de conciliación gestionando también las Partidas Conciliadas, Partidas Pendientes y la Confirmación de Saldo.
Supervisor	Usuario del sistema encargado de recibir los mensajes MT-950 y de gestionar la Confirmación de Saldo.
Sistema SWIFT	Usuario del sistema encargado de recibir los mensajes de estado de cuenta MT-950.

Tabla 6. Definición de los actores del sistema.

Los casos de uso son las funciones que proporciona un sistema para añadir valor a sus usuarios. Estos se han adoptado casi universalmente para la captura de requisitos de sistemas de software, sin embargo son más que simplemente una herramienta para la captura de requisitos; sino que dirigen todo el proceso de software. [5].

Durante la definición de los actores y casos de uso del sistema, se estableció para el desarrollo de la misma agrupar los casos de uso aplicando el patrón de casos de uso CRUD, con el propósito de lograr una mayor comprensión de los mismos. Su nombre es un acrónimo de las palabras en inglés Create, Read, Update, Delete (del español crear, leer, actualizar y eliminar). El patrón CRUD permite modelar diferentes operaciones para administrar una entidad de información.

Las descripciones definidas y los prototipos de interfaz de los casos de uso del subsistema Conciliación Bancaria se muestran a continuación:

- Gestionar Cuentas.
- Registrar MT-950 y Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
- Gestionar MT-950.
- Gestionar Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.

- Realizar Conciliación de Cuentas.
- Gestionar Conciliación realizada.
- Gestionar Partidas Conciliadas.
- Gestionar Partidas Pendientes.
- Realizar Confirmación de Saldo.
- Gestionar Confirmación de Saldo.
- Exportar en formato .pdf, .excel y .dbf.
- Imprimir.

2.4.2. Modelo de casos de uso del sistema.

El modelo de casos de uso representa como ocurren los procesos en el sistema. Consiste en tener una buena organización en cuanto a la relación actor-caso de uso. A continuación se muestra el modelo de casos de uso del subsistema Conciliación Bancaria.

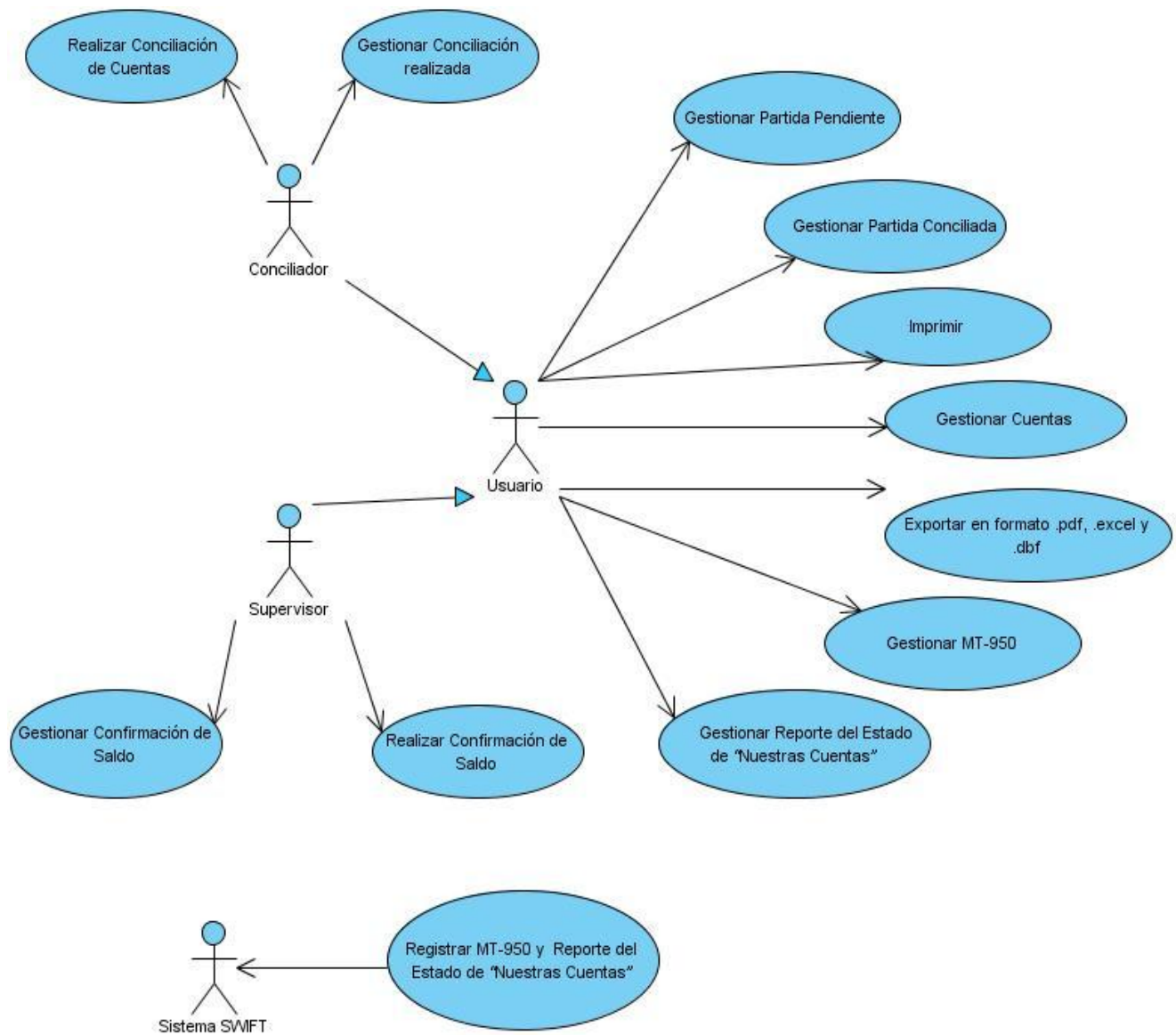


Fig. 4: Diagrama de casos de uso del sistema.

2.4.3. Descripción de los casos de uso del sistema.

Las descripciones detalladas de los casos de uso del sistema representan una secuencia de pasos a seguir durante la ejecución de un proceso. Seguidamente se muestran las descripciones de los casos de uso más críticos del subsistema Conciliación Bancaria, el resto de las descripciones se detallan en los anexos correspondientes.

Caso de Uso	Realizar Conciliación de Cuentas.	
Actor	Conciliador.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Conciliador escoge la opción Realizar Conciliación de Cuentas. El sistema permite realizar una conciliación de forma automática a través de la selección de ciertos campos que se visualizan durante el desarrollo del proceso, permite además consultar la Lista de Partidas Pendientes y la Conciliación Realizada. El caso de uso finaliza cuando el Conciliador acepta realizar la operación.	
Precondiciones		
Poscondiciones		
Referencia	RF. 4	
Prioridad	Crítico.	
Casos de uso asociados		
Flujo Normal de Eventos		
Actor	Respuesta del sistema	
1. El Conciliador selecciona la opción “Realizar Conciliación de Cuentas”.	2. El sistema muestra la interfaz para realizar la conciliación, conjuntamente con las opciones ver lista de partidas pendientes, ver conciliación realizada y realizar conciliación manual. (Ver Fig. 5).	
3. El Conciliador puede seleccionar una de las siguientes opciones: a. Realizar Conciliación Ver Sección “Realizar Conciliación”. b. Ver Lista de Partidas Pendientes. Ver Sección “Ver Lista de Partidas		

<p>Pendientes (LPP).”</p> <p>c. Ver Conciliación Realizada (C. Realizada). Ver sección “Ver C. Realizada”</p> <p>d. Realizar Conciliación Manual Ver sección “Realizar C. Manual”</p>	
	4. Finaliza el caso de uso
Sección “Realizar Conciliación ”	
Actor	Respuesta del sistema
	5. El sistema muestra la interfaz para realizar la conciliación. (Ver Fig. 5).
6. El Conciliador introduce los datos necesarios para realizar la operación.	7. El sistema valida los datos a. En caso de ser incorrectos. Ver sección “Datos Incorrectos”.
	8. El sistema carga la lista de mensajes MT-950 y el Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”.
9. El Conciliador selecciona la opción realizar conciliación.	10. El sistema internamente compara el primero de los movimientos que aparecen reflejados en el MT-950 con todos y cada uno de los movimientos que aparecen en el Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas”. Verifica que dichas partidas coincidan en fecha valor, importe y referencia externa.
	11. El sistema una vez de haber comparado y verificado que todos los datos coincidan, muestra el mensaje de aviso “Conciliación realizada satisfactoriamente”. a. En caso de existir partidas que no hayan sido conciliadas.

