



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS

***Sistema de Captación de Cuenta de Ahorro
Caso_ Caruna R.L.***

Br. Rita Alexandra Medal

Br. Oscar Antonio Narváez

Tutor: Ing. Ariel Chávez Toruño

Managua 11 de Mayo de 2006

DEDICATORIA

A Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo, por concedernos la gracia de culminar esta etapa de nuestra vida.

A nuestras Madres:

Bertha Adilia Medal Cruz

María Tereza Narváez Medrano
Isabel Narváez Berroterán

A nuestras Familias:

Luis Alberto Toledo Medal
William Antonio Toledo Medal

Ramón Enrique Narváez
Massiel del Carmen Narváez

Agradecimiento

Al personal docente de la facultad de ciencias y sistemas, cuya dedicación a los principios de la Educación han permitido motivar nuestros conocimientos a lo largo de nuestra carrera estudiantil.

Nuestra sincera gratitud a quienes nos motivaron, compartieron sus conocimientos, nos acompañaron, y de manera desinteresada nos apoyaron:

Ariel Chávez
Mariott Bucardo
Rosa Fonseca
Marlon Castillo
Armando Shible
Lester Palacios
Alinto Centeno
Ana Sánchez

A todos (as), muchas gracias.

INDICE

	Página
Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
I. Introducción	1
II. Justificación	3
III. Problemática	4
IV. Resumen	4
V. Objetivos	5
4.1. General.....	5
4.2. Específicos	5
VI. Análisis y presentación de resultados	6
6.1. Descripción del sistema de negocio	6
6.2 Indicaciones para el manejo de cuentas de ahorro.....	7
6.3. Requisitos de Apertura.....	7
VII. Análisis	11
7.1 Descripción de Casos de Uso y diagrama de secuencias.....	12
VIII. Diseño	29
8.1. Diagrama de clases	29
8.1.1. Diccionario de clases.....	31
8.2. Diagrama de estados	32
8.3. Diagrama de despliegue	34
8.3.1. Descripción de la red de área local.....	35
8.3.2. Requerimientos del crecimiento de red de área local.....	37
1. Componentes de red.....	37
2. Hardware.....	37
3. Centro de control de Red.....	39
4. Costo desarrollo de software.....	40
8.4 Modelo de datos	43
8.5. Diccionario de Datos.....	45
IX. Implementación	51
9.1 Interfases del usuario.....	51

	Página
X. Conclusiones	62
XI. Recomendaciones	62
XII. Bibliografía	63

Anexos

- Anexo 1. Glosario.
- Anexo 2. COCOMO II.
- Anexo 3. Reportes del Sistema SISCA
- Anexo 3. Ley de Cooperativa
- Anexo 4. Formato de Afiliación.

Listado de Ilustraciones

Número	Descripción	Página
1.	Diagrama de Actividades proceso de negocio actual: Diagrama de Registro del Socio, apertura y cancelación de cuenta	9
2.	Diagrama de caso de uso 1: Registro Socio	12
3.	Diagrama de secuencia, Registrar socio.....	13
4.	Diagrama de Caso de uso 2: Manejo de Cuenta	14
5.	Diagrama de secuencia: Apertura de cuenta de ahorro	15
6.	Diagrama de secuencia: Depósito a cuenta de ahorro, escenario 1: Depósito en efectivo	16
7.	Diagrama de secuencia: Depósito a cuenta de ahorro, escenario 1.1: Depósito en cheque	17
8.	Diagrama de secuencia: Depósito a cuenta de ahorro, escenario 1.2: Depósito a cuenta de otra sucursal.....	18
9.	Diagrama de secuencia: Retiro a cuenta de ahorro, escenario 1 Retiro con saldo disponible	20
10.	Diagrama de secuencia: Retiro a cuenta de ahorro, escenario 1.1 Retiro sin saldo disponible	21
10.	Diagrama de secuencia: Cancelación a cuenta de ahorro	22
11.	Diagrama de Caso de uso 3 : Mantenimiento	23
12.	Diagrama de secuencia: Validación de usuario, escenario 1, Usuario y password correcto	24
13.	Diagrama de secuencia: Validación de usuario, escenario 1.1, Usuario y password incorrecto	25
14.	Diagrama de secuencia: Configuración	27
15.	Diagrama de Caso de uso 4: Reportes	27
16.	Diagrama de Clase:	30
17.	Diagrama de Estados	33
18.	Diagrama de Despliegue	34
19.	Distribución física puntos de conexión de red actual	36
20.	Distribución física de equipos de red (propuesto)	39
21.	Esquema de la base de datos SISCA, implementada en Microsoft SQL.	44
22.	Ingreso de usuario al sistema	51
23.	Acceso de usuario denegado	51
24.	Menú "Atención Cliente"	51
25.	Formulario "Registrar Cliente Natural"	52
26.	Formulario "Registrar Cliente Jurídico"	53
27.	Formulario "Apertura de Cuenta"	54
28.	Formulario "Buscar"	55
29.	Formulario "Cancelación de Cuenta"	55
30.	Menú "Caja".	56
31.	Formulario "Depósito a Cuenta de Ahorro"	56
32.	Formulario "Retiro a Cuenta de Ahorro"	57
33.	Menú "Mantenimiento".	58
34.	Formulario "Usuarios"	58
35.	Formulario "Tipos cuentas"	
36.	Formulario "Capitalización"	59
37.	Formulario "Tipos de Cambios"	60
38.	Menú "Reportes".	60

I. INTRODUCCION

El presente proyecto consiste en el análisis, diseño e implementación de un Prototipo de Sistema Automatizado de Captación de manejo de Cuenta de Ahorro, dirigido a la Intermediaria Financiera Cooperativa de Ahorro y Crédito Caja Rural Nacional, CARUNA R.L; en la sucursal Managua.

CARUNA conforme la Ley Cooperativa No. 499, está facultada para realizar captaciones exclusivamente con sus socios, persona natural o Jurídica.

La intermediaria es una entidad de responsabilidad limitada, creada según la Ley General de Cooperativa del 23 de Junio de 1971, publicada en la Gaceta No. 164 del veintitrés de Julio de 1971, de capital variable y número ilimitado de asociados.

Caruna obtuvo su Personería Jurídica, otorgada por el Ministerio del Trabajo, MITRAB, a través de la Dirección General de Cooperativa, DIGECOOP, en la resolución No. 940 del 10 de Julio de 1996. Su principal objetivo es desarrollar las actividades propias de las cooperativas, vinculadas con los servicios financieros y servicios colaterales necesarios para contribuir al desarrollo económico y social de los asociados.

CARUNA, es una institución, que cuenta con 14 sucursales para atender los servicios financieros en diferentes departamentos del país ubicados en las regiones occidental, central y atlántica.

Desde su fundación se ha venido trabajando en la actualización de los registros contables conforme las nuevas técnicas de automatización y requerimientos modernos. De hecho se ha instalado un módulo que abarca las operaciones contables, pero sin ningún servicio financiero como crédito y ahorro.

En los servicios financieros el desarrollo se ha estancado al mantener un sistema de operaciones completamente manual, esto es con el manejo de registros auxiliares con tarjetas y cálculos por medio de hojas electrónicas y calculadoras de cinta y pantalla.

A pesar de los avances tecnológicos, los directivos y personal superior no han previsto las posibilidades de desarrollo futuro, ampliando tanto el número de socios (ahorrantes) y créditos. El resto del personal por su parte, por el número de operaciones que esta realizando, no muestra síntoma de optar por otros métodos de trabajos más eficientes, lo que no contribuye a cambios que mejoren el sistema de operaciones de los servicios financieros que los lleve a la modernización, actualización y cambios continuos con un sistema de gestión de calidad en una empresa capaz de desarrollarse en un mercado competitivo.

Sin embargo la persistencia de competir en el sector financiero llevan a la necesidad de promover cambios profundos en los sistemas de registros, lo que conlleva la generación de un prototipo de sistema automatizado para el manejo del ahorro de los asociados.

II. JUSTIFICACION

El sector cooperativo de ahorro y crédito ha expandido sus servicios financieros en los últimos años. La nueva ley permite a las cooperativas desarrollar una amplia gama de productos y servicios, que en gran medida son ofertados por la banca. En el portafolio de nuevos productos están remesas nacionales e internacionales, cambio de cheques fiscales, conversión de moneda y tarjetas de crédito.

Se han introducido muchas oportunidades para captar recursos de sus asociados mediante diferentes modalidades de ahorro, que incluyen la tarjeta de ahorro escolar, planes de ahorro para vacaciones, seguros de protección al asegurado y otros interesantes servicios.

Este crecimiento de nuevos servicios financieros, ha demandado sistemas de administración y gestión empresarial, para poder atender de manera eficiente a sus asociados y ha despertado la preocupación por parte de los entes reguladores para revisar las actividades que se efectúan en las cooperativas de ahorro y crédito, quienes deben aplicar normas prudenciales, disciplinas financieras y sistemas de regulación y control.

Para lograr que los clientes confíen más en el manejo de su dinero, se demandan que las cooperativas implementen sistemas especializados en el manejo de los recursos financieros. Empero un gran porcentaje de empresas de los diferentes sectores económicos del país, dentro del cual están clasificadas las cooperativas de ahorro y crédito (Servicios), presentan un índice de desarrollo tecnológico lento, lo que las ubica en una situación desventajosa en comparación con sus competidores.

Para contribuir al desarrollo empresarial de las cooperativas de ahorro y crédito, se requiere crear sistemas automatizados a la medida para sus procedimientos de trabajo actuales y brindar servicios financieros eficientes, oportunos y confiables.

III. PROBLEMÁTICA

Las Cooperativas de Ahorro y crédito en Nicaragua carecen de una serie de instrumento de trabajo, entre ellos están los procesos automatizados que no permiten disponer de sistemas de gestión de calidad para asegurar la confianza y satisfacción de los socios. Presentándose una desventaja y desactualización con los cambios que esta experimentado el ambiente empresarial y los medios modernos de comunicación y operación (informática).

IV. RESUMEN

El sistema de Captación de Cuenta de Ahorro (SISCA), es un sistema multiusuario; la metodología para el desarrollo de esta aplicación es la orientada a objeto, por que permite crear una representación del campo del problema del mundo real en correspondencia con el ámbito de la solución que es el software.

Así mismo se aplica el lenguaje de programación Java, por ser orientado a objeto, que permite crear interfaces para el usuario en ambiente gráfico y se utiliza el gestor de base de datos relacional Microsoft SQL Server 2000, para proporcionar un entorno avanzado de proceso de datos, dentro de una arquitectura cliente-servidor.

El prototipo SISCA, facilita el proceso de registro del socio, que sirven para abrir la cuenta de ahorro al asociado, a su vez permite el cálculo del mantenimiento de valor y los intereses acumulados de forma dinámica.

V. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Disponer de un prototipo de sistema automatizado de apertura de cuentas de ahorro en Caruna R.L, para satisfacer las necesidades de los usuarios y mejorar la capacidad competitiva.

4.2. Objetivo Específicos

- Analizar los requerimientos para un prototipo de sistema, que permita tener diseñado el sistema de automatización de apertura de cuenta de ahorro a finales de Diciembre 2006.

- Implementar el sistema para procesar las operaciones de registro de socios, aperturas y control de cuentas de las distintas modalidades de ahorro.

- Reducir los riesgos de operaciones al minimizar los posibles errores y omisiones de registros, cumpliendo con las normas y principios de control interno mediante un sistema de cuenta de ahorro.

- Analizar el diseño y configuración de la red de área local actual.

VI. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

6.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE NEGOCIOS.

CARUNA R.L es una intermediaria financiera que ofrece una variedad de servicios financieros como: manejo de cuentas de ahorro en diferentes modalidades y monedas: Ahorro Ordinario, Navideño y Escolar. La tasa de interés pasiva vigente que devengan los diferentes tipos de ahorro son las siguientes.

Tabla No1. Servicios Financieros:

Modalidad	Córdobas	Dólares
Ahorro Ordinario	3.00%	3.00%
Ahorro Navideño	5.00%	5.00%
Ahorro Escolar	5.00%	5.00%

Las tasas pasivas pueden cambiar en más o menos puntos, conforme las variaciones que se imponen en el mercado financiero: a lo interno por bancos y financieras supervisadas y reguladas por la superintendencia de bancos y de influencia externa el mercado financiero internacional.

El ente regulador (Superintendencia) como ente facilitador, ni el Banco Central como emisor de las políticas crediticias y monetarias, imponen las tasas activas y pasivas; éstas se rigen por la oferta y demanda del mercado financiero.

Conforme Ley Cooperativa anterior de 1971 y la nueva Ley, las tasas activas y pasivas; la establecen y fijan en el consejo de administración de cada cooperativa, que se pagarán en concepto de ahorro a la vista y depósitos a plazo.¹

6.2 INDICACIONES BÁSICAS PARA EL MANEJO DE CUENTAS DE AHORRO.

Los montos de apertura de las cuentas de ahorro varían en dependencia de la moneda de la cuenta. Así, el saldo mínimo que debe manejar una cuenta de ahorro para devengar intereses en Córdobas es C\$100 y en Dólares es U\$10. En caso que el socio cierre su cuenta de ahorro antes de transcurrir tres meses de su apertura, se le cobra una multa dependiendo de la moneda. C\$ 50.00 para moneda nacional y US\$ 5.00 en moneda extranjera. Los intereses son capitalizables mensualmente.

Conforme políticas económicas monetarias de Nicaragua, se establece un ajuste diario de la moneda, que se reconoce por ley, la variación del córdoba respecto al dólar expresado en el mantenimiento de valor con ajuste diario de unos 0.00013699 diario (5/365), que corresponde a una devaluación del 5% anual.

6.3 REQUISITOS DE APERTURA

Para abrir una cuenta de ahorro en la unidad de servicios financieros, el asociado debe llenar un formato de requisitos de afiliación a la cooperativa. Una vez completos los requisitos y verificados por el operador de servicios financieros, se registran los datos generales del socio en tarjetas de control y hojas de cálculo.

Cuando son ingresados los datos correspondientes y la minuta de depósito inicial, se emite una libreta sin el saldo inicial, el socio pasa a caja a efectuar el depósito,

¹ Artículo 25 pagina 11 del Reglamento a la Ley General de Cooperativas

caja actualiza la libreta de ahorro del asociado con el deposito inicial, pone sus iniciales en señal de confirmación del deposito que se hace en maquina de escribir, firma y sella la minuta de depósito.

Una copia amarilla con la libreta inicializada se entrega al socio para llevarse a servicios financieros. Servicios financieros completa el llenado de la tarjeta de control y movimiento de la cuenta, depósitos y retiros posteriores.

El asociado puede realizar transacciones en las diferentes sucursales de la cooperativa. Los retiros y depósitos son efectuados por el dueño de la cuenta o cualquier otra persona, siempre que muestre su debida identificación (cédula), la minuta firmada por el dueño y la libreta de ahorro correspondiente.

Al finalizar el día, la cajera alimenta un archivo en hoja de calculo (Microsoft Excel), donde registra todos los depósitos y retiros que se efectuaron, archivo del cual se auxilia la responsable de servicios financieros para el control de las transacciones y la emisión de los reportes diarios conforme el arqueo de caja.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.

Ilustración 1. Proceso de negocio actual: Diagrama de Registro del Socio y apertura de cuenta.

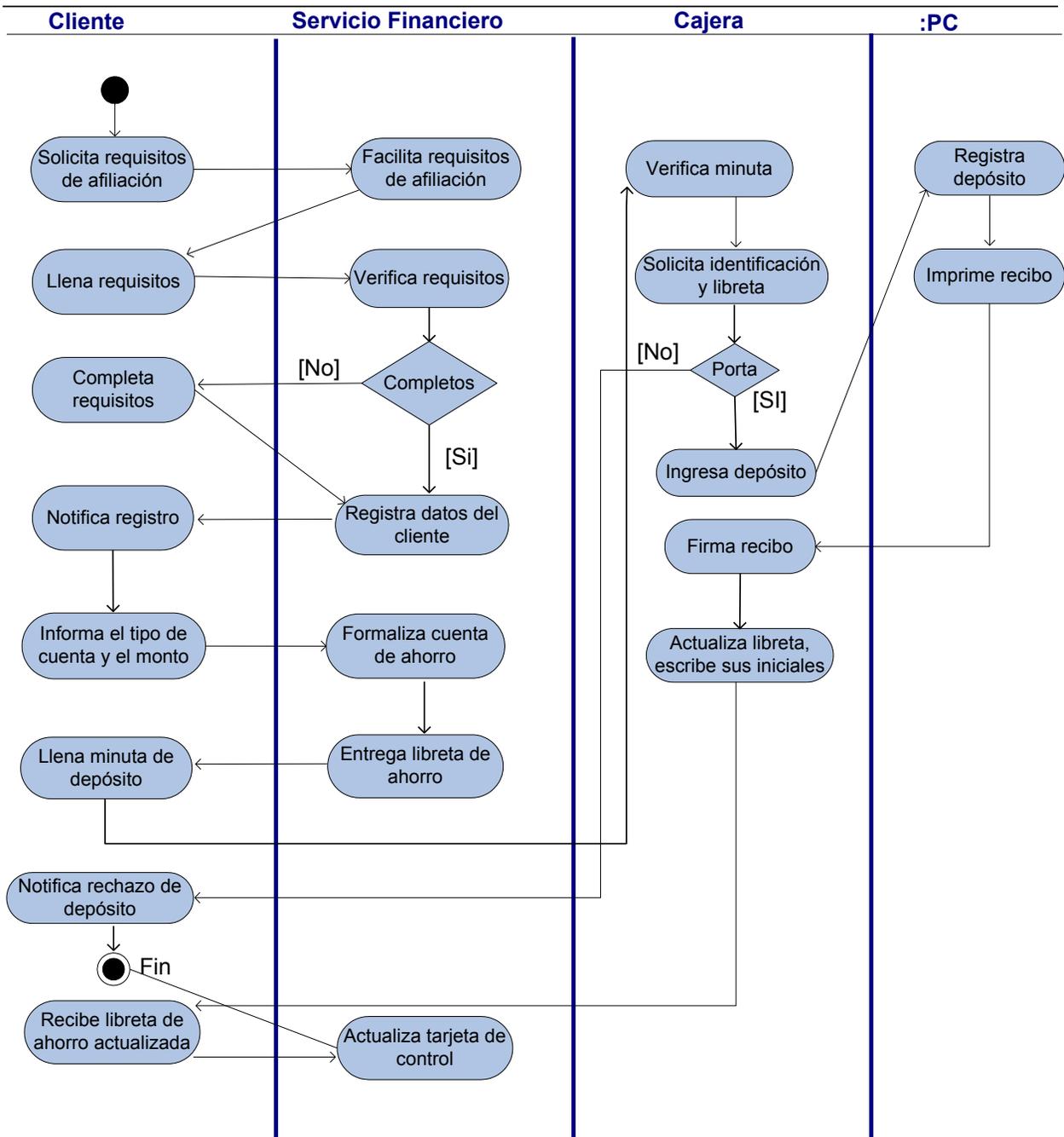
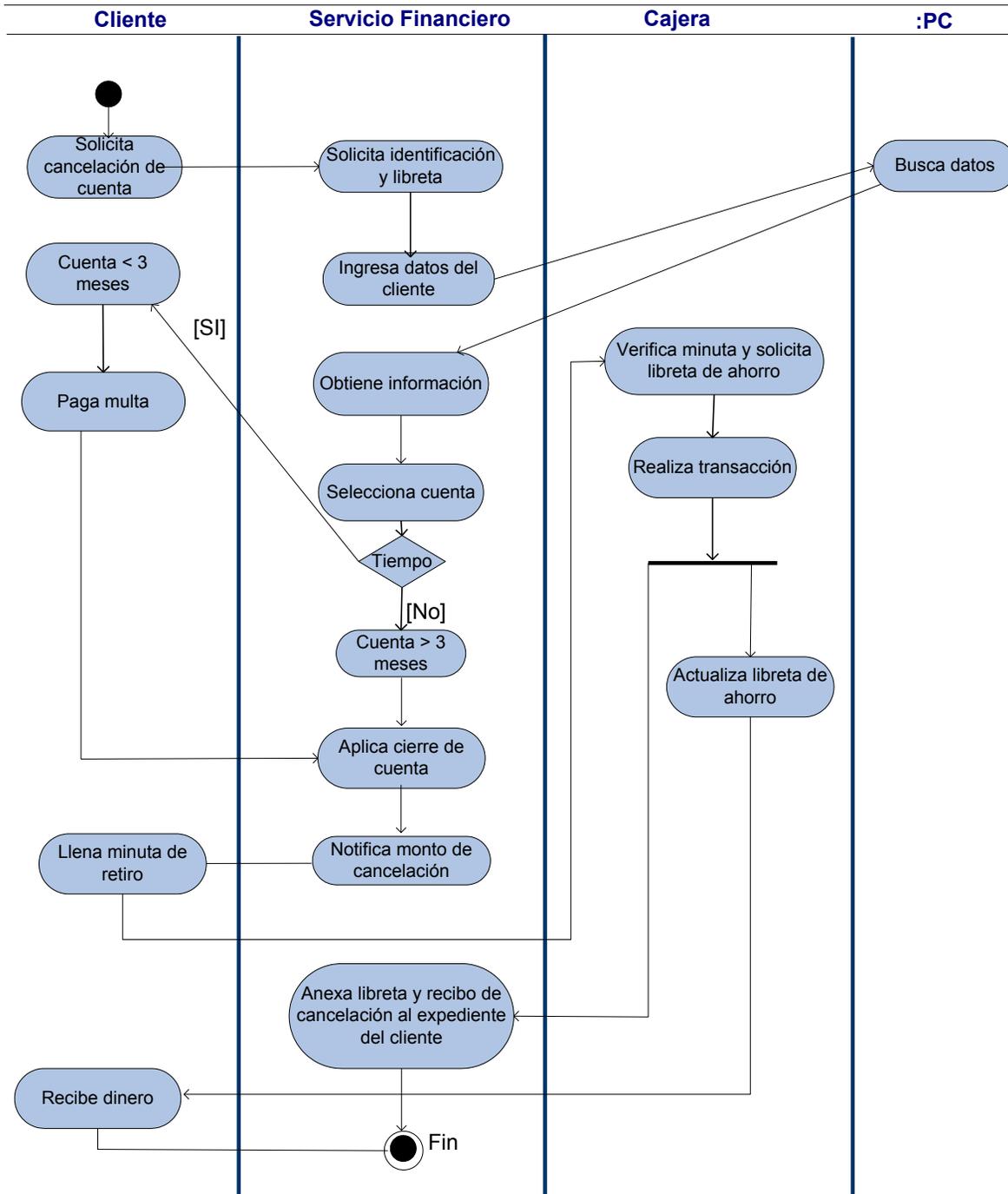