	Ver sección "Lista de Partidas Pendientes".
12. El Conciliador selecciona la opción guardar conciliación.	13. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de eventos.
Sección "Ver Conciliación Realizada"	
Actor	Respuesta del sistema
	5. El sistema muestra la interfaz para visualizar una Conciliación Realizada. (Ver Fig. 5).
6. El Conciliador consulta dicha conciliación.	7. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de eventos.
Sección "Lista de Partidas Pendientes"	
Actor	Respuesta del sistema
	5 El sistema muestra una interfaz donde se crea y guarda una lista con las partidas que no fueron conciliadas. (Ver Fig. 5).
6. El Conciliador procede a verificar las causas por las cuales esas partidas no fueron conciliadas.	7. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de eventos.
Sección "Realizar Conciliación Manual"	
Actor	Respuesta del sistema
	5. El sistema muestra la interfaz para realizar la conciliación manual. (Ver Fig. 5).
	6. El sistema carga la lista de mensajes MT-950 y el reporte del estado de "Nuestras Cuentas".
7. El Conciliador selecciona las partidas a las cuales se le realizará la conciliación manual, y acepta dicha operación.	8. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de eventos.

Flujos Alternos	
Sección “Datos Incorrectos”	
Actor	Respuesta del sistema
	1. El sistema señala los datos incorrectos y muestra el mensaje “Datos Incorrectos”.
2. El Conciliador corrige los datos incorrectos.	3. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de eventos.

Tabla 7. Descripción del Caso de Uso Realizar Conciliación de Cuentas.

Caso de Uso	Realizar Confirmación de Saldo.
Actor	Supervisor.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Supervisor escoge la opción Realizar Confirmación de Saldo. El sistema permite Realizar una Confirmación de forma automática, permite además Consultar una Confirmación de Saldo realizada, Consultar Lista de Partidas Pendientes y Consultar Partidas Conciliadas. El caso de uso finaliza cuando el Supervisor acepta realizar la operación.
Precondiciones	
Poscondiciones	
Referencia	RF. 8
Prioridad	Crítico.
Casos de uso asociados	
Flujo Normal de Eventos	
Actor	Respuesta del sistema
1. El Supervisor selecciona la opción “Realizar Confirmación de Saldo”.	2. El sistema muestra la interfaz para realizar una confirmación de saldo, conjuntamente con las opciones de consultar confirmación realizada,

	consultar lista de partidas pendientes y partidas conciliadas. (Ver Fig. 32).
<p>3. El Supervisor puede seleccionar una de las siguientes opciones:</p> <p>a. Realizar Confirmación de Saldo. Ver Sección “Realizar Confirmación de Saldo”.</p> <p>b. Consultar Confirmación de Saldo. Ver Sección “Consultar Confirmación de Saldo”.</p> <p>c. Consultar Lista de Partidas Pendientes (LPP). Ver Sección “Consultar Lista de Partidas Pendientes”.</p> <p>d. Consultar Lista de Partidas Conciliadas (P. Conciliadas). Ver Sección “Consultar Lista de Partidas Conciliadas”.</p>	
	4. Finaliza el caso de uso.
Sección “Realizar Confirmación de Saldo”	
Actor	Respuesta del sistema
	5. El sistema muestra la interfaz para realizar la confirmación de saldo. (Ver Fig. 32).
6. El Supervisor introduce los datos para realizar la operación.	7. El sistema valida los datos a. En caso de ser incorrectos. Ver sección “Datos Incorrectos”.
	8. El sistema carga la lista de mensajes de estado de cuenta (MT-950), por cada banco, número de cuenta del banco y en un rango de fecha

	determinado.
	9. El sistema internamente realiza una sumatoria de todos los saldos finales por cada MT-950 asociado a cada cuenta, guardando cada uno de esos saldos.
	10. El sistema muestra la interfaz con todos los datos cargados (nombre, del banco, número de cuenta, saldo final por cada cuenta, sumatoria de los saldos).
11. El Supervisor procede a realizar la confirmación de saldo enviando el mensaje de confirmación, a la vez que guarda la confirmación realizada.	12. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de eventos.
Sección "Consultar Confirmación de Saldo Realizada"	
Actor	Respuesta del sistema
	5. El sistema muestra la interfaz para consultar una confirmación de saldo realizada. (Ver Fig. 32).
	6. El sistema muestra los datos de la confirmación saldo.
7. El Supervisor consulta los datos de dicha confirmación de saldo y acepta la consulta realizada.	8. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de eventos.
Sección "Consultar Partidas Pendientes"	
Actor	Respuesta del sistema
	5. El sistema muestra la interfaz para consultar partidas pendientes. (Ver Fig. 32).
	6. El sistema muestra los datos de las partidas pendientes.
7. El Supervisor consulta los datos de las	8. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de

partidas pendientes que desee, ya sean del mensaje MT-950 o del Reporte del Estado de “Nuestras Cuentas” y aceptar la consulta realizada.	eventos.
Sección “Consultar Partidas Conciliadas”	
Actor	Respuesta del sistema
	5. El sistema muestra la interfaz para consultar la lista de partidas conciliadas. (Ver Fig. 32).
	6. El sistema muestra los datos de la lista de las partidas conciliadas.
7. El Supervisor consulta los datos de las partidas conciliadas y acepta la consulta realizada.	8. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de eventos.
Flujos Alternos	
Sección “Datos Incorrectos”	
Actor	Respuesta del sistema
	1. El sistema señala los datos incorrectos y muestra el mensaje “Datos Incorrectos”.
2. El Supervisor corrige los datos incorrectos.	3. El sistema pasa a la acción 2 del flujo normal de eventos.

Tabla 8. Descripción del Caso de Uso Realizar Confirmación de Saldo.

2.5. Validación de los requerimientos funcionales.

La etapa de validación de los requerimientos funcionales es considerada la actividad donde clientes y usuarios, con ayuda de los desarrolladores, revisan los requerimientos definidos para confirmar que realmente reflejan sus necesidades y que definen el producto deseado. Es considerada una de las actividades más relevantes llevadas a cabo en la ingeniería de requerimientos, pues durante el desarrollo de la misma el cliente puede encontrar errores que podrían conducir costos excesivos si se descubren durante el desarrollo o después de la implantación del software. En el desarrollo de la ingeniería de

requerimientos aplicada al Subsistema Conciliación Bancaria se utilizaron las técnicas de validación revisiones y “prototipos orientados a clientes y usuarios”. El uso de las revisiones permite encontrar conflictos (defectos y/o contradicciones) en el producto que se revisa (casos de uso), de forma que puedan plantearse alternativas y los participantes aumenten su conocimiento sobre el producto en cuestión.

Por su parte la técnica de validación “prototipos orientados a clientes y usuarios” hace posible que el usuario tenga una idea clara del producto que va a recibir; se tiene una mayor fluidez en la comunicación desarrollador- cliente. El desarrollador porque es quien está desarrollando los prototipos y los usuarios porque de su aceptación o no, depende el desarrollo del producto que en un momento va a ser utilizado.

En los encuentros realizados con el cliente se logró una buena aceptación del producto a desarrollar; como resultado de cada uno de estos encuentros se obtuvo el acta de aceptación, quedando como constancia de la satisfacción del producto por parte del cliente. (Ver **Anexo 6**).

Los prototipos que se presentan a continuación validan las funcionalidades de Realizar Conciliación de Cuentas. Los prototipos que validan las demás funcionalidades se podrán encontrar en los anexos correspondientes a los prototipos no funcionales que validan las funcionalidades del subsistema Conciliación Bancaria.