Ilustración 2. Diagrama de Cancelación de Cuenta de Ahorro.



VII. ANÁLISIS DEL SISTEMA.

Para efectos del análisis, se utilizará los diferentes diagramas que se emplean en el proceso racional unificado (RUP) del método UML.

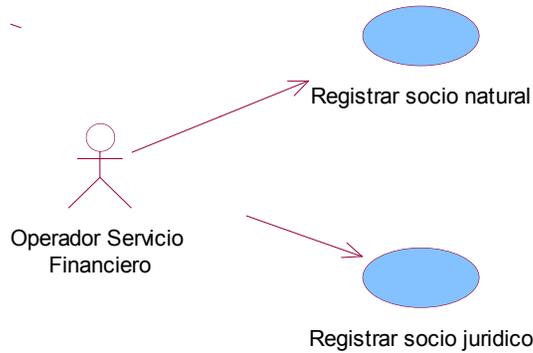
- Diagramas de Actividades.
- Diagramas de Casos de Uso.
- Diagramas de Interacción.
 - Diagrama de Secuencia.
- Diagramas de Clases.
- Diagramas de Estados.
- Diagrama de Despliegue.

Se distinguen básicamente siete casos de uso en el proceso de negocio:

1. Cuando ocurre el registro del socio.
2. Proceso de Apertura de cuenta de ahorro.
3. Proceso de Cancelación de cuenta de ahorro.
4. Los movimientos de Depósito a cuenta de ahorro.
5. Los movimientos de Retiro a cuenta de ahorro.
6. Mantenimiento, relacionado con la seguridad del sistema y la configuración.
7. Reportes.

Para el proceso de registro, el socio es la entidad para quien se elabora un registro administrativo y una cuenta de ahorro, para realizar los movimientos de depósitos y retiros. Desde la perspectiva de entrada al sistema, servicio financiero y cajera, son los usuarios del sistema de captación de cuenta de ahorro (SISCA).

Ilustración 3. Caso de uso Registrar Socio.

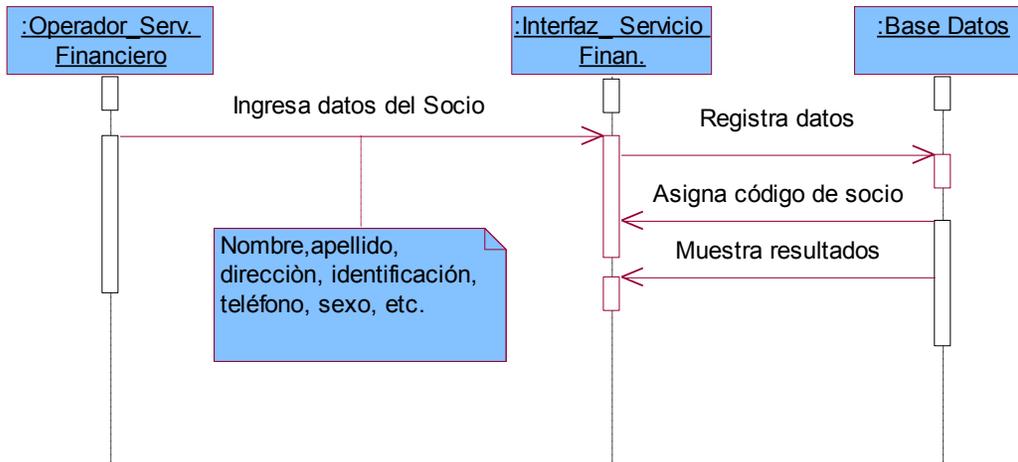


7.1 DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO Y DIAGRAMAS DE SECUENCIAS:

Caso de Uso 1. Registrar Socio:

Caso de Uso:	Registro Socio
Definición:	Proceso donde se registran los datos del Socio para su almacenamiento. En caso de ser socio natural debe pagar cuota de afiliación por C\$ 50.00 y si es socio jurídico C\$ 100.00.
Notas:	Solo se almacenan los datos del socio si está completa la documentación.
Prioridad:	Alta
Importancia:	1 Vital
Urgencia:	1 Inmediata
Nombre de Actor:	Operador de Servicio Financiero
Definición:	El cliente llena formato de afiliación y convenio, para ser socio de la institución. Presenta los requisitos legales, carta de recomendación, fotocopia de cédula de identidad, cédula RUC, que serán anexados a su expediente, se procede a crear el registro del socio en la base de datos, asignando código del cliente. El sistema deberá permitir la búsqueda del socio por nombre y modificación de los datos del registro del socio.

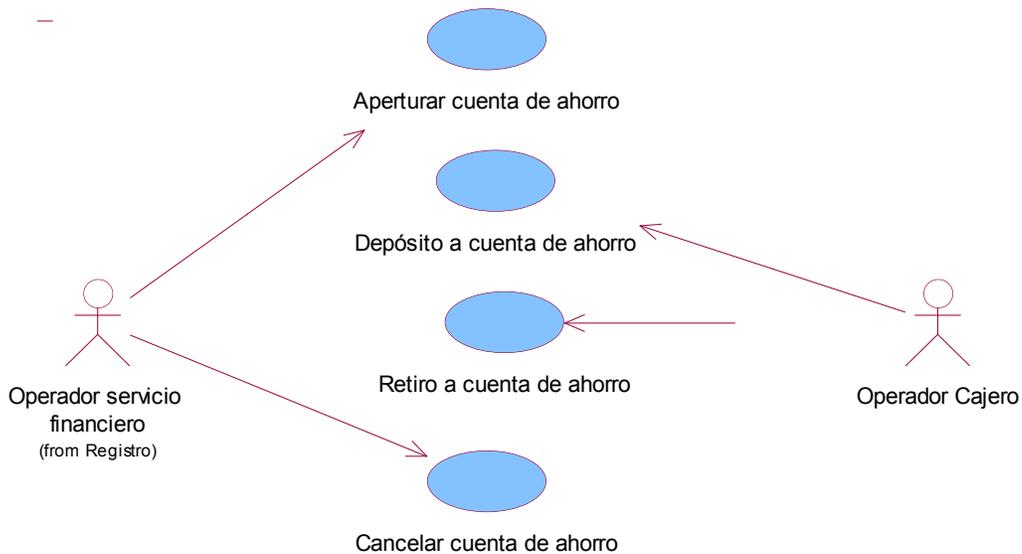
Ilustración 4. Diagrama de Secuencia registro Socio.



Escenario 1. Registrar Socio:

Escenario:	Registrar socio
Precondiciones:	Requerimientos completos de datos
Iniciado por:	Socio
Finalizado por:	Operador de Servicio Financiero
Post- Condiciones:	El cliente se registra como nuevo socio.
Detalle de operaciones:	El cliente llena formato de afiliación y convenio, para ser socio de la institución y presenta los requisitos legales, carta de recomendación, fotocopia de cédula de identidad, cédula RUC, que serán anexados a su expediente.
Excepciones:	Documentos legales no sean completos de parte del socio.

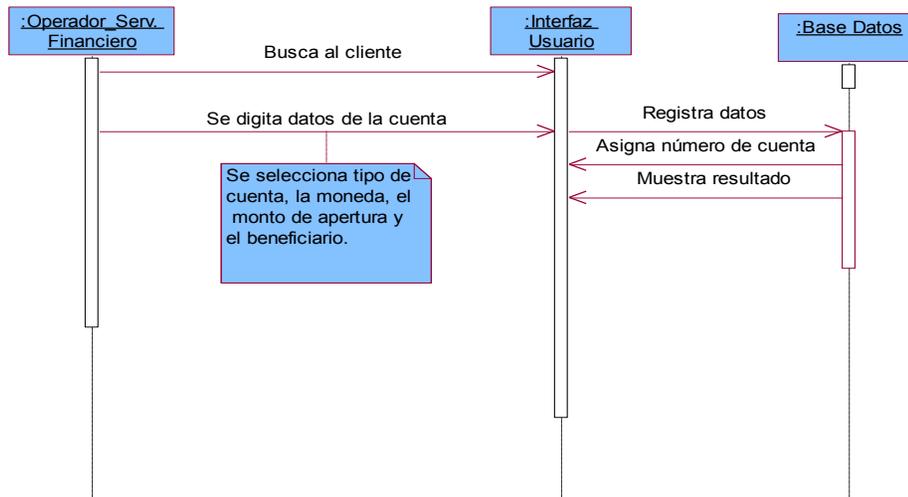
Ilustración 5. Caso de Uso 2. Manejo de Cuenta.



Caso de uso 2.1 Aperturar cuenta de ahorro.

Caso de Uso:	Apertura de cuenta de ahorro.
Definición:	Debe estar registrado el socio y tener todos los requisitos completos para abrir la cuenta, si es socio natural debe depositar la suma de C\$100.00, para abrir la cuenta y si es socio jurídico C\$ 1,000.00. En este proceso se define el tipo de cuenta, la moneda y el monto.
Notas:	Se abre la cuenta, si cumple con el monto mínimo y requisitos mínimos.
Prioridad:	Alta.
Importancia:	1 Vital.
Urgencia:	1 Inmediata.
Nombre de Actor:	Operador de Servicio Financiero.
Definición:	Operador responsable de registra al socio y de las aperturas de cuenta.

Ilustración 6. Diagrama de secuencia apertura de cuenta de ahorro.



Escenario 1. Apertura de cuenta de ahorro.

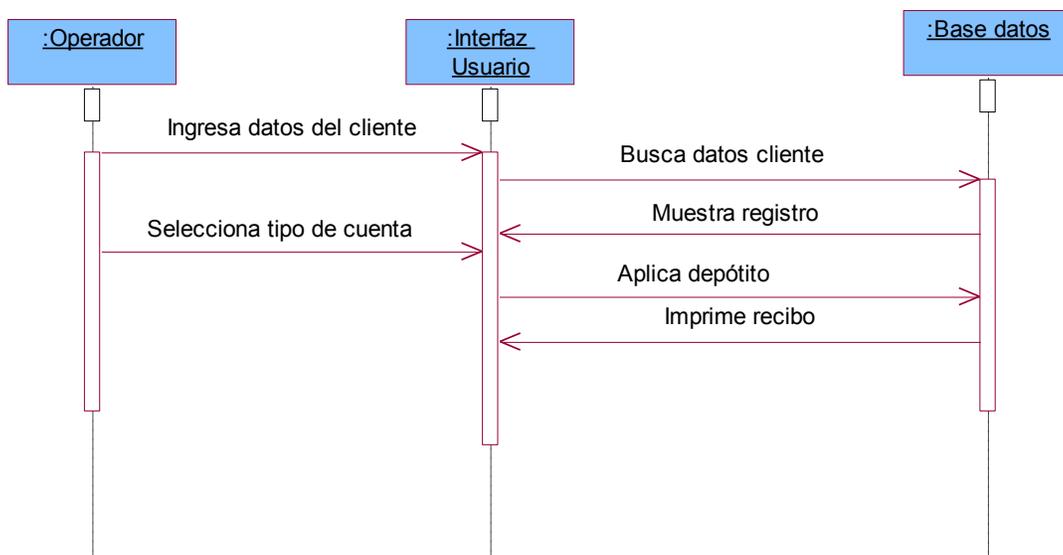
Escenario:	Apertura de cuenta de ahorro.
Precondiciones:	En caso de ser socio natural, presentar carta de recomendación, pagar cuota de afiliación, llenar formato de afiliación y requisitos legales (cédula de identidad). Si es socio jurídico, presentar certificación actualizada de la personalidad jurídica, copia de acta de constitución y estatutos, lista de los directivos y asociados, requisitos legales (número RUC) y nombrar dos representantes para el manejo de las cuentas de ahorro.
Iniciado por:	Socio
Finalizado por:	Operador de Servicio Financiero
Post- Condiciones	Se registra nueva cuenta de ahorro al Socio.
Detalle de operaciones:	Se abre la cuenta indicando el monto de apertura, tasa de interés y la moneda. Se llena con máquina de escribir la libreta de ahorro y la de control.
Excepciones:	Cuando no se cumple con el monto mínimo de apertura y los requisitos legales (cédula de identidad).

Caso de Uso 2.2 Depósito a cuenta de ahorro.

Caso de Uso:	Depósito a cuenta de ahorro.
Definición:	Los depósitos a las cuenta de ahorro se pueden hacer en forma diaria, semanal, mensual según el asociado.
Notas:	Esta operación es realizada por el asociado o cualquier otra persona siempre que presenten la libreta y su identificación.
Prioridad:	Alta
Importancia:	1 Vital
Urgencia:	1 Inmediata
Nombre de Actor:	Cajero
Definición:	Operador responsable de aplicar los depósitos a las cuentas de ahorros a petición del asociado.

Ilustración 7. Diagrama de Secuencia: Depósito a cuenta de ahorro.

Escenario 1: Depósito en efectivo.

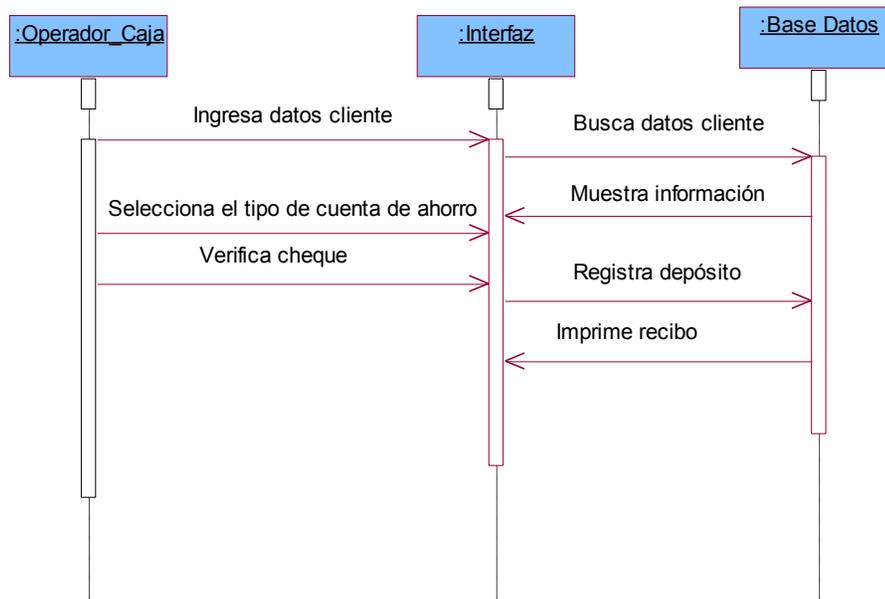


Escenario número 1: Depósito en efectivo cuenta de ahorro.

Escenario:	Depósito en efectivo
Precondiciones:	Cuenta de ahorro activa.
Iniciado por:	Socio
Finalizado por:	Cajera
Post- Condiciones	Registro de transacción (almacenamiento de datos)
Detalle de operaciones:	Se piden los requisitos legales (cédula de identidad) y libreta de ahorro, se aplica el depósito, actualiza libreta del asociado y la de control e imprime recibo.
Excepciones:	Minuta de depósito incompleta.

Ilustración 8. Diagrama de Secuencia: Depósito a cuenta de ahorro.

Escenario 1.1: Depósito en Cheques.

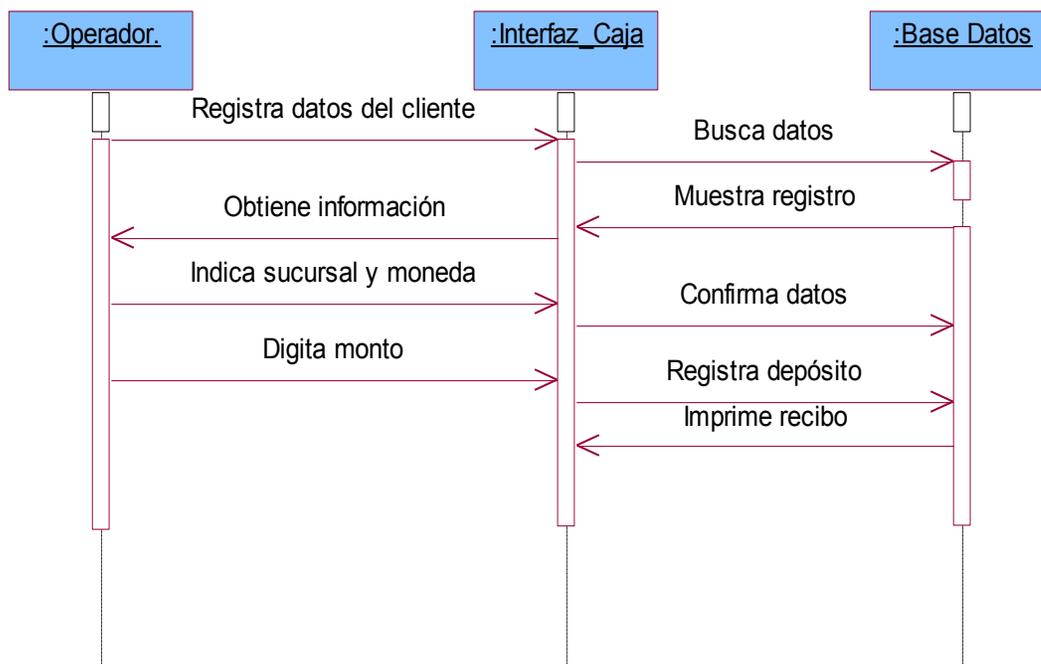


Escenario1.1 Depósito en cheque a cuenta de ahorro.

Escenario:	Depósito en cheque
Precondiciones:	Cuenta de ahorro activa.
Iniciado por:	Socio
Finalizado por:	Cajera
Post- Condiciones	Registro de transacción.
Detalle de operaciones:	Se piden los requisitos legales (cédula de identidad) y libreta de ahorro, se aplica el depósito, actualiza libreta del asociado y la de control e imprime recibo.
Excepciones:	Cheque depositado, son considerado como efectivo hasta que el Banco haga el canje requerido (tres días).

Ilustración 9. Diagrama de Secuencia: Depósito a cuenta de ahorro.

Escenario 1.2: Depósito a cuenta de otra sucursal.



Escenario 1.2 Depósito a Cuenta de Ahorro de otra sucursal.

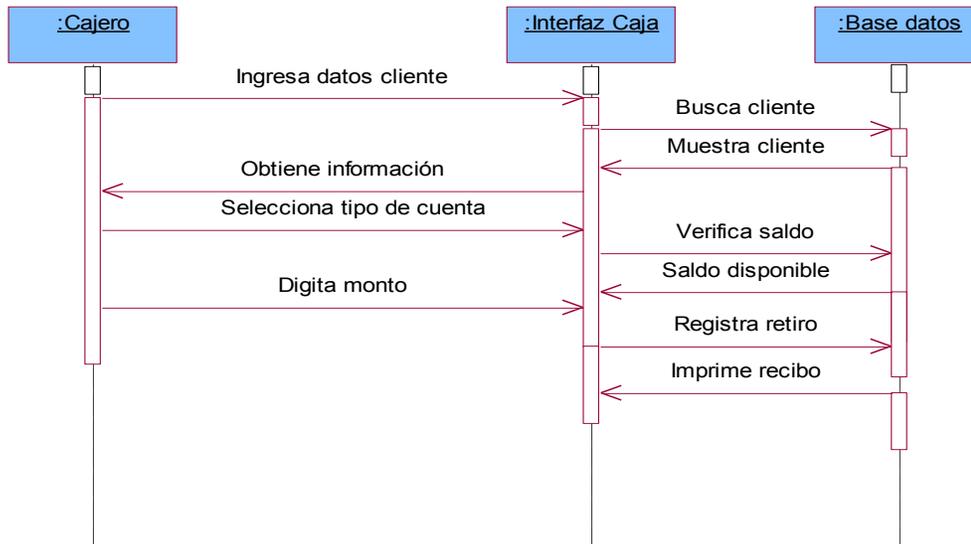
Escenario:	Depósito a cuenta de ahorro de otra sucursal
Precondiciones:	Que esté registrado en el sistema la cuenta, además que la sucursal receptora tenga información de la sucursal donde se abre la cuenta.
Iniciado por:	Cliente
Finalizado por:	Cajera
Post- Condiciones	Registro de transacción en la cuenta
Detalle de operaciones:	Se solicitan los requisitos legales (cédula de identidad), nombre, apellido y número de cuenta de la persona beneficiaria, aplica el depósito y se envía el recibo por fax a la sucursal correspondiente.
Excepciones:	Que la persona que efectúa el depósito no conozca el número de cuenta a quien va a depositar o el número este erróneo.

Caso de Uso 2.3 Retiro a cuenta de ahorro.

Caso de Uso:	Retiro a cuenta de ahorro.
Definición:	Los retiros a cuenta de ahorro ordinario se pueden hacer continuos, sin embargo cuando es navideño se retira hasta final de año a una fecha determinada igual pasa con el ahorro escolar, pero ocurre cuando inician las clases.
Notas:	Esta operación es realizada por el propietario de la cuenta o cualquier otra persona, siempre que presente libreta, cédula de identidad y la minuta firmada.
Prioridad:	Alta
Importancia:	1 Vital
Urgencia:	1 Inmediata
Nombre de Actor:	Cajero
Definición:	El cajero pide minuta de retiro firmada, libreta y cédula de identidad. Busca la cuenta para aplicar el retiro, imprime recibo y actualiza libreta.

Ilustración 10. Diagrama de Secuencia: Retiro a Cuenta de Ahorro.

Escenario 1: Retiro a cuenta de ahorro con saldo disponible.

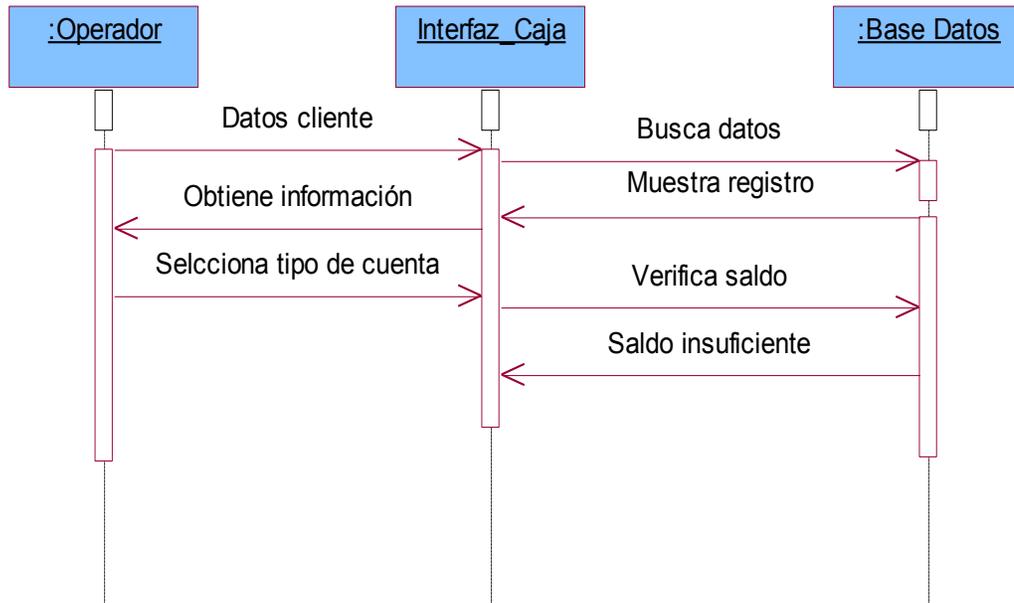


Escenario número 1. Retiro a cuenta de ahorro con saldo disponible.

Escenario:	Retiro a cuenta de ahorro con saldo disponible
Precondiciones:	Cuenta activa. Llenar formato de retiro. Saldo disponible sea mayor al de retiro.
Iniciado por:	Cliente
Finalizado por:	Cajera
Post- Condiciones	Registro de transacción en la cuenta
Detalle de operaciones:	Se piden los datos personales del cliente, los requisitos legales (cédula de identidad) y libreta de ahorro, se verifica el saldo disponible para registrar el retiro, actualiza libreta del cliente y la de control e imprimen recibo.
Excepciones:	El retiro no cubre el saldo disponible.

Ilustración 11. Diagrama de Secuencia: Retiro a cuenta de ahorro.

Escenario 1.1 Sin saldo disponible



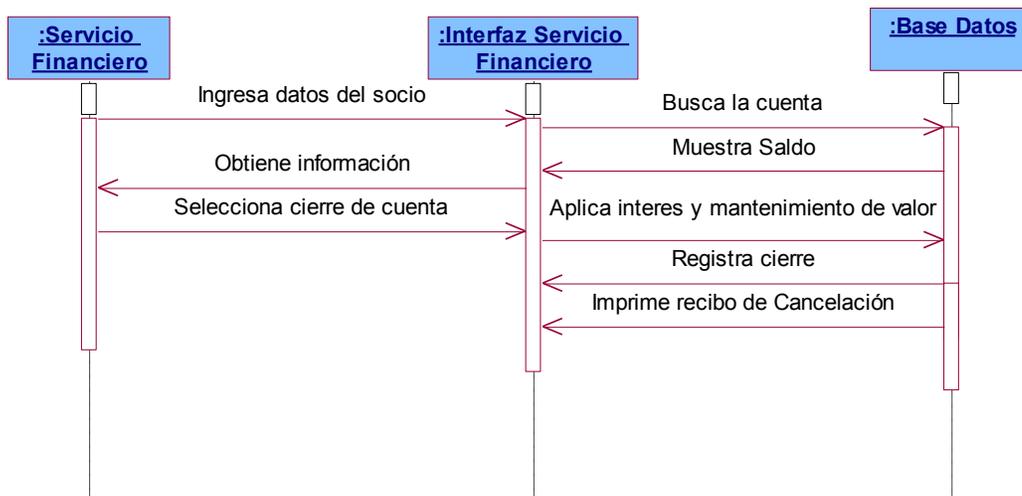
Escenario 1.1 Retiro a cuenta de ahorro sin saldo disponible.

Escenario:	Retiro a cuenta de ahorro sin saldo disponible
Precondiciones:	Cuenta activa. Llenar formato de retiro. Saldo disponible sea menor del retiro.
Iniciado por:	Cliente
Finalizado por:	Cajera
Post- Condiciones	Registro de transacción en la cuenta
Detalle de operaciones:	Se rechaza operación
Excepciones:	No aplica

Caso de Uso 2.4 Cancelar cuenta de ahorro.

Caso de Uso:	Cancelar cuenta de ahorro.
Definición:	Proceso para cancelación de cuenta de ahorro
Notas:	Esta operación se realiza a petición del socio y en caso de mal uso de su cuenta (Saldo mínimo).
Prioridad:	Alta
Importancia:	1 Vital
Urgencia:	Inmediata
Nombre de Actor:	Operador de Servicio Financiero
Definición:	Responsable de efectuar las cancelaciones.

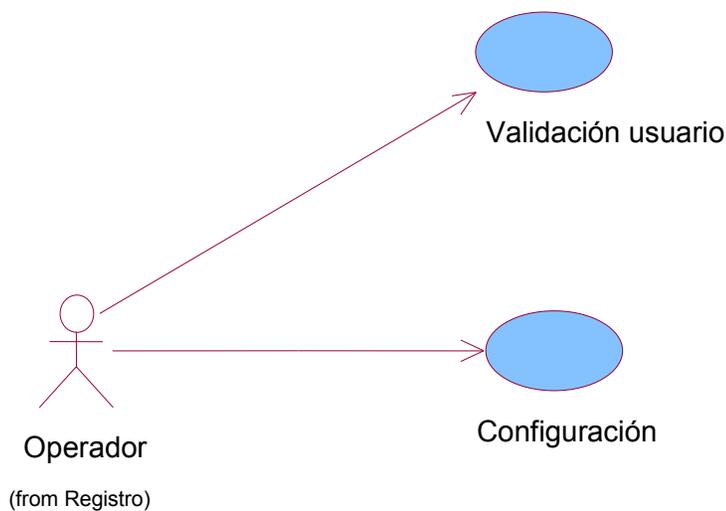
Ilustración 12. Diagrama de secuencia: Cancelación de cuenta de ahorro.



Escenario 1. Cancelación de cuenta.

Escenario:	Cancelación de cuenta
Precondiciones:	Cuenta activa
Iniciado por:	Socio
Finalizado por:	Cajera
Post- Condiciones	Registro de transacción.
Detalle de operaciones:	Se busca la cuenta, de acuerdo al saldo se calculan los intereses y mantenimiento de valor, luego se hace el cierre, se emite recibo y se cancela libreta.
Excepciones:	Cuando no se encuentran firmas autorizadas, con facultades para efectuar el cierre de cuenta.

Ilustración 13. Caso de Uso 3: Mantenimiento.



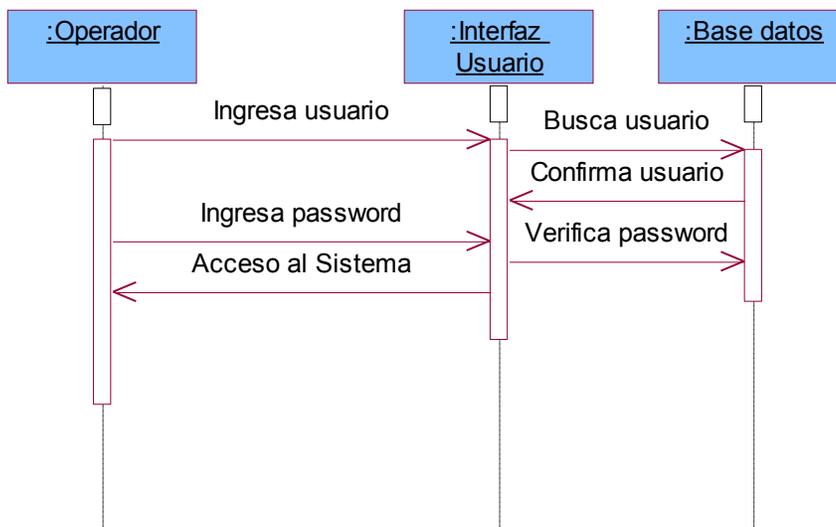
El caso de uso “validación usuario” corresponde al nivel de seguridad para el acceso del usuario al sistema.

Caso de Uso: Validación usuario.

Caso de Uso:	Validación usuario
Definición:	Es el nivel que hace posible la administración y validación de usuarios y contraseñas, para acceder al sistema.
Notas:	Cada usuario tiene su propia contraseña para el acceso a las máquinas y al sistema.
Prioridad:	Alta
Importancia:	1 Vital
Urgencia:	1 Inmediata
Nombre de Actor:	Administrador del sistema
Definición:	Responsable de establecer las contraseñas a los equipos, al sistema y al software manejador de base de datos.

Ilustración 14. Diagrama de Secuencia: Validación usuario.

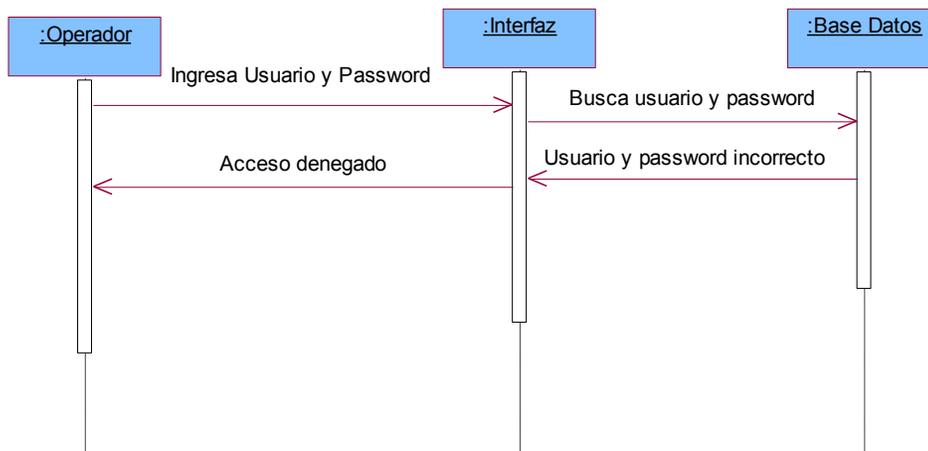
Escenario 1. Usuario y Password Correcto.



Escenario 1. Usuario y Password Correcto.

Escenario:	Usuario y password correcto
Precondiciones:	Que exista el usuario y tenga una contraseña de acceso al sistema asignada.
Iniciado por:	Operador
Finalizado por:	Operador
Post- Condiciones	Acceso al sistema
Detalle de operaciones:	El operador debe ingresar el nombre de usuario y contraseña correctos, para poder acceder al sistema.
Excepciones:	Que el usuario no exista y la clave no sea correcta.

Ilustración 15. Escenario 1. 1. Usuario y Password Incorrecto.



Escenario 1.1 Usuario y Password Incorrecto.

Escenario:	Usuario y password incorrecto
Precondiciones:	Que exista el usuario y tenga una contraseña de acceso al sistema asignada.
Iniciado por:	Operador
Finalizado por:	Operador
Post- Condiciones	Operador no tiene acceso al sistema.
Detalle de operaciones:	El operador debe ingresar el nombre de usuario y contraseña correctos, de lo contrario se muestra un mensaje de error.
Excepciones:	Corrección de contraseña.

Caso de Uso: Configuración.

Caso de Uso:	Configuración.
Definición:	Es el nivel que hace posible administrar la configuración necesaria para la correcta operación del sistema.
Notas:	Se manejan opciones para ingresar el tipo de cambio, usuarios, tipos de cuentas, departamentos y municipios.
Prioridad:	Alta
Importancia:	1 Vital
Urgencia:	1 Inmediata
Nombre de Actor:	Administrador de sistema
Definición:	Responsable de hacer modificaciones en el sistema.

Ilustración 16. Diagrama de Secuencia: Configuración.