Realizar Conciliación de Cuentas

Banco

M_SWIFT DD / MM / AA

R. Estado_Cuentas DD / MM / AA

Realizar C. manual Ver C. Realizada Ver LPP

Partidas a conciliar

MT-950

Fecha valor	Referencia exte...	Importe

Reporte del Estado de "Nuestras Cuentas"

Fecha valor	Referencia exte...	Importe

Conciliar Aceptar Cancelar

Conciliación manual

MT-950

Estado	Fecha valor	Referencia externa	Importe
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			

R. Estado_Cuentas

Estado	Fecha valor	Referencia externa	Importe
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			

Conciliar Aceptar Cancelar

Conciliación de cuenta
_ □ ×

Banco

Banco No.

Moneda

Cuenta

Desglose

Nombre del banco

Cuenta

Lote

Al cierre de

Saldo

Partidas conciliadas

MT-950

Fecha	Detalles	Importe	Fecha...

Reporte del E. de "Nuestras Cuentas"

Fecha	Detalles	Importe	Fecha...

Partidas pendientes

MT-950

Fecha	Detalles	Importe	Fecha...

Reporte del E. de "Nuestras Cuentas"

Fecha	Detalles	Importe	Fecha...

Saldo conciliado

Saldo conciliado

Lista de partidas pendientes

MT-950

Remitente	Fecha	Salida	Prioridad	Recibido	Entrada	Ref. de...	Id. de l...	Saldo in...	No. de ...

R. Estado_Cuentas

Fecha ...	Refere...	Refere...	Saldo in...	Fecha c...	Refere...	Operador	Saldo fi...	Importe	Observ...

Aceptar

Fig. 5: Prototipos no funcionales del caso de uso Realizar Conciliación de Cuentas.

2.6. Conclusiones parciales.

En este capítulo se mostró una primera visión del subsistema Conciliación Bancaria mediante el modelado de los procesos de negocio y la descripción de los mismos, identificándose además algunas mejoras para dichos procesos. Como parte de las técnicas aplicadas durante el desarrollo de la elicitación de requisitos, se definieron involucrados y artefactos, asociados a cada uno de los procesos del negocio. Se modeló el sistema quedando definido actores, casos de uso así como las especificaciones de cada caso de uso. Se identificaron y validaron los requerimientos funcionales para dicho subsistema. Con la definición, especificación y validación de las funcionalidades obtenidas se tienen los artefactos necesarios para analizar cada funcionalidad a nivel de casos de uso para su posterior diseño.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.

3.1. Introducción.

En el presente capítulo se modelan los artefactos correspondientes al análisis y diseño de la propuesta solución. Se especifican las clases del análisis, se define y esboza el diagrama de paquetes con sus relaciones, para el posterior desarrollo de las clases del diseño, conformando así el modelo del diseño. Se propone además un modelo de datos del subsistema Conciliación Bancaria.

3.2. Análisis.

Durante el análisis, analizamos los requisitos que se describen en la captura de requerimientos, refinándolos y estructurándolos. El objetivo de hacerlo es conseguir una comprensión más precisa de los requisitos y una descripción de los mismos que sea fácil de mantener y que nos ayude a estructurar el sistema entero, incluyendo su arquitectura. [5].

3.2.1. Definición del modelo de paquetes.

Para lograr una organización estructural en el desarrollo del subsistema Conciliación Bancaria, se definió un modelo de paquetes, permitiendo así agrupar los modelos de gran tamaño en subconjuntos más manuales. Los paquetes son utilizados como contenedores de elementos, donde cada elemento puede estar contenido dentro de un único paquete, sin embargo un paquete puede contener otro conjunto de paquetes. El subsistema Conciliación Bancaria está estructurado en 7 módulos.

- Módulo Conciliación de cuentas.
- Módulo Partidas pendientes.
- Módulo Partidas conciliadas.
- Módulo Cuentas banco.
- Módulo Estados de cuentas.
- Módulo MT-950.
- Módulo Confirmación de saldo.

A continuación se presenta el modelo de paquetes diseñado con el objetivo de definir la estructuración y dependencia entre los módulos que conforman el subsistema Conciliación Bancaria.

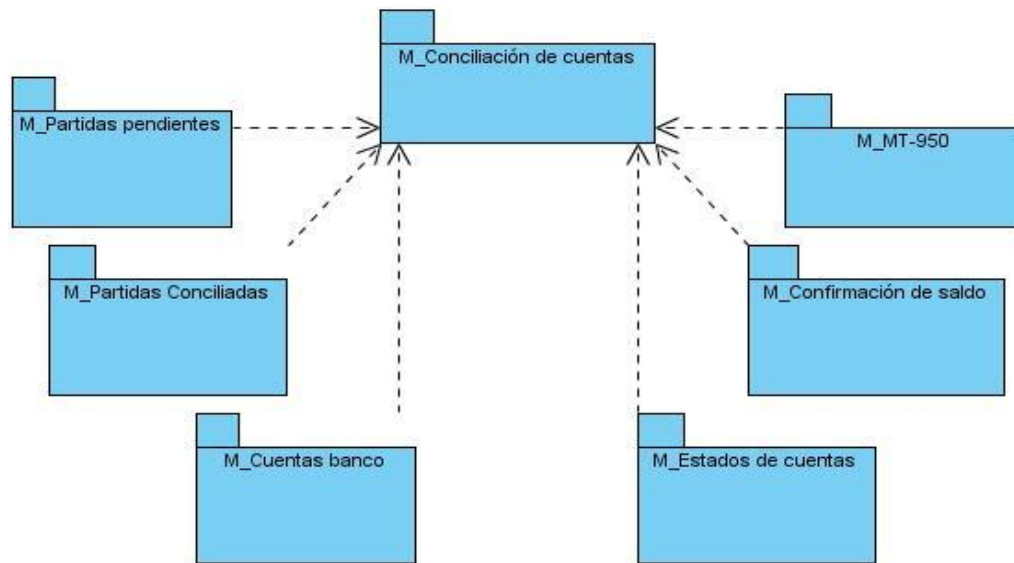


Fig. 6: Modelo de Paquetes del subsistema Conciliación Bancaria.

3.2.2. Definición del modelo de clases del análisis.

El Diagrama de clases del análisis es un artefacto que permite representar los conceptos en un dominio del problema. Durante su construcción se identifican las clases que describen la realización de los casos de uso, los atributos y las relaciones entre ellas. Este modelo usa tres estereotipos para ayudar a los desarrolladores a distinguir el ámbito de las diferentes clases, las cuales están asociadas con el contexto del dominio del problema por lo que representan conceptos y relaciones. Las clases que se utilizan durante el modelado de clases del análisis son las siguientes:

➤ Interfaz

Modelan la interacción entre el sistema y sus actores.