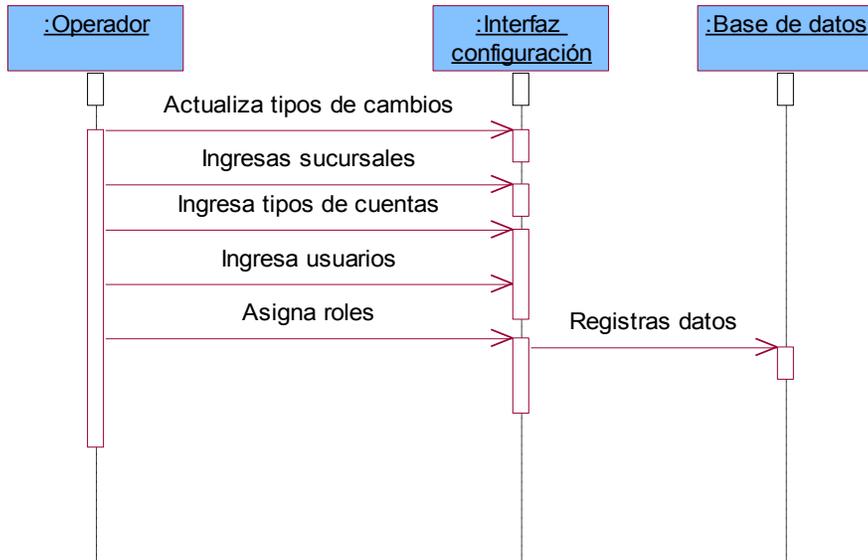
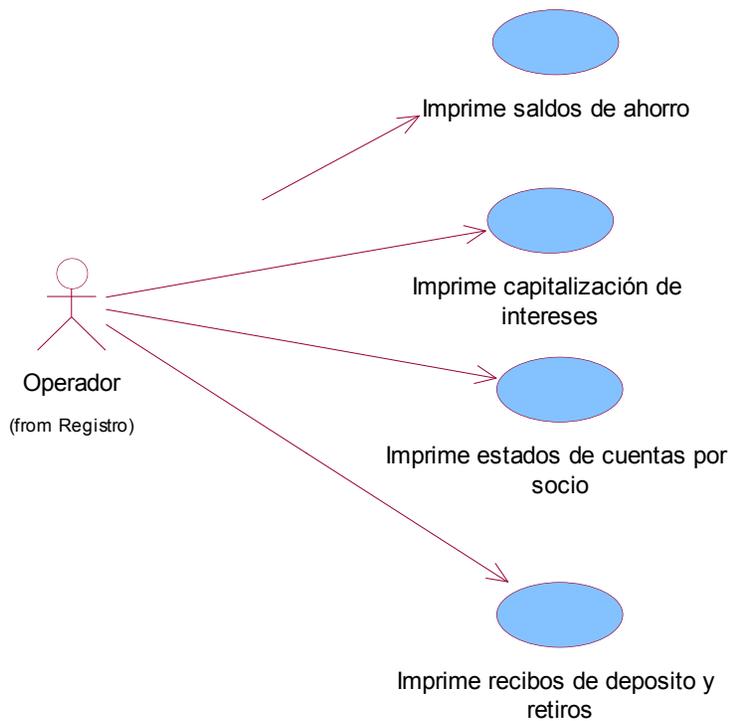


Ilustración 17. Caso de Uso 4: Reportes.



Caso de Uso:Reportes.

Caso de Uso:	Reportes.
Definición:	Informe de actividades o procesos en un periodo de tiempo.
Notas:	Los reportes se emiten para diferentes niveles de la organización y se hacen en forma continua, semanal, quincenal y mensual.
Prioridad:	Alta
Importancia:	1 Vital
Urgencia:	1 Inmediata
Nombre de Actor:	Operador Servicio financiero
Definición:	Operador encargado de emitir informe de operaciones.
Notas:	Los informes varían con respecto al área donde están dirigidos o de la información que solicite.

VIII. DISEÑO DEL SISTEMA

A continuación se detallan los diferentes diagramas a implementar en el desarrollo del prototipo de sistema de captación de cuenta de ahorro.

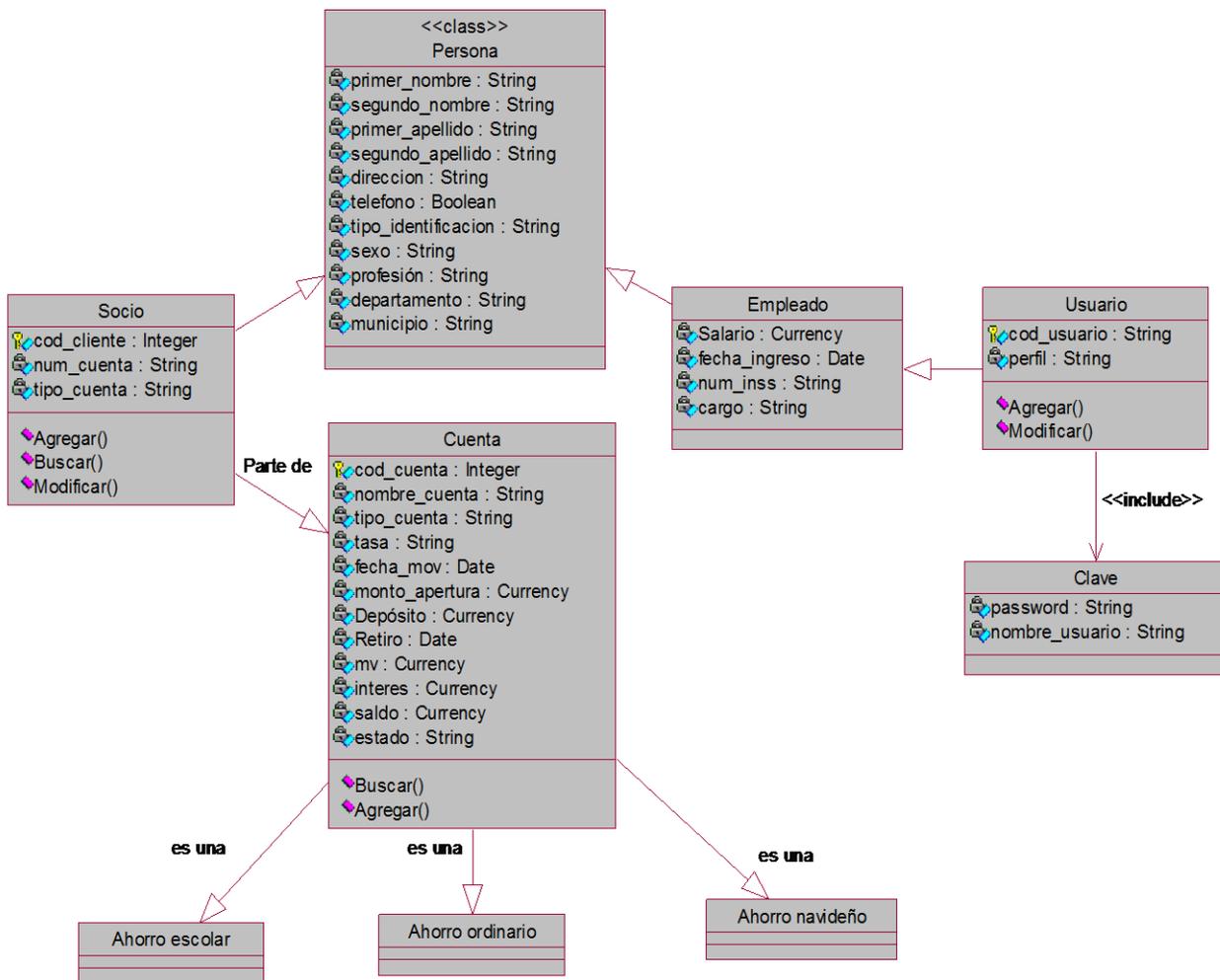
1. Se describe el diagrama de clases que distingue las entidades primordiales: socio y cuenta, que forman las tablas de la base de datos del sistema.
2. El diagrama de estados que especifica la transición de etapas por las que pasa el socio y la cuenta de ahorro a lo largo de su existencia.
3. El diagrama de despliegue que contiene los nodos y las conexiones para el funcionamiento del sistema, a través de la Red Lan.
4. El modelo de datos representa el esquema de la base de datos que servirá para el funcionamiento del sistema.

8.1 DIAGRAMA DE CLASES.

El diagrama de clases muestra dos clases persistentes Socio y Cuenta, ya que de ellas depende la base de la información que contendrá el sistema. La clase Socio se relaciona con la clase Persona de la cual hereda. La persona proporciona los datos que permiten crear un registro al socio. A la clase Cuenta pueden pertenecer varios productos: Ahorro ordinario, navideño, escolar y depósitos a plazo, estas son instancia de la clase cuenta.

Además figuran dos clases abstractas: Persona y Empleado, por tanto no se implementan, únicamente permite derivar la clase socio y la clase usuario. La dependencia entre las clases Socio y Cuenta, es que no existe la cuenta mientras no se registre al Socio el que se crea si la persona completa los requisitos establecidos.

Ilustración 18. Diagrama de clases.



8.1.1 DICCIONARIO DE CLASES.

Se describen las dos clases que se implementan en la base de datos: Socio y Cuenta. El formulario de Registro se asocia con la clase Socio. El formulario de apertura y cancelación de la cuenta de ahorro se asocia con la clase Cuenta, así mismo el formulario de depósitos y retiros.

Tabla 1. Detalle clase Socio.

Clase:	Persona
Stereotipo:	Entidad
Persistencia:	Persistente
Superclase	Socio
Atributos	
Primer_nombre	String
Segundo_nombre	String
Primer_apellido	String
Segundo_apellido	String
Sexo	String
Identificación	String
profesión	String
Estado_civil	String
Fecha_nacimiento	Date
Departamento	String
Municipio	String
Dirección	String
Teléfono	String
Métodos	
Registrar ()	
Modificar()	
Buscar()	

Tabla 2. Detalle clase Cuenta.

Clase:	Cuenta
Stereotipo:	Entidad
Persistencia:	Persistente
Superclase	Productos
Atributos	
Cod_cuenta	String
Nombre_cuenta	String
Tipo_cuenta	String
Tasa	String
Fecha_mov	Date
Monto_apertura	Currency
Depósitos	Currency
Retiro	Currency
M.V	Currency
Interés	Currency
Saldo	Currency
Estado	String
Métodos	
Registrar()	
Modificar()	
Cancelar()	

8.2 DIAGRAMA DE ESTADOS

El siguiente diagrama especifica la transición de estados por las que pasa el socio y la cuenta de ahorro a lo largo de su existencia.

La clase Socio es la entidad primordial de información del Sistema de Captación de Cuenta de Ahorro. El socio empieza a existir cuando se completa el proceso de registro y cumple con todas las condiciones establecidas. Se dispone de la clase Cuenta la cual es fundamental para el sistema. Esta comienza a existir cuando el socio realiza la apertura de la misma y permanece activa para ser acreditada o

debitada, de acuerdo al tipo de transacción efectuado, ya sea diario, semanal o mensual, mientras el socio no realice un proceso de cierre.

Ilustración 19. Diagrama Estado del Socio.

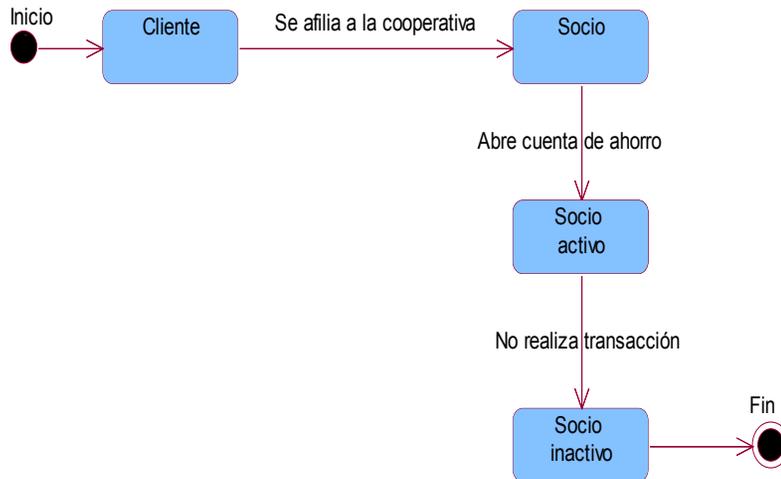
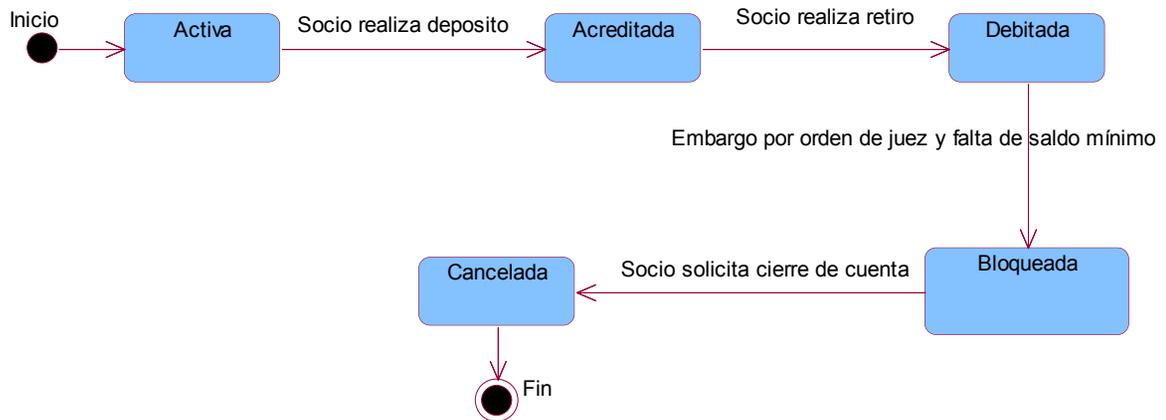


Ilustración 20. Diagrama de Estado de la Cuenta de Ahorro.

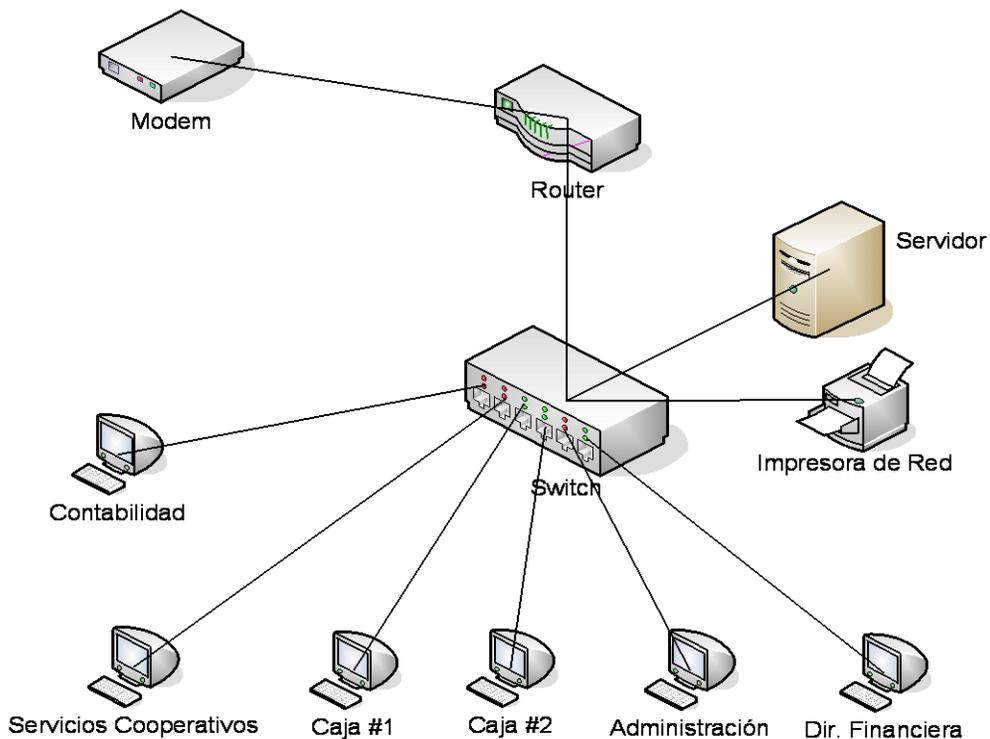


8.3 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

Con el diseño, configuración e implementación de la red se pretende brindar servicios relacionados a compartir recursos físicos, recursos lógicos, manipular información, correo electrónico, acceder a sistemas de información, consultas, almacenamiento, facilitar la comunicación entre los usuarios de la red, hacer uso en sí del área computacional y aprovechar al máximo los procesos que se ejecutan en la Cooperativa y por ende garantizar que la ejecución de los mismos no caiga en retrasos ni mucho menos en colisiones como “cuellos de botella”, lentitud y mal desarrollo del proceso.

Se propone la comunicación vía MODEM desde las sucursales hacia el servidor de Casa Matriz, empleando una línea telefónica.

Ilustración 21. Diagrama de despliegue.



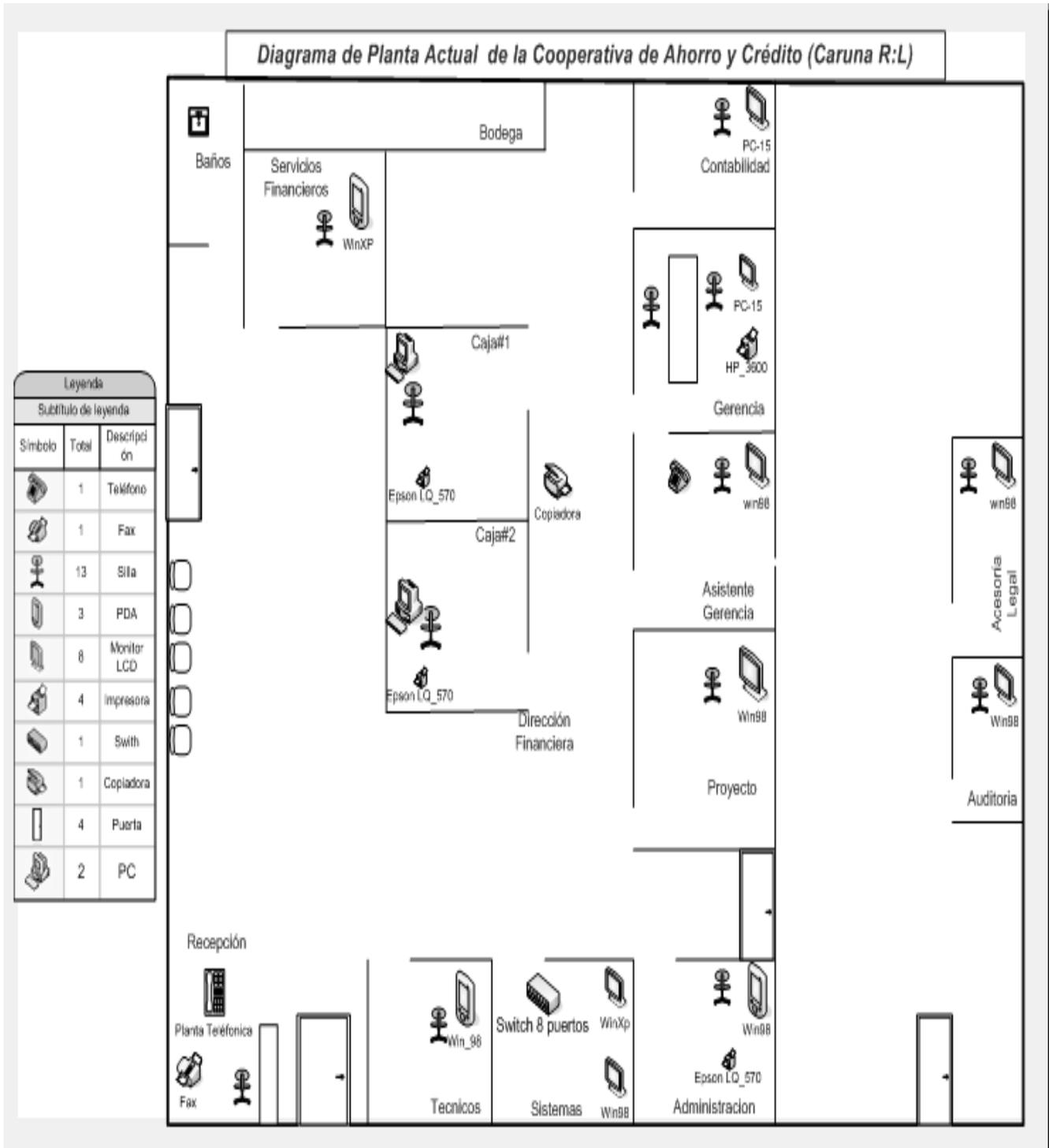
8.3.1 Descripción de la Red actual:

Actualmente la Cooperativa dispone una red, que no cumple con los estándares de cableado estructurado, los cables no están protegidos por canaletas ni tubos PVC; asimismo la red funciona con quince (15) puntos de conexión, sin embargo existen usuarios sin acceso al servicio, debido a que el Hub actual se encuentra saturado por ser de 8 puertos, distribuido de la siguiente forma: 2 puntos para el área de caja, 1 para el departamento de contabilidad, 1 en el área de servicio financiero, 1 en el departamento de proyecto, 1 en el área administrativa y 1 en el departamento de informática.

Para la comunicación cada sucursal dispone de una cuenta de correo electrónico, servicio brindado por IBW y una cuenta para acceso a Internet utilizada por el área de informática y la gerencia de casa matriz.

A través del correo electrónico, las sucursales remiten la información (archivos de Hojas de cálculos) hacia Casa Matriz, donde es procesada y consolidada en hojas de cálculos por el departamento de Servicios Cooperativos para su posterior presentación a la Gerencia General

Ilustración 22. Distribución física de puntos de conexión de red actual.



8.3.2 Requerimientos del crecimiento de la Red de área local.

Se utilizará el sistema operativo Microsoft Windows Server 2003 para la administración de red, por que permite la administración, control de la seguridad, administración de usuarios y gestión de información existente en la red, todo ello de una forma ágil y precisa. Para las estaciones de trabajo, se recomienda actualizar a Windows Xp.

La topología de red o el mapa de distribución a través del cual fluirán los datos de la red serán por medio de una topología de estrella, en la que todas las estaciones de trabajo estarán conectadas al servidor. Este tipo de topología garantiza que la velocidad de transferencia entre la red sea alta.

Componente de la red:

- Tarjetas de interfaz
- Cable UTP Categoría 5e o 6.
- Protocolo de comunicaciones TCP/IP
- Aplicaciones capaces de funcionar en red
- Switch
- Router

Hardware:

La propuesta de hardware necesario para la ampliación de la red de área local de la Cooperativa Caruna, requiere las siguientes características detalladas a continuación:

Es importante mencionar que aunque la aplicación, SISCA no requiere un equipo rápido como el que se describe, los avances tecnológicos en hardware permiten adquirir equipos cada vez más rápidos y de esta forma mejorar el servicio.

Descripción de Hardware:

RECURSOS	CARACTERÍSTICAS	CANT	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Servidor	COMPAQ Proliant ML 350 G3 procesador (1) INTEL XEON 3GHZ Procesador estándar, 2 disco duro 80 gb, 2 DIMM 512 MB ECC para Proliant, DVD/CDRW, FAX MODEM 56,600	1	\$ 3,245.00	\$ 3,245.00
Monitor	COMPAQ Monitor 17" S7500, resolución 1280 x1024 dpi	1	\$ 199.00	\$ 99.00
Impresora de red	Hp laser Jet 2420n	2	\$ 1,102.85	\$ 2,205.70
Batería	UPS selectron 2000va, estabilizador integrado , voltaje de salida nominal 120v, conexiones de salida 4 tomas, voltaje de entrada nominal 110v para servidor	1	\$ 450.00	\$ 450.00
Memorias	DDR RAM 128 MB	4	\$ 40.00	\$ 160.00
Estabilizador	Marca JETECH de 1200 va	3	\$ 25	\$ 75.00
TOTAL				\$ 6,334.70

Materiales de Red:

RECURSO	CANT. TOTAL	CU \$	CT \$
15 Cajas modulares	20	7	140
Patch Cord UTP 7FT	20	4	120
Patch Panel de 24	1	80	80
Tubo Conduitt	40	1.43	57.2
Switch de 24 Puerto	1	165	165
Router	1	200	200
Bandeja de 19"	1	40	40
Cable UTP 300 Mtr Cat 5	2	139	278
Conectores RJ 45	25	0.41	10.25
Canaletas	30	12	360
TOTAL			\$ 1,450.45

8.3.3. Costo de desarrollo del software

La estimación del coste del software, se realizó en el modelo constructivo de costos (COCOMO). El parámetro básico para estimar el coste de un producto de software es “el número de instrucciones (f), donde “ f ” son todas las instrucciones de código fuente creadas o por crear. Se consideran las instrucciones de lenguaje de control de trabajos, las sentencias de formatos y las declaraciones de datos”².

Para estimar el número de líneas de código fuente del prototipo de software se emplea la técnica de descomposición, la cual orienta descomponer el proyecto de software en módulos y para cada módulo estimar tres posibles valores de “ f ”, optimista (l_{op}), probable (l_{pr}), y pesimista (l_{pe}), luego se calcula un promedio $s = \frac{\sum l_{op} + 4\sum l_{pe} + \sum l_{pr}}{6}$, donde “ s ” es entonces el valor estimado de líneas de código fuente. Los valores propuestos para SISCA son: optimista, 1500 líneas; probable, 2500 líneas; y pesimista 3,500 líneas; el valor promedio $s \approx 3000$.

Se decidió utilizar el modelo “post arquitectura” de COCOMO II³ para estimar los costos del proyecto de software, porque éste se ajusta a las condiciones de trabajo reales para el desarrollo del proyecto y considera el empleo de la metodología orientada a objetos en el análisis y diseño.

En el cálculo de costos se adoptan los valores por omisión de los parámetros: producto, plataforma, personal, proyecto y definidos por el usuario, del modelo post arquitectura⁴. El insumo que se hace es el número estimado de líneas de código fuente (SLOC).

² Manual COCOMO. Introducción. PLASENCIA TRUJILLO, José. Ing. Cuba, Febrero 1991

³ Véase COCOMO II, Anexo 2.

⁴ Idem.

Empleando el software COCOMO II⁵ se obtienen valores estimados para tres probables escenarios de trabajo: pesimista, probable y optimista; se decide utilizar los valores del escenario más probable. Los valores son: 7 hombres-mes de esfuerzo, compuesto por los roles coordinador, analistas y programadores; una duración de 8 meses y un costo de US\$9840.00. Vale mencionar que el equipo real de personas que trabajan en el desarrollo del prototipo son dos.

Tabla 1. Resumen de distribución de esfuerzo del proyecto por etapa.

Nombre del Proyecto	SISCA				
Modulo	Apertura de Cuenta				
Tamaño Total	3000				
Esfuerzo Total	9.840962				
Overall	Semanas (%)	Semanas (Mes)	Esfuerzo (%)	Esfuerzo	Staff
Planeación y requerimientos	16.33%	1.24013	7.00%	0.688867	0.55548
Diseño	24.17%	1.834886	17.00%	1.672964	0.911753
Programación	55.33%	4.201257	63.50%	6.249011	1.487415
Integración y prueba	20.50%	1.55649	19.50%	1.918988	1.232894

La información proporcionada en la ilustración anterior se lee de la siguiente manera: por ejemplo, la etapa de planeación y determinación de requerimientos involucra 4 personas del equipo de trabajo (staff) y su duración tomará cinco semanas (schedule), lo que representa el 10% del esfuerzo total.

⁵ © USC-COCOMO II 1999.0 Ellis Horowitz y Jongmoon Baik

Tabla 2. Distribución porcentual del esfuerzo en las diferentes etapas del proyecto, sobre una base de 8 meses.

EFUERZO	Planeación y requerimientos	Diseño	Programación	Integración y prueba
Planeación y requerimientos	0.329508	0.20912	0.24996	0.047975
Diseño	0.110793	0.685915	0.499921	0.095949
Programación	0.01837	0.20215	3.530691	0.639663
Prueba y planeación	0.017796	0.076677	0.255168	0.047975
Verificación y validación	0.041906	0.101772	0.442638	0.610878
Project Office	0.105626	0.214697	0.463468	0.161515
CM/QA	0.023536	0.048795	0.432223	0.161515
Manuales	0.041332	0.133837	0.374941	0.153519

Tabla 3. Distribución porcentual de recurso humano para las diferentes etapas del proyecto, sobre una base de 8 personas.

PERSONAL	Planeación y requerimientos	Diseño	Programación	Integración y prueba
Planeación y requerimientos	0.265705	0.113969	0.059497	0.030822
Diseño	0.08934	0.373819	0.118993	0.061645
Programación	0.014813	0.11017	0.840389	0.410965
Prueba y planeación	0.01435	0.041789	0.060736	0.030822
Verificación y validación	0.033792	0.055465	0.105359	0.392471
Project Office	0.085174	0.117008	0.110317	0.103769
CM/QA	0.018979	0.026593	0.10288	0.103769
Manuales	0.033329	0.07294	0.089245	0.098632

8.4 Modelo de Datos.

A continuación se muestra a base de datos del sistema de captación de cuenta de ahorro, integrada por las tablas de la ilustración 24. La tabla principal CL_CLIENTE tiene una relación 1..n (de uno a mucho) con la tabla AH_CUENTAS_AHORROS porque un cliente puede tener varias cuentas de ahorro.

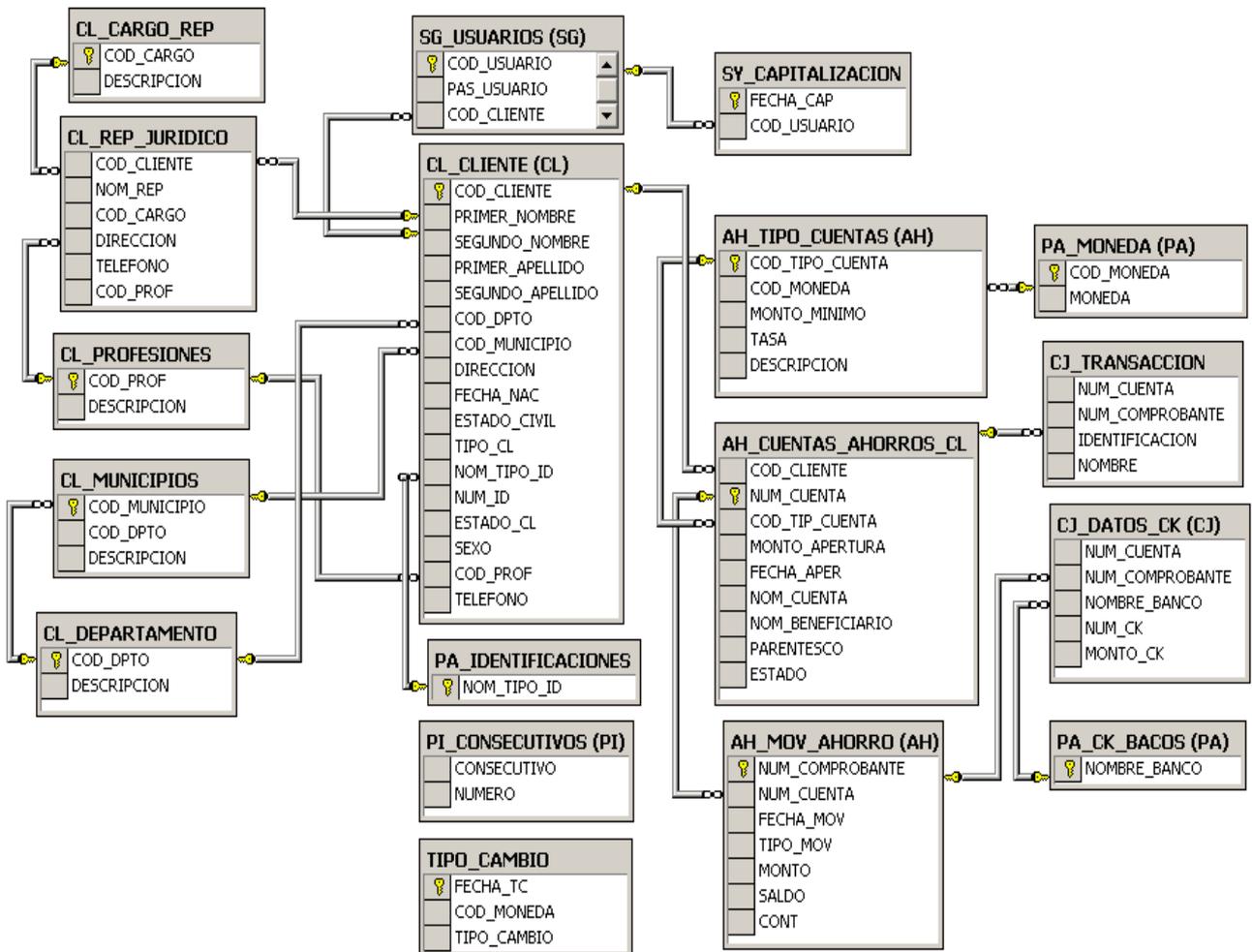
La relación que guarda la tabla CL_CLIENTE con la tabla CL_IDENTIFICACIONES, es 1..n, donde varios cliente tienen el mismo tipo de identificación (por ejemplo: Cédula); este tipo de relación sucede con las tablas auxiliares: CL_DEPARTAMENTOS, CL_MUNICIPIOS, CL_PROFESIONES.

La tabla AH_CUENTAS_AHORROS, tiene una relación de 1..n, con la tabla AH_MOV_AHORRO, por que a una cuenta de ahorro, se puede aplicar diferentes movimientos durante el día (depósitos, retiro).

La tabla PA_CONSECUTIVO, se utiliza para registrar el consecutivo del código del cliente y el número de cuenta.

La tabla TIPO_CAMBIO, se utiliza para guardar los tipos de cambio, con su fecha, que a lo interno el sistema utilizará para realizar el cálculo del mantenimiento de valor del saldo de la cuenta.

Ilustración 24. Esquema de Base de Bases de Datos (SISCA).



8.5 DICCIONARIO DE DATOS:

El diccionario de datos que describe a continuación detalla el tipo de datos, longitud de campos de cada una de las tablas de la bases de datos del SISCA y su descripción.

Tabla 1. CL_CLIENTE

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_CLIENTE	Varchar	15	[A-Z],[0-9]	SI	Representa el código del cliente
PRIMER_NOMBRE	Varchar	20	[A-Z]	NO	Primer nombre del client
SEGUNDO_NOMBRE	Varchar	20	[A-Z]	NO	Segundo nombre del cliente.
PRIMER_APELLIDO	Varchar	20	[A-Z]	NO	Primer apellido del cliente
SEGUNDO_APELLIDO	Varchar	20	[A-Z]	NO	Primer apellido del cliente
ESTADO_CIVIL	Varchar	15	[A-Z]	NO	Estado Civil del Cliente
COD_DPTO	Varchar	60	[A-Z]	NO	Código del departamento
COD_MUNICIPIO	Varchar	60	[A-Z]	NO	Código del municipio
DIRECCION	Varchar	150	[A-Z]	NO	Dirección domiciliar del cliente
FECHA_NAC	Datetime	8	99/99/99	NO	Fecha de nacimiento del cliente
ESTADO_CIVIL	Varchar	15	[A-Z]	NO	Estado Civil del Cliente
TIPO_CL	Varchar	10		NO	Tipo de cliente que manejará el sistema, natural o jurídico
NOM_TIPO_ID	Varchar	50	[A-Z]	NO	Almacena los nombre de los tipos de identificación
NUM_ID	Varchar	25		NO	Guarda el número de identificación
ESTADO_CL	Varchar	50	[A-Z]	NO	El estado que un cliente puede estar, activo o inactivo.
SEXO	Varchar	15	[A-Z]	NO	Guarda el sexo del cliente
COD_PROF					Guarda el código de la profesión
TELEFONO	Varchar	7	9999999	NO	Teléfono del cliente

N/A: No aplica formato

Tabla 2. AH_TIPO_CUENTAS

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_TIPO_CUENTA	Varchar	15	[A-Z],[0-9]	SI	Código del tipo de cuenta de ahorro (Ordinario, Navideño, Escolar)
COD_MONEDA	Varchar	15	[A-Z]	SI	Código de la moneda (01 córdobas y 02 dólares)
MONTO_MINIMO	Money	8	[0-9]	NO	Monto mínimo que se abre la cuenta de ahorro
TASA	Numeric	9	[0-9]	NO	Tasa de interés que devengan los depósitos de ahorro
DESCRIPCION	Varchar	50	[A-Z]	NO	Descripción de la cuenta de ahorro
COD_SUCURSAL	Varchar	15	[A-Z]	NO	Código de sucursal

Tabla 3. AH_CUENTAS_AHORROS_CL

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
NUM_CUENTA	Varchar	15	[A-Z],[0-9]	SI	Es el número que tendrá la cuenta de ahorro
COD_CLIENTE	Varchar	15	[A-Z],[0-9]	NO	Representa el código del cliente
COD_TIPO_CUENTA	Varchar	15	[A-Z],[0-9]	NO	Código del tipo de cuenta de ahorro (Ordinario, Navideño, Escolar)
MONTO_APERTURA	Money	8	[0-9]	NO	Monto de apertura de la cuenta de ahorro
FECHA_APER	Datetime	8	[0-9]	NO	Fecha en que se apertura la cuenta de ahorro
NOM_CUENTA	Varchar	50	[A-Z],[0-9]	NO	Nombre de la cuenta de ahorro (Ordinario, Navideño, Escolar)
NOM_BENEFICIARIO	Varchar	50	[A-Z]		Nombre del beneficiario de la cuenta de ahorro.
PARENTESCO	Varchar	20	[A-Z]		Parentesco del beneficiario (cónyuge, hijo, tío, hermana etc.)
ESTADO	Varchar	50	[A-Z]	NO	Estado en que puede estar la cuenta (Activo, Inactivo, Cancelada y Bloqueada)

Tabla 4. AH_MOV_AHORRO

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
NUM_COMPROBANTE	Varchar	50	[A-Z],[0-9]	SI	Número de comprobante
NUM_CUENTA	Varchar	15	[A-Z],[0-9]	NO	Número que tendrá la

					cuenta de ahorro
FECHA_MOV	Datetime	8	[0-9]	NO	Fecha que se realiza la transacción
TIPO_MOV	Varchar	50	[0-9]	NO	Tipo de movimiento que tiene una cuenta (Apertura, Depósito, Retiro, Interés y Mantenimiento)
DESLIZAMIENTO	Money	8	[0-9]	NO	Guarda el diferencial cambiario del Córdoba con respecto al dólar
MONTO	Money	8	[0-9]	NO	Guarda el monto total