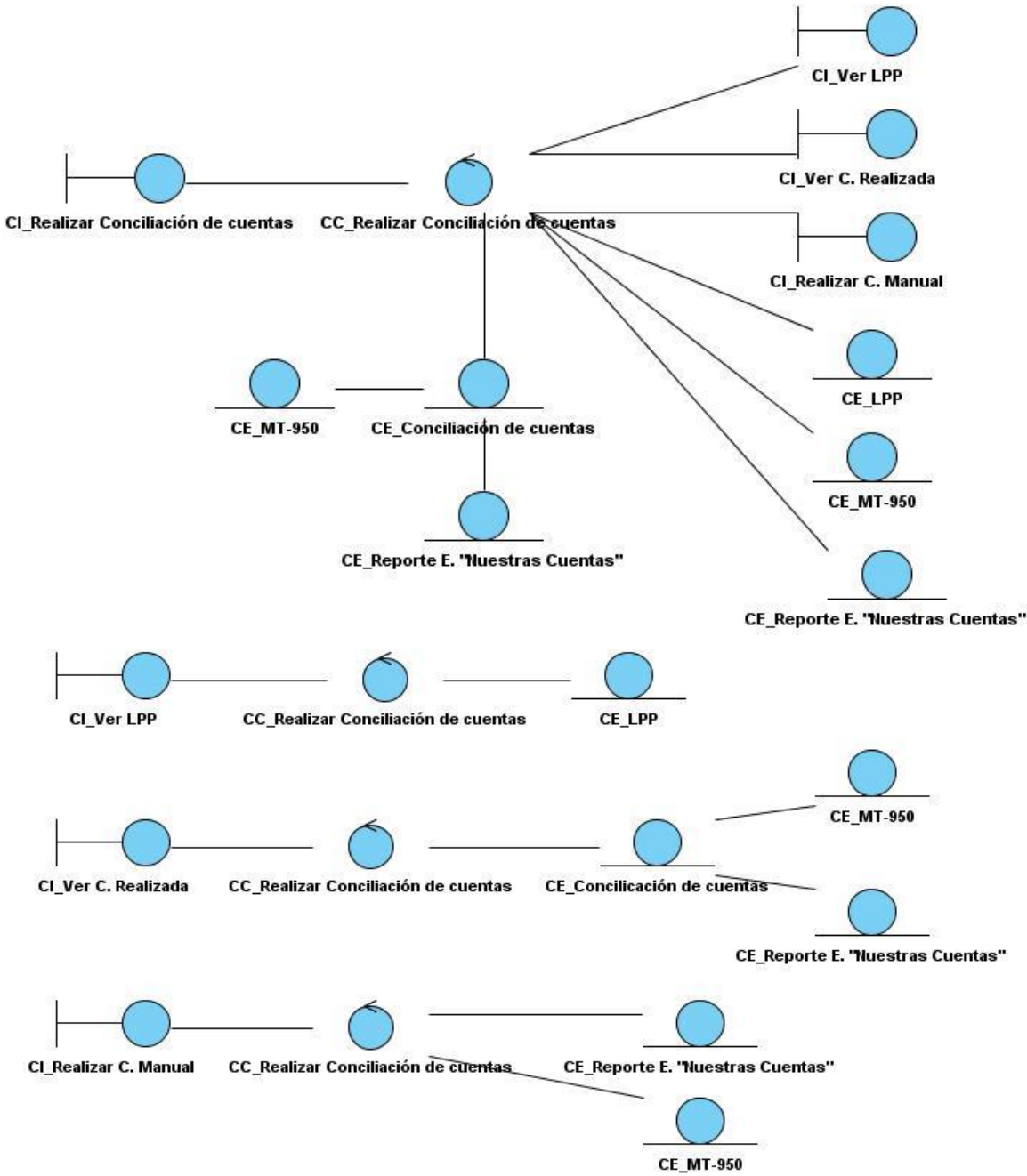
➤ Control

Coordinan la realización de un caso de uso coordinando las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso.

➤ Entidad

Modelan información que posee larga vida y que a menudo persistente.

A continuación se presentan los diagramas de clases de análisis para el módulo Conciliación de cuentas, los modelos que corresponden a los demás módulos se podrán encontrar en los anexos correspondientes a las clases del análisis.



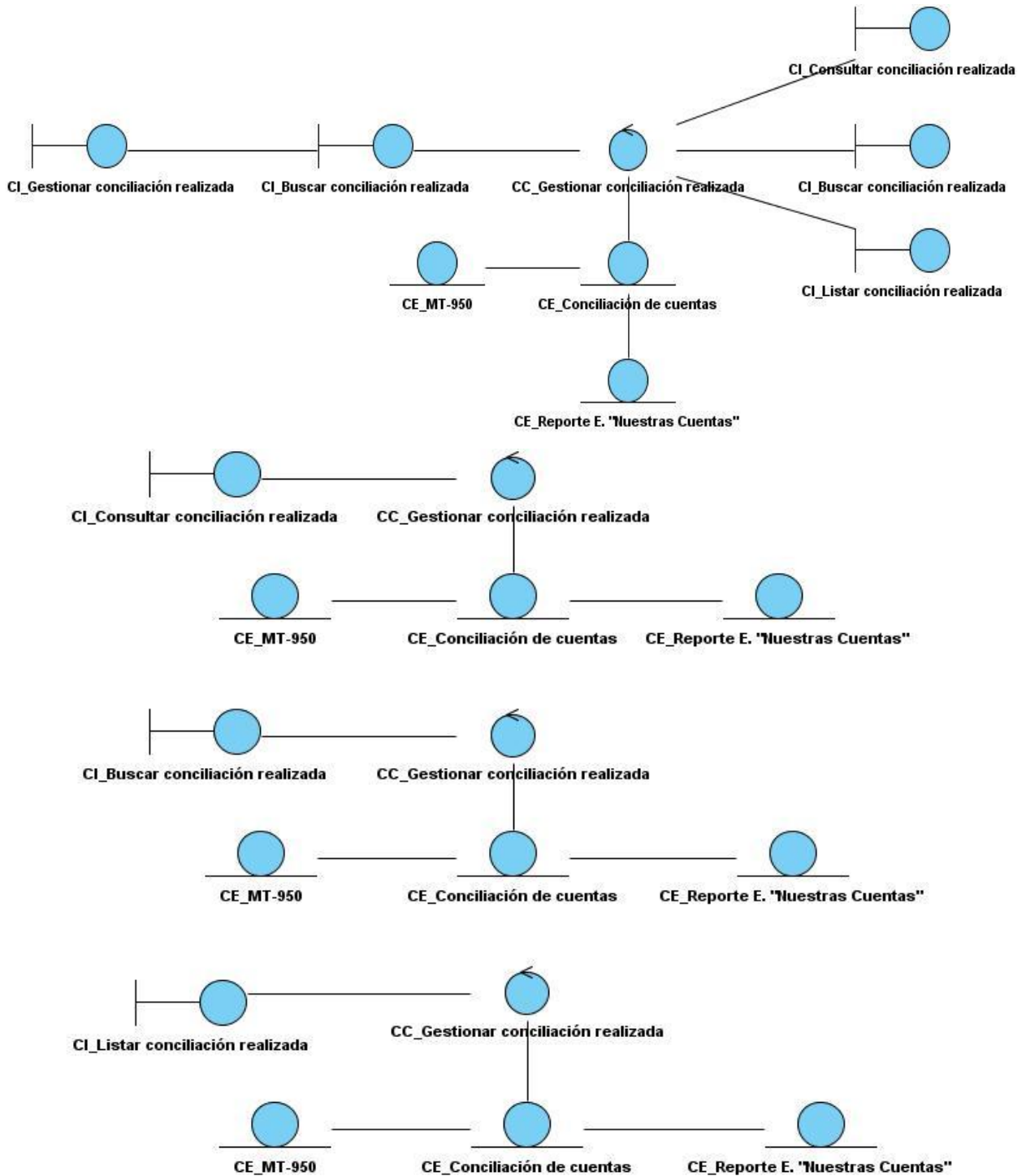


Fig.7: Modelo de Análisis del caso de uso Realizar Conciliación de cuentas y Gestionar Conciliación realizada.

3.3. Fundamentación de la arquitectura.

Con el propósito de responder a las necesidades planteadas en el proyecto de Modernización del Sistema Bancario Nacional y para ganar en organización en el desarrollo y en el despliegue del sistema, se determinó agrupar los módulos y componentes por subsistema. Donde cada uno de ellos tendrá uno o más módulos y/o componentes estrechamente relacionados con las funcionalidades que ejecutan. Los módulos y/o componentes por su parte estarán separados por diferentes capas lógicas según la naturaleza de los mismos.

Las capas lógicas definidas para el sistema se muestran a continuación:

➤ Capa de Presentación.

En esta capa se desarrollará la lógica de presentación. En el servidor se utilizará Spring MVC para recibir, controlar y enviar una respuesta a las peticiones realizadas desde el cliente. En el cliente se utilizará la librería Dojo para generar las interfaces que interactuarán con el usuario. La capa de presentación estará relacionada con la Capa de Negocios y Capa de Dominio. [6].

➤ Capa de Negocio.