Tabla 5. CL_DEPARTAMENTOS

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_DPTO	Varchar	25	[A-Z],[0-9]	SI	El código del departamento
DESCRIPCION	Varchar	50	[A-Z],[0-9]	NO	Guarda el nombre del departamento

Tabla 6. CL_MUNICIPIOS

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_MUNICIPIO	Varchar	25	[A-Z],[0-9]	SI	El código del municipio
COD_DPTO	Varchar	25	[A-Z],[0-9]	NO	El código del departamento
DESCRIPCION	Varchar	50	[A-Z],[0-9]	NO	Guarda el nombre del municipio

Tabla 7. CL_IDENTIFICACION

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
NOM_TIPO_ID	Varchar	50	[A-Z],[0-9]	SI	Nombre del tipo de identificación

Tabla 8. CL_PROFESIONES

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_PROF	Varchar	25	[A-Z],[0-9]	SI	Código de la profesión
DESCRIPCION	Varchar	50	[A-Z],[0-9]	NO	Guarda el nombre de la profesión

Tabla 9. CJ_DATOS_CK

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_BANCO	Varchar	25	[A-Z],[0-9]	NO	Código de banco
NUM_CK	Varchar	50	[0-9]		Número de cheque
MONTO_CK	Money	8	[0-9]		Monto de cheque

Tabla 10. PA_CK_BANCOS

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_BANCO	Varchar	16	[A-Z],[0-9]	SI	Código de banco
NOMBRE	Varchar	50	[A-Z],[0-9]	NO	Guarda el nombre de los bancos

Tabla 11. PA_MONEDA

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_MONEDA	Varchar	30	[A-Z],[0-9]	SI	Código de la moneda, 01 córdobas y 02 dólares.
MONEDA	Varchar	25	[A-Z],[0-9]	NO	Guarda el nombre de la moneda

Tabla 12. TIPO_CAMBIO

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
FECHA_TC	Datetime	8	[0-9]	SI	Fecha de ingreso del tipo de cambio
COD_MONEDA	Varchar	25	[A-Z],[0-9]	NO	Código de la moneda
TIPO_CAMBIO	Money	8	[0-9]		Guarda el tipo de cambio

Tabla 13. SG_USUARIOS

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_USUARIO	Varchar	15	[A-Z],[0-9]	SI	Guarda el nombre de usuario del sistema
PAS_USUARIO	Varchar	16	[A-Z],[0-9]	NO	Clave de acceso al sistema
COD_CLIENTE	Varchar	15	[0-9]	NO	Código del cliente, en este caso se utiliza, por que un usuario es a la vez cliente

Tabla 14. PA_CONSECUTIVOS

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
CONSECUTIVO	Varchar	16	[A-Z],[0-9]	SI	Guarda el nombre de los campos que genera un consecutivo (cuenta, clientes y tipo_cuenta).
NUMERO	Numeric	50	[0-9]	NO	Guarda el número consecutivo.

Tabla 15. CI_CARGO_REP

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_CARGO	Varchar	15	[0-9]	SI	Código del cargo
DESCRIPCION	Varchar	40	[A-Z],[0-9]	NO	Guarda el nombre del cargo del representante.

Tabla 16. SY_ CAPITALIZACIÓN

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
FECHA_CAP	Datetime	8	[0-9]	NO	Fecha que se realiza la capitalización.
COD_USUARIO	Varchar	40	[A-Z],[0-9]	NO	Guarda el nombre del cargo del representante.

Tabla 17. CI_REP_JURIDICO

Nombre Campo	Tipo de dato	Longitud	Rango	LLP	Descripción
COD_CLIENTE	Varchar	15	[A-Z],[0-9]	SI	Representa el código del cliente
NOM_REP	Varchar	50	[A-Z]	NO	Guarda el nombre del representante legal del cliente jurídico
COD_CARGO	Varchar	15	[0-9]	SI	Guarda el código del cargo
DIRECCION	Varchar	50	[A-Z],[0-9]	NO	Dirección del representante
TELEFONO	Varchar	7	9999999	NO	Teléfono del representante legal
COD_PROF	Varchar	25	[A-Z],[0-9]	NO	Código de la profesión

IX. IMPLEMENTACION

9.1. INTERFAZ USUARIO:

El sistema tiene definido un nivel de Seguridad que restringe el acceso al mismo y las únicas personas que pueden acceder son los usuarios autorizados del sistema. El objetivo de asignar una contraseña es evitar cualquier tipo de fraude u otro tipo de movimiento ilegal que vaya en contra de la cooperativa. De forma que se registrará los diferentes accesos definidos para cada usuario.

Ilustración 25. "Ingreso de usuario al sistema".



Si el usuario es incorrecto, se despliega un mensaje, que no deja entrar al sistema.

Ilustración 26. Acceso usuario denegado.



Una vez ingresado el usuario y validado en la base de datos se despliega el formulario principal con los diferentes sub menú.

Ilustración 27. Menú "Atención al Cliente".



El sub menú Cliente Natural despliega un formulario “Registro del cliente natural” que permite capturar los datos generales del socio.

Ilustración 28. Formulario “Registrar Cliente Natural”.

The image shows a software window titled "Registros" with a sub-window titled "Registro Cliente Natural". The form contains the following fields and controls:

- Cod Cliente:** A label above a text input field.
- Nombre:** A text input field.
- Apellido:** A text input field.
- Nuevo:** A button located to the right of the Name and Surname fields.
- Tipo de Identificacion:** A dropdown menu with the text "[Seleccione el Tipo de Identi]".
- Identificacion:** A text input field.
- Fecha de Nacimiento:** A text input field.
- Sexo:** A dropdown menu with the text "[Seleccione Sexo]".
- Estado Civil:** A dropdown menu with the text "[Seleccione Estado Civil]".
- Telefono:** A text input field.
- Departamento:** A dropdown menu with the text "[Seleccione Departamento]".
- Municipio:** A dropdown menu with the text "[Seleccione Municipios]".
- Profesión:** A dropdown menu with the text "[Seleccione la Profesión]".
- Dirección:** A large text input field.
- Guardar:** A button at the bottom right.
- Cancelar:** A button at the bottom right.

Este formulario se corresponde con la clase Socio, todos los datos son requeridos, una vez ingresados los datos se genera el código del cliente.

El botón nuevo permite registra un nuevo socio, al dar click se activa el botón guardar, una vez completos todos los campos se registran en la base de datos. El botón cancelar cierra el formulario activo y retorna al Menú principal.

Ilustración 29. Formulario “Registrar Cliente Jurídico”.

The image shows a software window titled "Registro" with a subtitle "REGISTRO CLIENTE JURIDICO". The form is divided into several sections:

- Search Section:** Includes a "Codigo:" label, a "Nombre o Razón Social:" label with an input field, a "Número RUC:" label with an input field, and two buttons: "Buscar" and "Nuevo".
- Location Section:** Includes a "Departamento:" label with a dropdown menu showing "02 JINOTEPE" and a "Municipio:" label with a dropdown menu.
- Contact Section:** Includes a "Direccion:" label with an input field and a "Telefono:" label with an input field.
- Legal Representative Section (REPRESENTANTE LEGAL):** Includes a "Profesion:" label with a dropdown menu showing "[Seleccione la Profesión]", a "Nombre:" label with an input field, a "Cargo:" label with a dropdown menu showing "[Seleccione el Cargo]", a "Direccion:" label with an input field, and a "Teléfono:" label with an input field. To the right of these fields are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Este formulario realiza la misma función, que el formulario “Cliente natural”, con la diferencia que permite agregar los datos del representante legal de la personería jurídica.

Ilustración 30. Formulario "Apertura_Cuenta".

APERTURA_CUENTA

APERTURA DE CUENTA DE AHORRO

Buscar Nombre: 1003 RITA ALEXANDRA MEDAL

Datos de la Cuenta

Tipo de Cuenta: 02 AHORRO NAVIDEÑO

Tasa Efectiva: 6 Moneda: CORDOBAS

Monto Efectivo: 1000.00 Monto Cheque:

Total Apertura: 1000.00 Fecha Apertura: 17/04/2006

Datos del Beneficiario

Beneficiario: WILLIAM MEDAL Parentesco: Hermano(a)

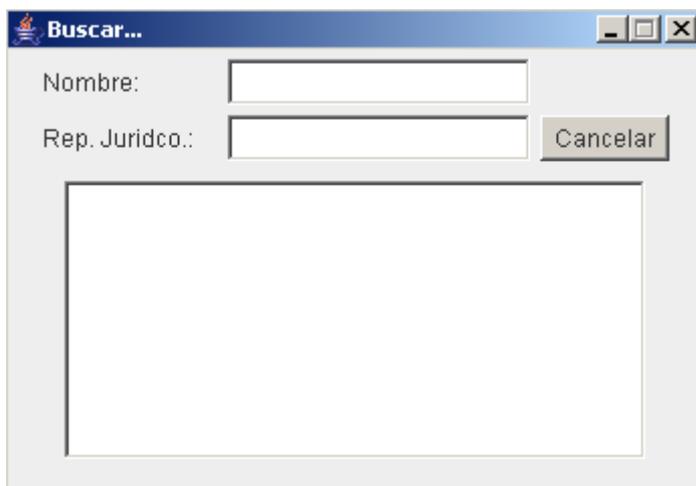
Guardar Cancelar

Este formulario abre la cuenta de ahorro al socio. El usuario tendrá hacer la búsqueda al dar clic sobre el botón Buscar, según al tipo de socio al que abrirá la cuenta, al seleccionar al socio automáticamente se muestra el código y nombre del mismo en la caja de texto. Luego se selecciona el tipo de cuenta que se desea abrir en córdobas o dólares:

- Ahorro ordinario
- Ahorro navideño
- Ahorro escolar

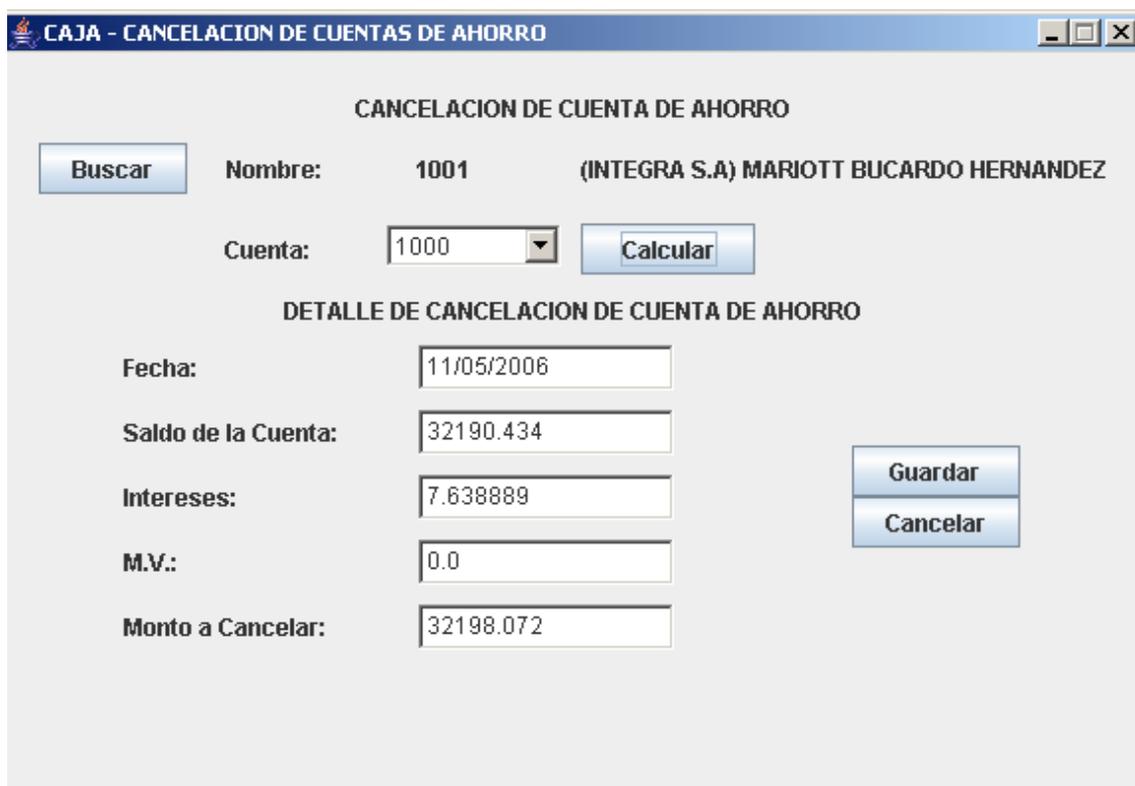
De acuerdo al tipo de cuenta seleccionada, automáticamente se mostrará la tasa de interés y la moneda en las cajas de texto, se digita el monto de apertura en efectivo o cheque, mostrándose el monto total de apertura. El botón guardar manda a registrar los datos en la base de datos. El botón cancelar cierra el formulario activo y retorna al Menú principal.

Ilustración 31. Formulario “Buscar”.



The screenshot shows a window titled "Buscar...". It contains two input fields: "Nombre:" and "Rep. Juridco:". To the right of the second field is a "Cancelar" button. Below the input fields is a large empty rectangular box, likely for displaying search results.

Ilustración 32. Formulario “Cancelación de Cuenta de Ahorro”.



The screenshot shows a window titled "CAJA - CANCELACION DE CUENTAS DE AHORRO". The main heading is "CANCELACION DE CUENTA DE AHORRO". There is a "Buscar" button on the left. The form displays the following information:

- Nombre:** 1001 (INTEGRA S.A) MARIOTT BUCARDO HERNANDEZ
- Cuenta:** 1000 (selected in a dropdown menu)

Below this is a "Calcular" button. Underneath is the heading "DETALLE DE CANCELACION DE CUENTA DE AHORRO" followed by several input fields:

- Fecha:** 11/05/2006
- Saldo de la Cuenta:** 32190.434
- Intereses:** 7.638889
- M.V.:** 0.0
- Monto a Cancelar:** 32198.072

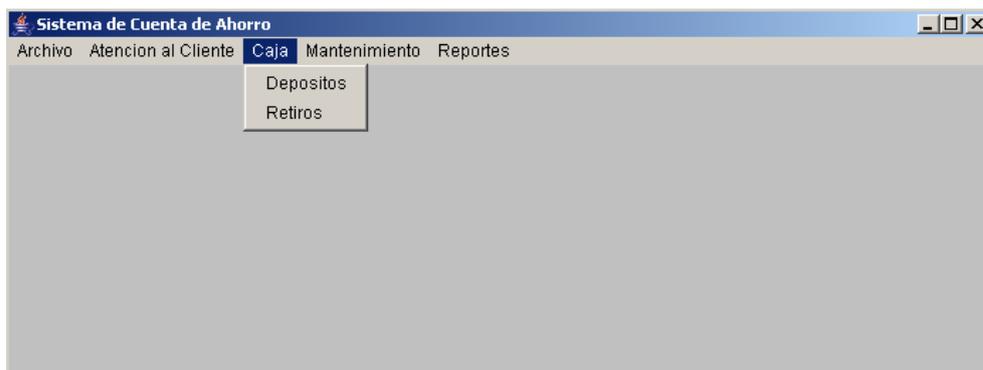
On the right side of the form, there are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Este formulario permite buscar al socio y automáticamente se mostrará la lista de cuentas activas que tiene el socio, el usuario deberá seleccionar la cuenta

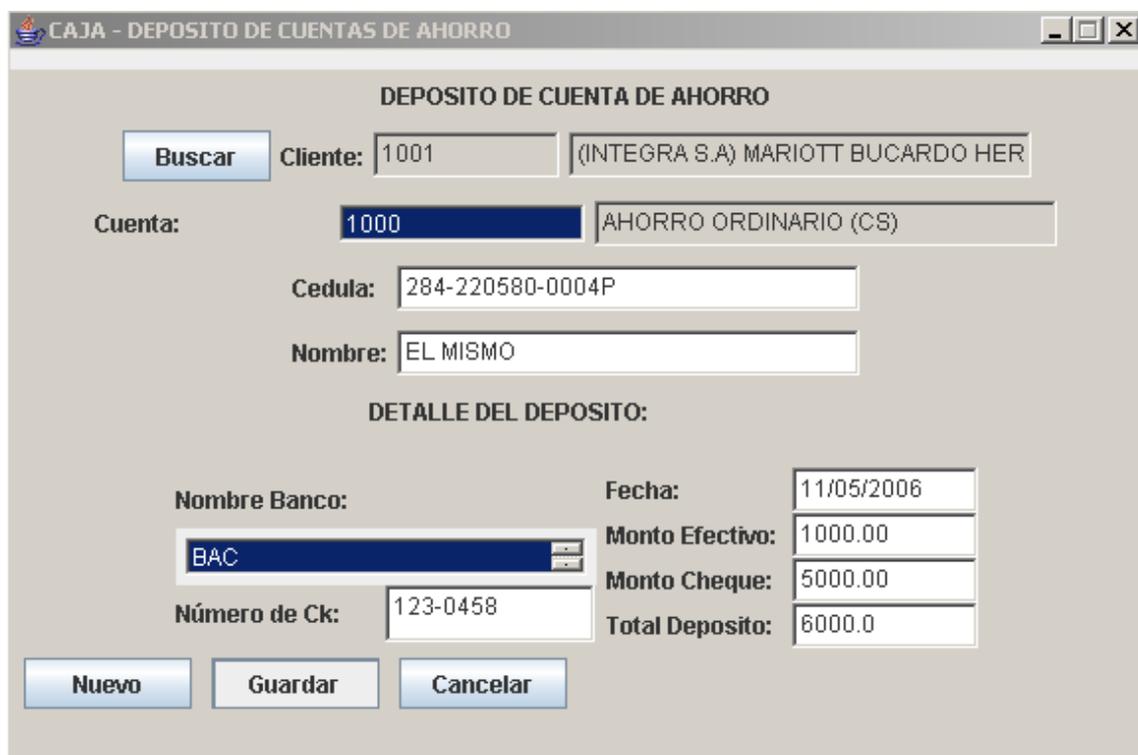
que se desea cancelar, al presionar el botón calcular se indicará el saldo disponible, el mantenimiento del valor y el interés acumulado a esa fecha.

El botón guardar manda a registrar los datos en la base de datos y el botón cancelar cierra el formulario activo y retorna al Menú principal.

Ilustración 33. Menú “Caja”.



Este menú consta de dos sub menú Depósitos y Retiros, permite el registro de las transacciones efectuados por los asociados.

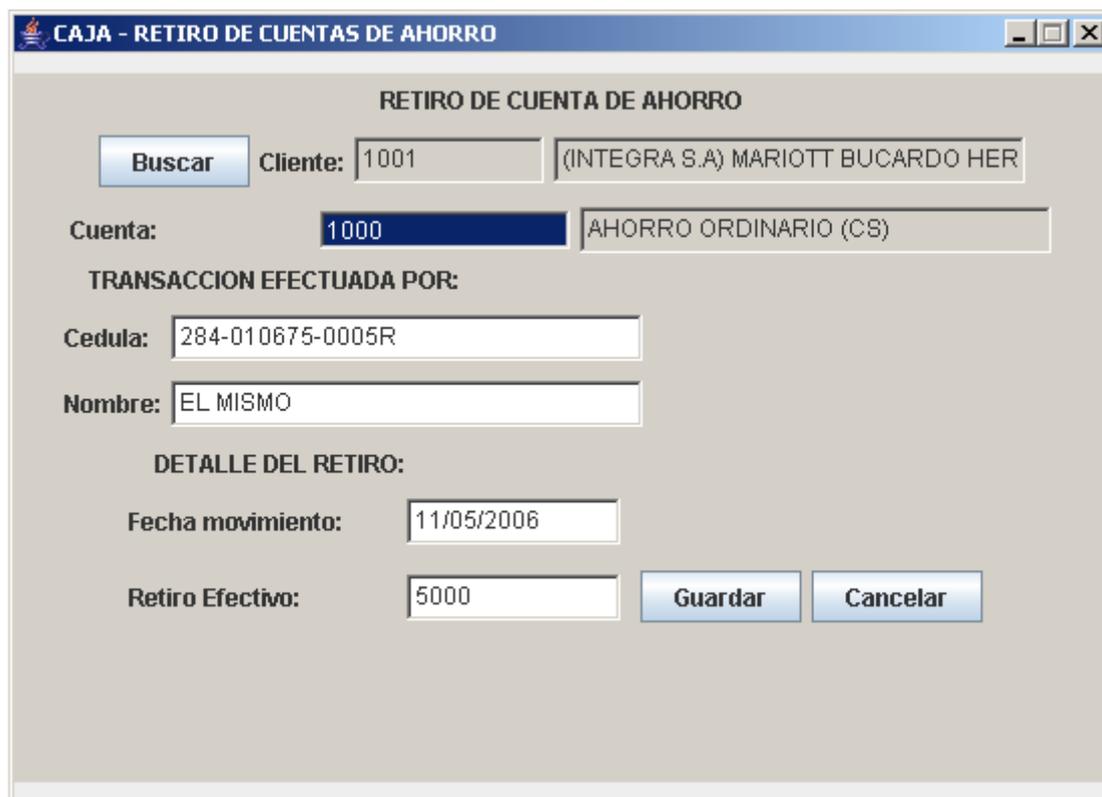
A screenshot of a software application window titled "CAJA - DEPOSITO DE CUENTAS DE AHORRO". The window contains a form for recording a deposit. At the top, it says "DEPOSITO DE CUENTA DE AHORRO". There is a "Buscar" button and several input fields: "Cliente:" with value "1001" and "(INTEGRA S.A) MARIOTT BUCARDO HER"; "Cuenta:" with value "1000" and "AHORRO ORDINARIO (CS)"; "Cedula:" with value "284-220580-0004P"; and "Nombre:" with value "EL MISMO". Below this is a section titled "DETALLE DEL DEPOSITO:" with a table of fields: "Nombre Banco:" (BAC), "Fecha:" (11/05/2006), "Monto Efectivo:" (1000.00), "Monto Cheque:" (5000.00), and "Total Deposito:" (6000.0). At the bottom, there are three buttons: "Nuevo", "Guardar", and "Cancelar".

Este formulario permite buscar al socio y seleccionar la cuenta de ahorro, para efectuar el depósito en efectivo o cheque, se debe seleccionar el nombre del banco y digitar el número de cheque, ya que son requeridos. El botón guardar manda a registrar los datos en la base de datos y automáticamente se despliega un mensaje indicando que el depósito fue exitoso, su vez se despliega en pantalla el recibo de depósito.

Ilustración 35. "Mensaje"



Ilustración 36. Formulario "Retiro de cuentas de ahorro".

A screenshot of a software window titled "CAJA - RETIRO DE CUENTAS DE AHORRO". The window contains a form with the following fields and controls:

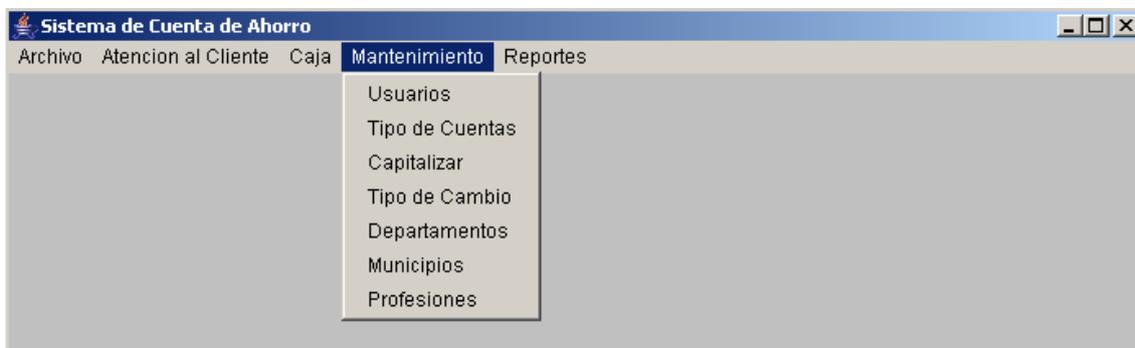
- Buscar** button
- Cliente:** 1001 (INTEGRA S.A) MARIOTT BUCARDO HER
- Cuenta:** 1000 AHORRO ORDINARIO (CS)
- TRANSACCION EFECTUADA POR:**
- Cedula:** 284-010675-0005R
- Nombre:** EL MISMO
- DETALLE DEL RETIRO:**
- Fecha movimiento:** 11/05/2006
- Retiro Efectivo:** 5000
- Guardar** and **Cancelar** buttons

Este formulario permite buscar al socio y seleccionar la cuenta de ahorro, para efectuar el retiro. El botón guardar manda a registrar los datos en la base de datos y su vez se despliega en pantalla un mensaje indicando que el retiro fue exitoso y el recibo del retiro.

Ilustración 36. Menú “Mantenimiento

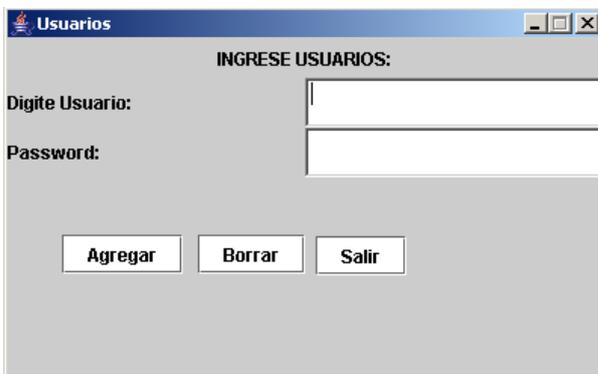


Ilustración 37. Menú “Mantenimiento”.



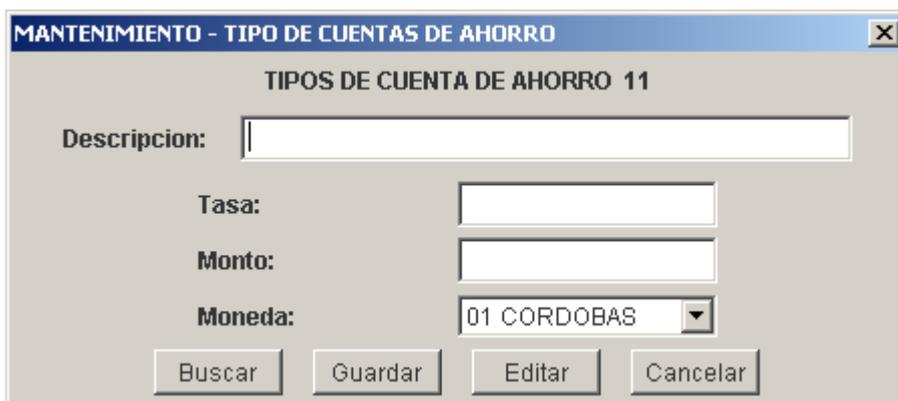
El menú Mantenimiento despliega las opciones que permiten alimentar a las tablas auxiliares (departamentos, municipio, usuarios, tipos de cambios, profesiones, tipos de cuentas). Además de la opción de capitalizar, que realiza el cálculo de los intereses y el mantenimiento de valor a las cuentas de ahorros.

Ilustración 38. Formulario “usuarios”.



A través de este formulario, el administrador del sistema podrá ingresar nuevos usuarios a la base de datos. Además permite dar de baja a usuarios que ya no laboren en la institución, con el botón borrar.

Ilustración 39. Formulario “Tipos de Cuentas”.



MANTENIMIENTO - TIPO DE CUENTAS DE AHORRO

TIPOS DE CUENTA DE AHORRO 11

Descripcion:

Tasa:

Monto:

Moneda: 01 CORDOBAS

Buscar Guardar Editar Cancelar

Este formulario permite ingresar un nuevo tipo de cuenta, indicando la tasa que devengara, el monto mínimo de apertura y la moneda.

Ilustración 40. Formulario “Realizar Capitalización”.



REALIZAR CAPITALIZACION

MANTENIMIENTO/CAPITALIZACION

FECHA

Aceptar Cancelar

Generalmente los intereses de las cuentas de ahorro son capitalizados en un periodo determinado por las políticas de la cooperativa, este formulario permite realizar la capitalización de las cuentas de ahorro, mensualmente.

Ilustración 41. Formulario “Tipos de cambios”.

The screenshot shows a window titled "MANTENIMIENTO - TIPOS DE CAMBIO" with a sub-header "AGREGAR TIPOS DE CAMBIO". It contains a table with two columns: "Fecha" and "Tipo de Cambio". The table has two rows of data. Below the table are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Fecha	Tipo de Cambio
23/03/06	17.25
24/03/06	17.251

A través de este formulario, el usuario de servicios financiero podrá ingresar el tipo de cambio actual, para su posterior uso en los procesos de cálculos.

Ilustración 42. Menú “Reportes”.

The screenshot shows a window titled "Sistema de Cuenta de Ahorro" with a menu bar containing "Archivo", "Atencion al Cliente", "Caja", "Mantenimiento", and "Reportes". The "Reportes" menu is open, showing a dropdown list with three items: "Estado de Cuenta", "SalDOS diario de Ahorro", and "Cuentas Aperturadas/Canceladas".

Por efectos de control, toda institución debe generar reportes que permita analizar y verificar el estado del negocio en cuanto a: SalDOS de ahorro, Estados de cuentas por asociado, Aperturas y Cancelaciones dirigidos a: Servicios financieros, Gerencia y socios.

Los Saldos de Ahorros son reportes continuos, por lo general semanal con excepción de la capitalización de intereses que se hace mensual.

Servicios financieros:

- Saldo de ahorro por socios.
- Aperturas y cancelaciones.

Gerencia:

- Cuadros resúmenes de saldos de ahorro.
- Cuadro resúmenes de aperturas y cancelaciones.

Cliente:

- Estado de cuenta que contiene saldo, capitalización de intereses, mantenimiento de valor y movimientos de depósitos y retiros.

X. CONCLUSIONES

El prototipo del sistema de Captación de Cuenta de Ahorro (SISCA) elaborado en el lenguaje JAVA, permite el procesamiento de las operaciones de Registro de Socios y aperturas y control de cuentas de ahorro en las distintas modalidades vigentes en la Intermediaria CARUNA, definido bajo el esquema descrito en el presente documento.

Con la implementación de este prototipo de sistema en la Sucursal CARUNA de Managua, se iniciara una etapa de automatización que revolucionara los procesos existentes, agilizará la gestión de las operaciones y disminuirá la tendencia a errores en los cálculos correspondientes. Además potencializará la capacidad y calidad competitiva de la institución en el sector microfinanciero.

XI. RECOMENDACIONES

Promover al personal de Dirección de Caruna, la importancia de llevar a ejecución en el menor tiempo posible el presente estudio sobre el prototipo de sistema de cuenta de ahorro en las sucursales Caruna a nivel nacional.

Dar seguimiento a los requerimientos especificados en el prototipo de Sistema SISCA e incorporar las nuevas políticas de manejo de cuentas de ahorro que alteren los requerimientos establecidos inicialmente.

Desarrollar el módulo de Depósitos a Plazo Fijo para completar el modelo de captación.

Llevar a cabo la ampliación de la red de área local y mejora del sistema de comunicación tomando como referencia el diseño propuesto en este documento.

XII. BIBLIOGRAFIA

Steven Holzner

La Biblia de Java2.

Ángel Esteban: Grupo Eidos

Programación en Java

**Javier García de Jalón
José Ignacio Rodríguez**

Aprenda Java como si estuviera en primero. Escuela Superior de Ingenieros Industriales de San Sebastián. Universidad de Navarra. Febrero, 2000.

Joseph Schmuller

Aprendiendo UML en 24 Horas: Prentice Hall

Raúl Alarcón: Grupo Eidos

Diseño Orientado a objetos con UML

Eveling Espinoza Aragón.

Programación Orientada a Objetos. Documento del Modulo I, Curso de titulación en “Sistemas de Información”. UNI-FCS. Julio, 2005.

Administración de Bases de Datos. Documento del Modulo III, Curso de titulación en “Sistemas de Información” . UNI-FCS. Managua noviembre, 2005.

Patricia del Carmen Lacayo Cruz.

Análisis, diseño e implementación de sistemas de información. Documento del Modulo II, Curso de titulación en “Sistemas de Información”. UNI-FCS. Managua octubre 2005.

Reynaldo Antonio Castaño Umaña.

Administración y gestión de redes. Documento del Modulo IV, Curso de titulación en “Sistemas de Información”. UNI-FCS. Managua diciembre, 2005.

Anexo COCOMO II¹

1. INTRODUCCION

En la década de los 90 el Centro para la Ingeniería de Software de la Universidad del Sur de California (USC-CSE1)² y la Unidad de Investigación de Software de la Universidad de Irvine de California (IRUS-UC Irvine22)³ desarrollaron el Proyecto COCOMO II, un modelo de estimación de coste, esfuerzo y tiempo cuando se planifica un proyecto asociado a los ciclos de vida de software. Este proyecto tomó como referencia el modelo constructivo de costos (COCOMO) propuesto por Bohem a principios de la década del 80.

COCOMO II proporciona tres modelos de estimación de coste de software, para diferentes necesidades:

Modelo de Composición de aplicaciones. (Application model)

Indicado para proyectos construidos con herramientas modernas de construcción de interfaces gráficos para usuario.

Modelo de Diseño anticipado (Early design model)

Se utiliza para obtener estimación del coste de un proyecto antes haber determinado por completo su arquitectura. Utiliza un pequeño conjunto de drivers de coste nuevo y nuevas ecuaciones de estimación. Está basado en Punto de Función sin ajustar o KSLOC (Miles de Líneas de Código Fuente).

Modelo Post-arquitectura. (Post architecture model)

Es más detallado, y sirve una vez que se ha desarrollado por completo la arquitectura del proyecto. Tiene nuevos drivers de coste, nuevas reglas para el recuento de líneas y nuevas ecuaciones.

El software utilizado es la versión ©1999.0 basado en el COCOMO II de la Universidad del Sur de California, por el profesor Ellis Horowitz y programado por Jongmoon Baik

¹ Tomado del documento PDF: "[Estimación de proyectos de software](#)". MORENO, Ana María. 2001 (¿?). Basado en el proyecto USC-CSE1/IRUS-UC Irvine, COCOMO II.

² University of State of California-Center for Software Engineering

³ Irvine Research Unit for Software.

2. DESCRIPCION

2.1 Premisas del modelo COCOMO II

Los desarrolladores del modelo COCOMO II, identificaron diferentes niveles de programación en la industria del software, que se corresponden a criterios de investigación y desarrollo: complejidad, especificidad, tecnología aplicada. Esta distinción sirve de base para la propuesta de los modelos de costeo que se utilizan.

Los grupos de usuarios definidos para el modelo son cuatro:

El grupo **Composición de aplicaciones**, diseñan aplicaciones diversificadas como para ser utilizadas en soluciones empaquetadas, pero son lo suficientemente sencillas como para ser rápidamente compuestas a partir de componentes interoperables. Componentes típicos son Desarrolladores de interfaces gráficos para usuarios, Bases de datos ó Gestores de objetos, middleware para procesos distribuidos ó procesos transaccionales, manejadores hipermedia, Buscadores de datos sencillos y Componentes de dominio específico tales como paquetes de procesos de control médicos, financieros ó industriales.

Al nivel de trabajo de **Composición de aplicaciones de software**, el modelo COCOMO II está basado en Puntos Objeto: pantallas, informes y módulos de lenguajes de 3ª generación desarrollados en la aplicación, cada uno ponderado mediante un factor de complejidad de tres niveles (simple, medio y complejo). Esto se corresponde con el nivel de información que normalmente se conoce de un producto de Composición de aplicaciones durante sus fases de planificación y el nivel correspondiente de exactitud que se necesita para estimar el coste software (dichas aplicaciones se desarrollan usualmente por un equipo pequeño en semanas ó meses).

La programación a nivel de **Generadores de Aplicaciones**, se ocupan de crear paquetes de utilidades para la programación de usuarios. Ejemplo son las firmas Microsoft, Lotus, Novell, Borland y vendedores de sistemas para la ingeniería, la manufacturación y la planificación asistida por ordenador. Su línea de productos tendrá muchos componentes reutilizables, pero requerirá en gran parte el desarrollo de utilidades a partir de cero.

La programación para **Integración de sistemas**, se ocupa de sistemas a gran escala, altamente embebidos ó sistemas sin precedentes. Parte de estos sistemas pueden desarrollarse utilizando utilidades de composición de aplicaciones, pero su demanda requiere una significativa cantidad de sistemas de ingeniería up-front y de desarrollo tradicional de software. Las empresas aeroespaciales trabajan dentro de este sector, así como empresas de integración de sistemas especializados tales como EDS y Andersen Consulting, importantes empresas en desarrollo de productos software-intensivos y servicios, empresas de telecomunicaciones, automoción, finanzas y productos electrónicos, y empresas que desarrollan sistemas de información corporativa a gran escala ó sistemas de soporte a la fabricación.

La **programación de usuarios finales** de la figura no necesita un modelo COCOMO II. El desarrollo de sus aplicaciones lleva de días a horas, así pues, una estimación simple basada en actividad, será suficiente.