Esta capa estará dividida en dos subcapas. Estas subcapas son Fachada y Manager. La Fachada será el punto de intercambio entre la capa de presentación y la capa de negocio. Esta capa no tendrá lógica de negocio sino que agrupará funcionalidades según su naturaleza para que pueda ser invocada desde la capa de presentación. La subcapa Fachada delegará a la subcapa Manager la realización de la lógica del negocio. Por otro lado la subcapa Manager tendrá la jerarquía de clases suficiente para implementar el negocio de la aplicación. Esta subcapa utilizará la capa de acceso a datos para obtener datos que están persistidos y la capa de dominio para generar los objetos de dominios. Desde la capa de negocio se envolverá todas las funcionalidades de la aplicación en diferentes niveles de transacción para evitar inconsistencia en los datos persistentes. [6].

➤ Capa de acceso a datos.

En esta capa se realizarán todas las operaciones relacionadas con el gestor de base de datos y cualquier recurso que contenga información persistida. Para desarrollar esta capa se utilizará el patrón DAO (Data Access Object en inglés), en español Objetos de acceso a datos. Se utilizará la filosofía de un objeto DAO genérico utilizado. El diseño general de esta capa será una interface que responderá a un grupo de operaciones de una entidad de dominio persistente y la correspondiente implementación de esa interface. [6].

➤ Capa de Dominio.

En esta última se declararán todas las clases que representan entidades del negocio. Dichas clases de dominio estarán presentes en todas las capas anteriormente descritas.

3.4. Diseño.

El diseño constituye un enfoque de la ingeniería de software en el que se modela un sistema como un grupo de objetos que interactúan entre sí, representando un dominio en términos de conceptos clasificados de acuerdo a su dependencia funcional. A la vez que se realiza el proceso de diseño se describen los aspectos del sistema a desarrollar.

3.4.1. Diagrama de clases del diseño.

El diagrama de clases del diseño es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Es el modelo de objeto utilizado durante el proceso de análisis y diseño de un sistema informático, en el cual se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema. Sirve además como una entrada fundamental de las actividades de implementación. A continuación se muestra el modelo de diseño para el módulo Conciliación de cuentas, el resto de los diagramas se podrán encontrar en los anexos correspondientes a los diagramas de clases del diseño.

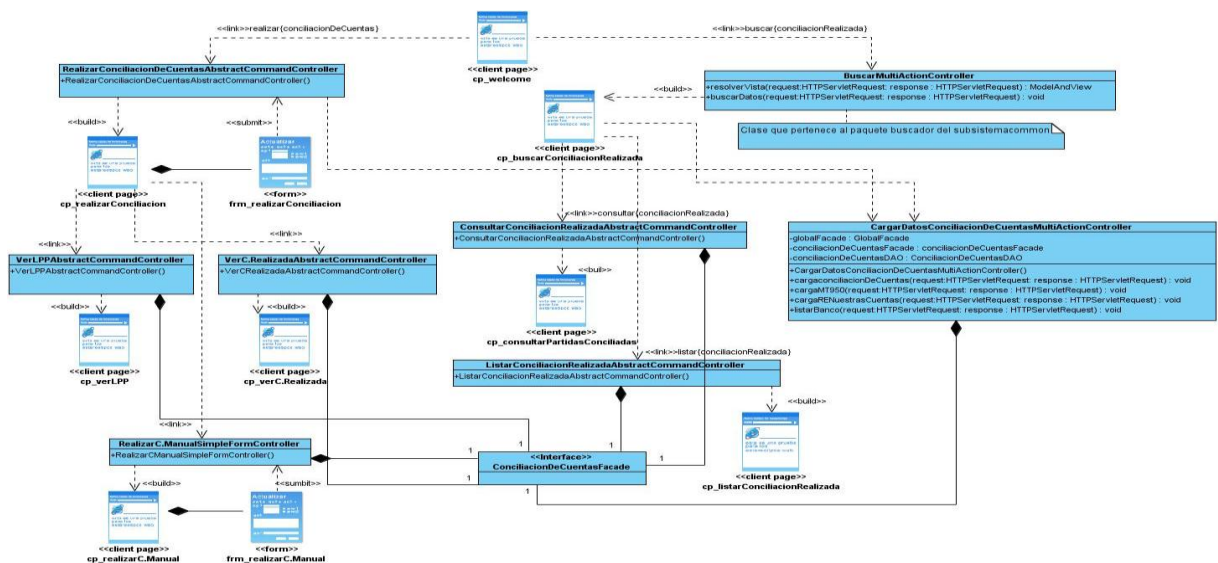


Fig. 8: Diagrama de clases de la capa de presentación del módulo Conciliación de cuentas.

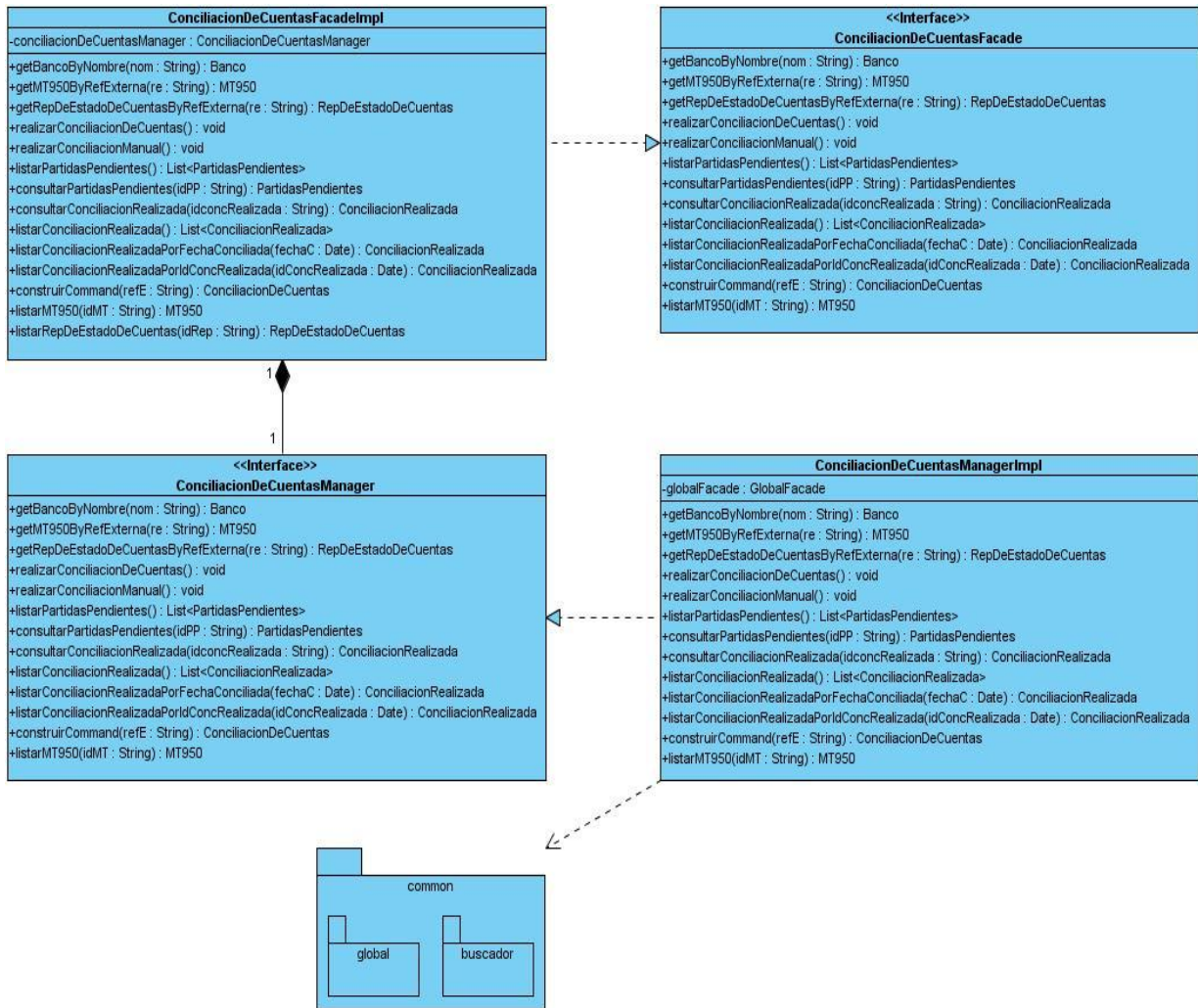


Fig. 9: Diagrama de clases de la capa de negocio del módulo Conciliación de cuentas.

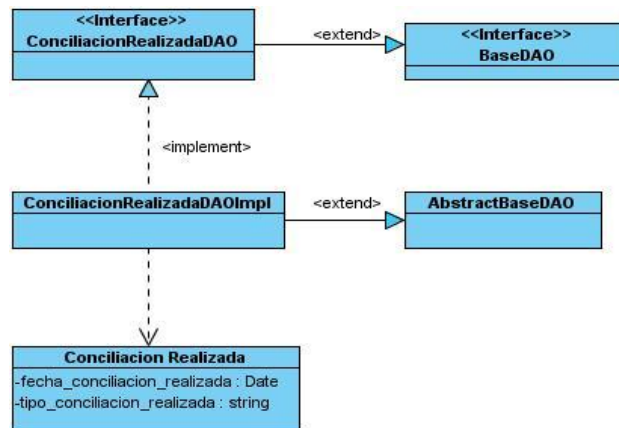


Fig. 10: Diagrama de clases de la capa de acceso a datos y dominio del módulo Conciliación de cuentas.

3.4.2. Diagrama de interacción del diseño.

Durante el flujo de diseño se utiliza principalmente el diagrama de interacción, en el que se muestra una interacción que está organizada como una secuencia temporal. Especialmente, visualiza los objetos que participan en la interacción mediante sus líneas de vida y mediante los mensajes que intercambian, organizados en forma de una secuencia temporal.

Los diagramas de secuencias elaborados durante la etapa de diseño se podrán consultar en los anexos correspondientes.

3.4.3. Modelo de datos.

Un modelo de datos es una colección de conceptos bien definidos matemáticamente que ayudan a expresar las propiedades estáticas y dinámicas de una aplicación con un uso de datos intensivo. Sirve para describir la estructura de la base de datos, así como los datos, sus relaciones y las restricciones que deben cumplirse entre ellos.

El modelo de datos propuesto en la solución cuenta con un total de 10 tablas; teniendo en cuenta que el subsistema pertenece a un sistema que ya cuenta con una base de datos, se representarán solamente en el modelo las clases que compondrán la parte que le corresponde al subsistema Conciliación Bancaria.

A continuación el modelo de datos físico diseñado para el subsistema Conciliación Bancaria.

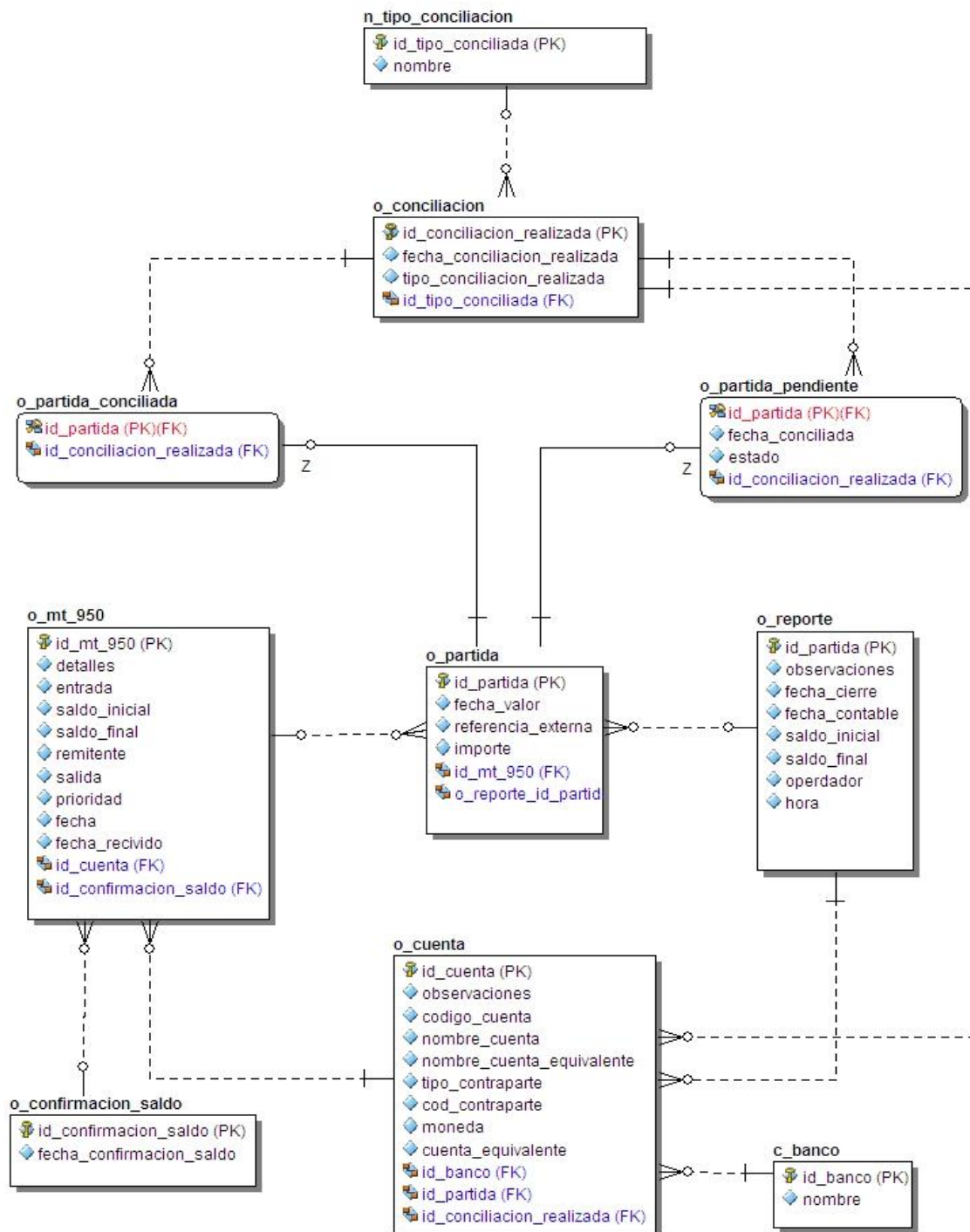


Fig. 11: Modelo de datos físico del subsistema Conciliación Bancaria.

3.5. Validación del diseño.

Una métrica es un instrumento que permite evaluar el software al inicio del proceso, que cuantifica además un criterio y persigue comprender mejor la calidad del producto, estimar la efectividad del proceso y mejorar la calidad del trabajo realizado al nivel de proyecto.

3.5.1. Evaluación del Modelo de diseño propuesto.

Para evaluar el diseño propuesto para el subsistema Conciliación Bancaria se utilizaron las métricas para sistemas orientados a objetos (OO). Estas métricas se han introducido para ayudar a un ingeniero del software a usar el análisis cuantitativo para evaluar la calidad en el diseño antes de que un sistema se construya. El enfoque de métricas OO está en la clase: la piedra fundamental de la arquitectura OO. [17].

Entre los tipos de métricas que se utilizan para evaluar el diseño están:

Tamaño operacional de clase (TOC): está dado por el número de métodos asignados a una clase.

Relaciones entre clases (RC): está dado por el número de relaciones de uso de una clase con otras.

Profundidad de herencia (PH): está dado por la profundidad en la herencia de las clases heredadas de un nodo padre.

Número de descendientes (ND): está dado por la cantidad de clases que heredan de un padre.

Número de operaciones redefinidas para una clase hija (NOR): está dado por la cantidad de operaciones redefinidas en cada clase hija.

Las métricas que se aplicaron para evaluar el diseño del subsistema Conciliación Bancaria fueron TOC y RC. Sólo se emplearon estas debido a que en la propuesta de diseño realizada no existen casos de herencia, lo que descarta la posibilidad de aplicar las otras métricas.