2.2 Diferencias entre COCOMO II y COCOMO.

La capacidad de COCOMO II para estimar el costo para un Generador de Aplicación, la Integración de un Sistema ó Infraestructura está basada en una mezcla de los tres modelos de costeo, para los que los parámetros apropiados dependerán del mercado del proyecto y del grado de conocimiento del producto de software. La razón para proporcionar esta mezcla de modelos (Diseño Anticipado y Post-Arquitectura) se basa en las siguientes tres premisas:

- 1°. A diferencia de COCOMO, en los que se asume un único y preferido modelo de ciclo software, los proyectos de software actuales y futuros ajustan sus procesos a parámetros como: disponibilidad de software reutilizable, grados de composición de arquitecturas y requisitos, ventana de mercado, y fiabilidad necesaria.
- 2°. El grado de ajuste de valores -parámetros que usa el modelo de estimación de coste, debe ser consistente con la información disponible para sustentar la estimación. En las primeras fases de un proyecto software se conoce muy poco del tamaño del producto que se desarrolla, la naturaleza de la plataforma designada, la naturaleza del personal involucrado en el proyecto ó los datos concretos del proceso que se utilizará.
- 3°. A partir de las premisas anteriores, COCOMO II permite que los proyectos proporcionen información sobre los parámetros de coste en las primeras etapas del proyecto, y progresivamente información ajustada en las etapas posteriores. Así pues, COCOMO II no produce valores de puntos de coste y esfuerzo software, sino un rango de valores asociado al grado de definición de las entradas estimadas.

Tabla 1. Comparativa entre COCOMO 81 Y COCOMO II.

	COCOMO	COCOMO II
Estructura del modelo	Un modelo único que asume que se ha comenzado con unos requisitos asignados para el software.	Tres modelos que asumen que se progresa a lo largo de un desarrollo de tipo espiral para consolidar los requisitos y la arquitectura, y reducir el riesgo.
Ecuación para estimar Esfuerzo (ESF)	$ESF = A(C_i)Size^{Exponente}$	$ESF = A(C_i)Size^{Exponente}$
Exponente de la función	Constante fija seleccionada como una función de modo: Modo Orgánico = 1.05 Modo Semi-libre = 1.12 Modo Restringido = 1.20	Variable establecida en función de una medida de cinco factores de escala: - PREC Precedencia - FLEX Flexibilidad de desarrollo - RESL Resolución de Arquitectura / Riesgos - TEAM Cohesión del equipo - PMAT Madurez del proceso
Medida	Líneas de código fuente (con extensiones para puntos de función)	Puntos objeto, Puntos de función ó líneas de código fuente.
Parámetros de costo (Ci)	15 parámetros, cada uno de los cuales debe ser estimado: - RELY Fiabilidad - DATA Tamaño Base de datos - CPLX Complejidad - TIME Restricción tiempo de ejecución	17 parámetros, cada uno de los cuales debe ser estimado: - RELY Fiabilidad - DATA Tamaño Base de datos - CPLX Complejidad - RUSE Reutilización requerida - DOCU Documentación

	<ul style="list-style-type: none"> - STOR Restricción de almacenamiento principal - VIRT Volatilidad máquina virtual - TURN Tiempo de respuesta - ACAP Capacidad del analista - PCAP Capacidad programador - AEXP Experiencia aplicaciones - VEXP Experiencia máquina virtual - LEXP Experiencia lenguaje - TOOL Uso de herramientas software - MODP Uso de Técnicas modernas de programación - SCED Planificación requerida 	<ul style="list-style-type: none"> - TIME Restricción tiempo de ejecución - STOR Restricción de almacenamiento principal - PVOL Volatilidad plataforma - ACAP Capacidad del analista - PCAP Capacidad programador - AEXP Experiencia aplicaciones - PEXP Experiencia plataforma - LTEX Experiencia lenguaje y herramienta - PCON Continuidad del personal - TOOL Uso de herramientas software - SITE Desarrollo Multi-lugar - SCED Planificación requerida
Otras diferencias	<p>Modelo basado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fórmula de reutilización lineal - Asunción de requisitos razonablemente estables 	<p>Mejoras incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fórmula de reutilización No lineal - Modelo de reutilización que considera esfuerzo necesario para entender y asimilar. - Medidas de rotura que se usan para abordar la volatilidad de requisitos. - Características de auto calibración

3. DEFINICION DE MODELOS

3.1 Modelo de composición de aplicaciones

Este modelo (Application model) costea aplicaciones demasiado diversificadas para crearse rápidamente en una herramienta de dominio específico, (como una hoja de cálculo) y que todavía no se conocen suficientemente como para ser compuestas a partir de componentes interoperables. Ejemplo: creadores de interfaces gráficas para usuario, bases de datos ó gestores de objetos, middleware para proceso distribuido ó transaccional, manejadores hipermedia, buscadores de datos pequeños y componentes de dominio específico tales como paquetes de control de procesos financieros, médicos ó industriales.

Dado que el modelo de Composición de Aplicaciones incluye esfuerzos de prototipado para resolver asuntos potenciales de alto riesgo tales como interfaces de usuario, interacción software/sistema, ejecución ó grado de madurez tecnológica, los costes de este tipo de esfuerzo se estiman mejor.

3.2 Modelo de diseño previo

El modelo de diseño previo (Early design model) incluye la exploración de arquitecturas de software/sistema alternativas y conceptos de operación. En esta fase no se sabe lo suficiente como para dar soporte a la estimación de grano fino. La correspondiente capacidad de COCOMO II incluye el uso de Puntos de Función y un conjunto de siete parámetros de costo (que cubren aspectos de capacidad del personal, continuidad y

experiencia). El modelo de Diseño Anticipado usa Puntos de Función No Ajustados como métrica de medida. Este modelo se utiliza en las primeras etapas de un proyecto software, cuando se conoce muy poco sobre el tamaño del producto que se va a desarrollar, la naturaleza de la plataforma objetivo, la naturaleza del personal involucrado en el proyecto ó especificaciones detalladas del proceso que se va a usar. Este modelo puede aplicarse a cada uno de los sectores de desarrollo de Generador de Aplicaciones, Integración de sistemas ó Infraestructura.

3.3 Modelo de post arquitectura

El modelo Post-arquitectura (Post architecture model) incluye el actual desarrollo y mantenimiento de un producto software. Esta fase avanza rentablemente si se desarrolla una arquitectura de ciclo de vida software válida con respecto a la misión del sistema, al concepto de operación y al riesgo, y establecido como marca de trabajo del producto. El modelo correspondiente de COCOMO II tiene aproximadamente la misma precisión y ajuste que los anteriores modelos COCOMO. Se pueden utilizar instrucciones fuente ó Puntos de Función para medir, con modificadores para reutilización y objetos software; un conjunto de 17 parámetros de coste multiplicativos; y un conjunto de 5 factores que determinan el exponente de escala del proyecto. Estos factores sustituyen los modos de desarrollo (Orgánico, Semilibre y Rígido) del modelo original COCOMO y refina los 4 factores de exponente-escala en Ada COCOMO.

4. CALCULOS DE MODELOS DE DISEÑO PREVIO Y POST ARQUITECTURA

Los modelos de Diseño previo y Post-arquitectura se basan en la misma filosofía para estimación, se diferencian en la cantidad y detalle de la información que se utiliza para obtener el costo en cada uno de ellos. La fórmula básica para obtener una estimación de esfuerzo con ambos modelos es:

$$MM_{nominal} = AX(Size)^B$$

Esta ecuación calcula el esfuerzo nominal para un proyecto de un tamaño dado expresado en Meses-persona (MM). Las entradas son la medida del desarrollo del software, una constante, A, y un factor de escala, B. La medida está en unidades de líneas de código fuente (KSLOC). Esto se deriva de la medida de módulos software que constituirán el programa de aplicación, puede estimarse también a partir de Puntos de Función sin ajustar convirtiendo a SLOC y luego dividiendo por 1000. El factor de escala (exponencial B), explica el ahorro ó gasto relativo de escala encontrado en proyectos software de distintos tamaños. La constante A, se usa para cortar los efectos multiplicativos de esfuerzo en proyectos de tamaño incremental.

La constante A, se usa para capturar los efectos multiplicativos de esfuerzo en proyectos de tamaño incremental. Provisionalmente se le ha estimado un valor de 2.45 .

$$Size = size \left(1 + \frac{BRAK}{100} \right)$$

COCOMO II utiliza un porcentaje de Rotura BRAK para ajustar el tamaño eficaz del producto. La rotura refleja la volatilidad de los requisitos en un proyecto. Es el porcentaje de código desperdiciado debido a la volatilidad de los requisitos. El factor BRAK no se usa en el Modelo de Composición de Aplicaciones donde se espera un cierto grado de iteración en el producto y se incluye en la calibración de datos.

4.1 ¿Cómo determinar el tamaño de una aplicación para los modelos de diseño previo o de post arquitectura ?

El tamaño de una aplicación se mide en unidades de líneas de código fuente (KSLOC). Al igual que en la versión inicial de COCOMO, este valor se deriva de la medida de módulos software que constituirán el programa de aplicación, sin embargo, en la nueva versión COCOMO II puede estimarse también a partir de Puntos de Función sin ajustar convirtiendo a SLOC y luego dividiendo por 1000. Si se opta por utilizar directamente el valor del número de líneas de código, la meta es medir la cantidad de trabajo intelectual que se emplea en el desarrollo del programa, pero las dificultades aparecen al intentar definir medidas consistentes en diferentes lenguajes.

Si se opta por utilizar los Puntos de Función sin Ajustar para determinar el tamaño del proyecto, éstos deben convertirse en líneas de código fuente en el lenguaje de implementación (ensamblador, lenguajes de alto nivel, lenguajes de cuarta generación, etc...) para evaluar la relativamente concisa implementación por Puntos de Función (ver tabla 5). COCOMO II realiza esto tanto en el Modelo de Diseño Anticipado como en el de Post-Arquitectura usando tablas que traducen Puntos de Función sin ajustar al equivalente SLOC.

Variable B (ahorro y gasto software de escala). $B = 0.91 + 0.01 \left(\sum_{j=1}^5 SF_j \right)$

Los modelos de estimación de coste del software a menudo tienen un factor exponencial para considerar los gastos y ahorros relativos de escala encontrados en proyectos software de distinto tamaño. El exponente B se usa para capturar estos efectos. El valor de B es calculado en la ecuación anterior.

Si B < 1.0. El proyecto presenta ahorros de escala. Si el tamaño del producto se dobla, el esfuerzo del proyecto es menor que el doble. La productividad del proyecto aumenta a medida que aumenta el tamaño del producto. Pueden lograrse algunos ahorros de escala del proyecto con herramientas de proyecto específicas (por ejemplo, simulaciones, testbeds) pero normalmente es difícil lograrlo. Para proyectos pequeños, fijar costes de salida tales como herramientas a medida y normas de montaje, e informes administrativos, son a menudo una fuente de ahorro de escala.

Si B = 1.0. Los ahorros y gastos de escala están equilibrados. Este modelo lineal se usa a menudo para la estimación de coste de proyectos pequeños. Se usa para el modelo COCOMO II: Composición de Aplicaciones.

Si B > 1.0. El proyecto presenta gastos de escala. Esto se debe normalmente a dos factores principales: El crecimiento del gasto en comunicaciones y el gasto en crecimiento de la integración de un gran sistema. Los proyectos más grandes tendrán más personal y por lo tanto más vías de comunicación interpersonales produciendo gasto. Integrar un producto pequeño como parte de uno más grande requiere no sólo el esfuerzo de desarrollar el producto pequeño sino también el gasto adicional en esfuerzo para diseñar, mantener, integrar y probar sus interfaces con el resto del producto.

El exponente B se obtiene mediante los denominados parámetros de escala. La selección de parámetros de escala se basa en la razón de los mismos son un recurso significativo de variación exponencial en un esfuerzo ó variación de la productividad del proyecto. Cada parámetro de escala tiene un rango de niveles de valores desde Muy Bajo hasta Extra

Alto (tabla 3). Cada nivel de valores tiene un peso, SF, y el valor específico del peso se llama factor de escala. Un factor de escala de un proyecto, SF_j (tabla 4), se calcula sumando todos los factores y se usa para determinar el exponente de escala, B.

Tabla 3. Factores de escala para modelo de diseño anticipado

Factores de escala S_j	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
PREC	Completamente Sin precedentes	Prácticamente sin precedentes	Casi sin precedentes	Algo familiar	Muy familiar	Completamente familiar
FLEX	Riguroso	Relajación ocasional	Algo de relajación	Conformidad general	Algo de conformidad	Metas generales
RESL*	Poco (20%)	Algo (40%)	A menudo (60%)	Generalmente (75%)	En su mayor parte (90%)	Por completo (100%)
TEAM	Interacciones muy difíciles	Algo de dificultad en las interacciones	Interacciones básicamente cooperativas	Bastante cooperativo	Altamente cooperativo	Completas interacciones
PMAT	Peso medio de respuestas "Sí" para el cuestionario de Madurez CMM					
* % de módulos de interfaz significativos especificados, % de riesgos significativos eliminados.						

Tabla 4. Valores de los factores de escala para modelo COCOMO II de diseño anticipado perteneciente a la versión USC-COCOMO II. 1999.0

Factores de escala S_j	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
PREC	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
FLEX	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
RESL*	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00
TEAM	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
PMAT	7.8	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00
* % de módulos de interfaz significativos especificados, % de riesgos significativos eliminados.						

Leyenda de los parámetros: (PREC) Precedencia, (FLEX) Flexibilidad de desarrollo, (RESL) Arquitectura/Resolución de Riesgos, (TEAM) Cohesión del Equipo, (PMAT) Madurez del proceso.

4.2 Procedimiento de obtención de de puntos objeto

El procedimiento sigue siete pasos, en los que se emplean ciertos valores estimados que se proporcionan y que ajustan la ecuación. La definición de los términos utilizados en los "Puntos de Objetos" es la siguiente:

NOP : Nuevos Puntos Objeto. (Cantidad de Puntos Objeto ajustados por la reutilización). El término "objeto" en Puntos Objeto define pantallas, informes y módulos 3GL como objetos.

Srvr : Número de tablas de datos del servidor (mainframe ó equivalente) usadas junto con la pantalla o el informe.

Clnt : Número de tablas de datos del cliente (estación de trabajo personal) usadas junto con la pantalla o el informe.

%reuse : Porcentaje de pantallas, informes y módulos 3GL reutilizados a partir de aplicaciones anteriores promediado por grado de reutilización.

1. Hacer el recuento de objetos: Estimar el número de pantallas, informes y componentes de las que consta esta aplicación. Suponer las definiciones estándar de estos objetos en el entorno ICASE correspondiente.

2. Clasificar cada instancia de objeto dentro de niveles de complejidad simple, media y difícil dependiendo de los valores de las dimensiones de la característica. Usar la tabla “Complejidad asociada a objetos” (tabla 5).

Tabla 5. Complejidad asociada a objetos.

No. vistas	Pantallas			No. secciones	Informes		
	Numero y fuente de tablas de datos				No y fuente de tablas de datos		
	Total <4 < 2 Srv < 3 clnt	Total <8 2/3 Srv 3- 5 clnt	Total 8+ > 3srv > 5 clnt		Total < 4	Total < 8	Total 8+
< 3	Simple	Simple	Medio	0 o 1	Simple	Simple	Medio
3 – 7	Simple	Medio	Difícil	2 o 3	Simple	Medio	Difícil
>8	Medio	Difícil	Difícil	4+	Medio	Difícil	Difícil

3. Pesar el número de cada celda usando la tabla de pesos asociados (tabla 6). El peso refleja el esfuerzo relativo que se requiere para implementar una instancia de ese nivel de complejidad:

Tabla 6. Pesos asociados a los niveles de complejidad.

Tipo de objeto	Complejidad -peso		
	Simple	Medio	Difícil
Pantalla	1	2	3
Informe	2	5	8
Componente 3GL			10

4. Determinar Puntos Objeto: Suma todas las instancias de objeto pesadas para conseguir un número. El recuento de Puntos Objeto.

5. Estimar el porcentaje de reutilización que se espera lograr en este proyecto. Calcular los nuevos Puntos Objeto a desarrollar.

$$NOP = \frac{(puntos_de_objeto)(100 - \% Re use)}{100}$$

6. Determinar un radio de productividad $PROD = \frac{NOP}{Meses_persona}$ a partir de la tabla de promedio de productividad (tabla 7).

Tabla 7. Radio de productividad.

Experiencia y capacidad de los desarrolladores	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto
ICASE madurez y capacidad	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto
PROD	4	7	13	25	50

7. Calcular el valor Meses-persona estimado según la ecuación: $MM = \frac{NOP}{PROD}$

5. VALORES DE TIEMPO DE DESARROLLO

La versión inicial de COCOMO II proporciona una capacidad de estimación de tiempo simple y similar a las de COCOMO. La ecuación inicial de tiempos base para las tres etapas de

$$\text{COCOMO II es: } TDEV = \left[3.67(PM)^{(0.28+0.2(B-1.01))} \right] \left(\frac{SCED\%}{100} \right)$$

Donde TDEV es el tiempo en meses desde la determinación de una línea base de requisitos del producto hasta que se completa una actividad de aceptación que certifica que el producto satisface los requisitos

PM, es la estimación de meses-persona, excluyendo el estimador de esfuerzo SCED,
 B, es la suma de los factores de escala del proyecto y
 SCED % es el porcentaje de compresión/expansión en el multiplicador de esfuerzo SCED,
 utilizar la tabla “Niveles de medida” (tabla 8).

Tabla 8. Niveles de medida TIME.

	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
SCED	75% del nominal	85%	100%	130%	160%	

A medida que COCOMO II evoluciona tendremos un modelo de estimación del tiempo más extenso que refleja las diferentes clases de modelo de proceso que puede usar un proyecto; los efectos de software COTS y reutilizable, y los efectos de las capacidades de composición de las aplicaciones.

Leyenda de parámetros para Modelo Diseño previo

(RCPX) Fiabilidad del Producto y Complejidad (RUSE) Reutilización Requerida
 (PDIF) Dificultad de la Plataforma (PREX) Experiencia Personal
 (FCIL) Facilidades (SCED) Planificación Temporal

Leyenda de parámetros para Modelo post arquitectura

(RELY) Fiabilidad Requerida de Software (DATA) Medida del Volumen de Datos
 (CPLX) Complejidad del Producto (RUSE) Reutilización Requerida
 (DOCU) Documentación Asociada a las Necesidades del Ciclo de Vida
 (TIME) Restricción del Tiempo de Ejecución (STOR) Restricción de Almacenamiento Principal
 (PVOL) Volatilidad de la Plataforma (ACAP) Habilidad del Analista
 (PCAP) Habilidad del Programador (AEXP) Experiencia en las Aplicaciones
 (PEXP) Experiencia en la Plataforma
 (LTEX) Experiencia en la Herramienta y en el Lenguaje
 (PCON) Continuidad del Personal (TOOL) Uso de Herramientas Software
 (SITE) Desarrollo Multilugar (SCED) Calendario de Desarrollo Requerido

Las ecuaciones que utiliza el software USC-COCOMO II 1999.0 son las siguientes:

Ecuación para exponente $B = 0.91 + 0.01(sf_1 + \dots + sf_5)$

Ecuación de Esfuerzo $PM = EM_1 \times \dots \times EM_{17} \times 2.94 * (Size)^B + (ASLOC \times \frac{\frac{AT}{100}}{ATPROD})$

Ecuación para tiempo de desarrollo $TDEV = \left[3.67(PM)^{0.28+0.2(B-0.91)} \right] \times \frac{SCED\%}{100}$