En la TOC los atributos de calidad Responsabilidad y Complejidad de implementación son inversamente proporcionales a la Reutilización, lo que puede ser traducido como, mientras mayor sea la Responsabilidad y Complejidad de implementación de una clase, menor será su nivel de Reutilización.

Mientras que en la RC los atributos Acoplamiento, Complejidad de mantenimiento y Cantidad de pruebas son inversamente proporcionales a la Reutilización, es decir mientras mayor sea el Acoplamiento, Complejidad de mantenimiento de una clase y Cantidad de pruebas, menor será su nivel de Reutilización.

Dichas métricas fueron aplicadas solamente a las Model y Controller, contando así con un total de 42 clases y un promedio de 3,09 en la métrica TOC y con un promedio de 1,3 en la métrica RC.

Tamaño operacional de clase (TOC)

Atributos de calidad que se abarcan en la métrica TOC:

- Responsabilidad: Consiste en la responsabilidad asignada a una clase en un marco de modelado de un dominio o concepto, de la problemática propuesta.
- Complejidad de implementación: Consiste en el grado de dificultad que tiene implementar un diseño de clases determinado.
- Reutilización: Consiste en el grado de reutilización presente en una clase o estructura de clase, dentro de un diseño de software.

Los valores de umbrales tomados en cuenta para evaluar el diseño propuesto son los siguientes:

Categoría Criterio

Responsabilidad Baja \leq Prom.

Media Entre Prom. y 2^* Pom.

Alta $> 2^*$ Prom.

Complejidad implementación Baja \leq Prom

Media Entre Prom. y 2^* Pom.

Alta $> 2^*$ Prom.

Reutilización Baja $> 2^*$ Prom.

Media Entre Prom. y 2^* Pom.

Alta \leq Prom.

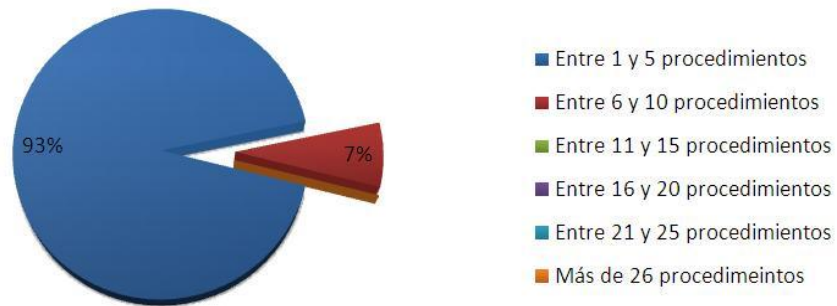


Fig. 12: Gráfico que indica resultados generales según la cantidad de procedimientos.

➤ Responsabilidad de las clases.

Responsabilidad Cantidad de clases

Baja 33

Media 8

Alta 1

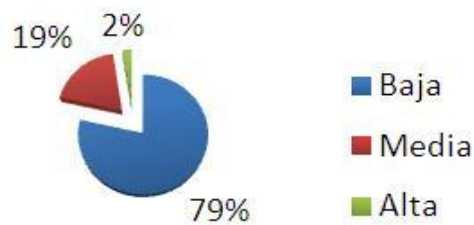


Fig. 13: Gráfico que indica el nivel de responsabilidad de las clases.

➤ Complejidad de implementación de las clases.

Complejidad Cantidad de clases

Baja 33

Media 8

Alta 1

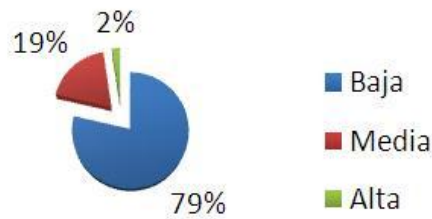


Fig. 14: Gráfico que indica el nivel de complejidad de implementación de las clases.

➤ Reutilización de las clases.

Reutilización Cantidad de clases

Alta 33

Media 8

Baja 1

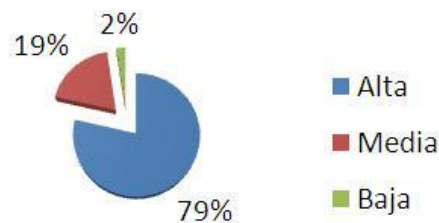


Fig. 15: Gráfico que indica el nivel de reutilización de las clases.

Después de haber realizado un análisis de los resultados obtenidos acerca de la evaluación de la métrica TOC se puede deducir que el diseño del subsistema Conciliación Bancaria tiene una calidad aceptable teniendo en cuenta que el 93% de las clases presentes en el diseño cuentan con una baja cantidad de procedimientos a efectuar. Se concluye además que el 98% de las clases poseen evaluaciones positivas en los atributos Responsabilidad, Complejidad de implementación y Reutilización.

Relaciones de Clases (RC)

Esta métrica está dada por la cantidad de relaciones de uso que existe entre las distintas clases que forman el diseño propuesto. Se le aplica a las mismas clases que le fue aplicada la métrica TOC. Los aspectos de calidad que se miden son: Acoplamiento, Complejidad de mantenimiento, Reutilización y Cantidad de pruebas. [18].

Atributos de calidad que se abarcan en la métrica RC:

- Acoplamiento: Consiste en el grado de dependencia o interconexión de una clase o estructura de clase, con otras, está muy ligada a la característica de Reutilización.
- Complejidad de mantenimiento: Consiste en el grado de esfuerzo necesario a realizar para desarrollar un arreglo, una mejora o una rectificación de algún error de un diseño de software. Puede influir indirecta, pero fuertemente en los costes y la planificación del proyecto.
- Reutilización: Consiste en el grado de reutilización de presente en una clase o estructura de clase, dentro de un diseño de software.
- Cantidad de pruebas: Consiste en el número o el grado de esfuerzo para realizar las pruebas de calidad (Unidad) del producto (Componente, módulo, clase, conjunto de clases, etc.) diseñado.

Los valores de umbrales para dicha métrica son los siguientes:

Categoría Criterio

Acoplamiento Ninguno 0

Baja 1

Media 2

Alta > 2

Complejidad mant. Baja < =Prom

Media Entre Prom. y 2* Pom.

Alta > 2* Prom.

Reutilización Baja > 2*Prom.

Media Entre Prom. y 2* Pom.

Alta <= Prom.

Cantidad de Pruebas Baja < =Prom

Media Entre Prom. y 2*Prom.

Alta > 2*Prom.

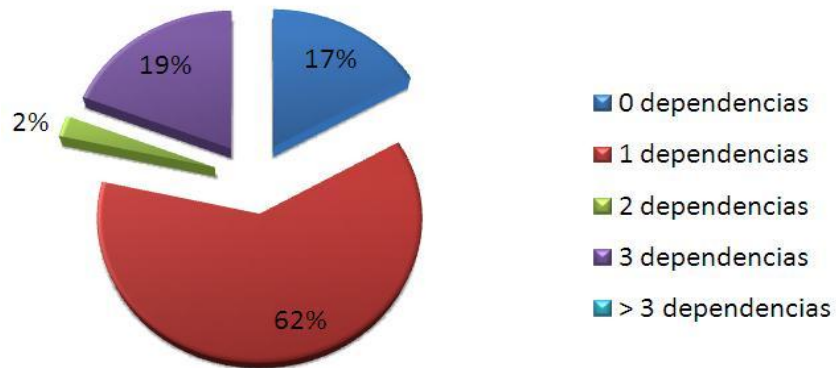


Fig. 16: Gráfico que indica resultados generales según la cantidad de relaciones de uso.

➤ Acoplamiento de las clases.

Acoplamiento Cantidad de clases

Ninguno 7

Baja 26

Media 1

Alta 8

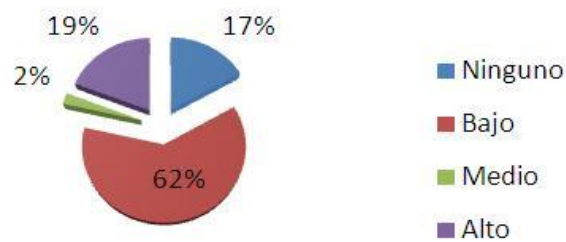


Fig. 17: Gráfico que indica el nivel de acoplamiento de las clases.

➤ Complejidad de mantenimiento de las clases.

Complejidad Cantidad de clases

Baja 33

Media 1

Alta 8

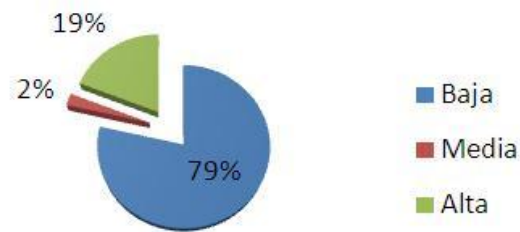


Fig. 18: Gráfico que indica el nivel de complejidad de mantenimiento de las clases.

➤ Cantidad de pruebas de las clases.

Cantidad de pruebas Cantidad de clases

Baja 33

Media 1

Alta 8

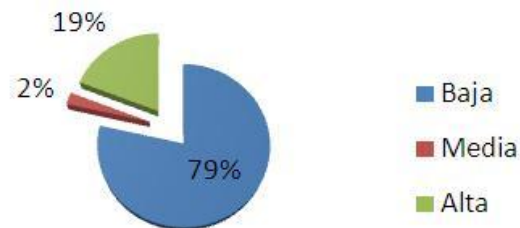


Fig. 19: Gráfico que indica la cantidad de pruebas de las clases.

➤ Reutilización de las clases.

Reutilización Cantidad de clases

Baja 8

Media 1

Alta 33

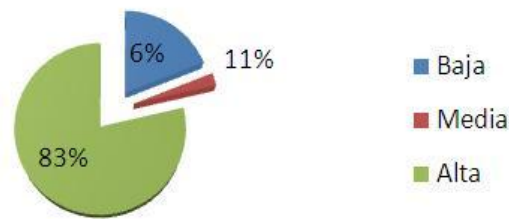


Fig. 20: Gráfico que indica el nivel de reutilización de las clases.

Concluido el análisis de los resultados obtenidos acerca de la evaluación de la métrica RC se puede deducir que el diseño del subsistema tiene una calidad aceptable teniendo en cuenta que el 81% de las clases presentes en el diseño cuentan con una baja cantidad de relaciones de uso. Teniéndose en cuenta que el subsistema Conciliación Bancaria forma parte de un sistema que tiene sus propios estándares, y que a partir de ellos se ha encausado el desarrollo del subsistema, el 19% restante no es una cifra muy significativa, ya que en el caso de la clase “Buscar” se encuentra establecido que cumpla la funcionalidad de gestionar y buscar a la vez.

En sentido general el resultado de la aplicación de estas métricas demuestra que las clases no se encuentran muy sobrecargadas en responsabilidad, existe además bajo acoplamiento entre las mismas y presentan un alto nivel de reutilización. Indican además que el diseño no es complejo, pues la complejidad de mantenimiento es baja, así como la complejidad en las pruebas. Estos resultados confirman la calidad del diseño.

3.6. Conclusiones parciales.

En este capítulo se modelaron las clases del análisis con el objetivo de lograr una mayor comprensión de los requisitos y la descripción de los mismos. Durante la etapa de diseño se tuvo en cuenta algunos patrones para modelar el sistema a desarrollar, obteniendo así los artefactos correspondientes al diseño, entre los cuales se encuentran diagramas de secuencia, diagramas de clases del diseño y el modelo de datos, que en conjunto con lo antes planteado permitieron conformar la solución que se propone con el trabajo desarrollado. Se aplicaron además las métricas TOC y RC para la evaluación del diseño obtenido, dándole solución al objetivo planteado.

CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación realizada en el presente trabajo, se logró una mejor comprensión acerca de los procesos de negocios asociados a la Conciliación Bancaria en entidades financieras, así como una valoración de algunas soluciones existentes a nivel nacional e internacional. Se realizó un estudio sobre las herramientas, técnicas, lenguajes y notación que se proponen para el desarrollo de la solución.

Se obtuvo el modelo de análisis y diseño del subsistema de conciliación a partir de las actividades desarrolladas dentro del proceso de ingeniería de requisitos, el diseño de los diagramas de clases para cada módulo que complementan el subsistema de Conciliación Bancaria, dígame diagrama de paquetes, clases del análisis, secuencia, clases del diseño, así como una propuesta del modelo de datos que sustentará las clases persistentes del subsistema, mostrando los datos, sus relaciones y las restricciones que deben cumplirse entre ellos.

Mediante la aplicación de métodos y métricas usados en la validación de la solución se obtuvieron resultados satisfactorios en el análisis y diseño propuesto para la gestión de la Conciliación Bancaria en el Banco Nacional de Cuba, quedando de esta forma listo para su posterior implementación.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la investigación realizada en el presente trabajo de diploma, se recomienda:

- Continuar el estudio sobre la informatización de los procesos de conciliación bancaria con el objetivo de encontrar nuevas funcionalidades en vista a futuras versiones de la aplicación.
- Continuar con la etapa de implementación a partir de los artefactos generados en el análisis y el diseño.

BIBLIOGRAFÍA

1. **SOMMERVILLE, I.** *Ingeniería de Software*. México DF. : Pearson, 2005. Séptima edición.
2. **Somerville, I.** *Software Engineering*. s.l. : Addison Wesley, 1996. Quinta Edición.
3. **Rodríguez, Lic. Romelia.** *Conciliación bancaria*. Guayana (Bolivar) : s.n., 2007.
4. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. Madrid : McGraw-Hil, 1997. Cuarta edición.
5. **Jacobson, Ivar.** *El proceso Unificado de desarrollo de software*. s.l. : Félix Varela, 2000. Vol I.
6. **Iglesias, Adolfo Miguel.** *Doc. Arquitectura del sistema de modernización bancaria (Finixu)*. La Habana : s.n., Noviembre 2008.
7. **ESCALONA, J. M.** *Ingeniería de Requerimientos*. Sevilla (España) : s.n., Diciembre 2002.
8. **Eliás, Lara Flores.** *Primer Curso de Contabilidad*. s.l. : Trillas, 2001. 17ma edicion.
9. **Durán, Amador T.** *Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información*. España : Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Sevilla., 2000.
10. **Diez, A.** *IRqA y el desarrollo de proyectos: Experiencias Prácticas. I Jornadas de Ingeniería de Requisitos Aplicadas*. 2001. Vol. I.
11. **Pressman, Roger.** *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico*. México DF. : McGraw Hill., 2005. Sexta Edición.
12. **C., P. AGUERO y L.** *La Identificación de Stakeholders en la Ingeniería de Requisitos*. 2004.
13. **Hernández, Israel.** *Sistemas bancarios*. Caracas, Venezuela : s.n., Septiembre 2005. Vol. I.
14. **Redondo, A.** *Introducción a los sistemas contables*. 2001. Vol. I.
15. **Barros, Juan Valenzuela.** *Estudio de la Contabilidad General. Antecedentes Históricos de la Contabilidad*. 2000.
16. **Kruchten, P.** *The Rational Unified Process*. 1998.
17. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*. [PDF]
18. **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.** *El proceso unificado de desarrollo de software*. España: Addison-Wesley : s.n., 2000.
19. SIC solucions. *SIC solucions*. [Online] SICSA, 1982. [Cited: Junio 1, 2011.] <http://www.sicsa.com/>.
20. Conciliación bancaria automatizada. *Conciliación bancaria automatizada*. [Online] Sol Rojo Sistemas, S.A., 2003. [Cited: Junio 1, 2011.] <http://www.conciliacionexpress.com/index.php>.
21. Portal SIAFI. *Portal SIAFI*. [Online] [Cited: Junio 1, 2011.] <http://chorti.sefin.gob.hn/siafi/beneficiarios.html>.
22. **Mesa, Lissett Díaz.** *ELICITACIÓN, ESPECIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL REQUISITOS DEL PROYECTO SAGEB*. C. Habana : s.n., 2009. v. 1.0.