

UNIVERSIDAD DEL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO DE
CREDI-CENTER DE LA CIUDAD DE SENSUNTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE
CABAÑAS.

PRESENTADO POR:

BARRERA AGUILAR, MANUEL DE JESÚS
LUCHO HERNÁNDEZ, HERBERTH ALEXANDER
MENDOZA BENÍTEZ, EDGAR EDUARDO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

SAN VICENTE, MAYO DE 2020

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

LIC.MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIA GENERAL:

LIC. MSC. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANA:

ING. ROBERTO ANTONIO DÍAZ FLORES

SECRETARIA:

LIC. MSC. CARLOS MARCELO TORRES ARAUJO

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

JEFA:

ING. VIRNA YASMINA URQUILLA CUÉLLAR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

TÍTULO:

“APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO DE
CREDI-CENTER DE LA CIUDAD DE SENSUNTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE
CABAÑAS”.

PRESENTADO POR:

BARRERA AGUILAR, MANUEL DE JESÚS
LUCHO HERNÁNDEZ, HERBERTH ALEXANDER
MENDOZA BENÍTEZ, EDGAR EDUARDO

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:
ING. HERBERT ORLANDO MONGE BARRIOS
MSC. CARLOS MARCELO TORRES ARAUJO

SAN VICENTE, SEPTIEMBRE DE 2019

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:

MSC. CARLOS MARCELO TORRES ARAUJO

ING. HERBERT ORLANDO MONGE BARRIOS

MSC. JOSÉ OSCAR PERAZA

RESUMEN.

El presente documento describe el desarrollo del sistema informático titulado “APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO DE CREDI-CENTER DE LA CIUDAD DE SENSUNTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE CABAÑAS”, en él, se muestran todos los procesos realizados cuyo único fin es brindar una mejora en las actividades financieras que realiza la institución, inicialmente se documenta la historia general de la institución, lugar donde se realizó el proyecto, también se describe la metodología que fue utilizada para el desarrollo y se detalla un presupuesto donde se muestra el valor perteneciente al sistema basado en el costo del recurso humano y demás costos necesarios para la realización del sistema y su implementación, seguidamente se realiza la descripción y planteamiento del problema utilizando el diagrama de Ishikawa para apreciar con claridad las relaciones entre el problema actual y las causas que pueden estar contribuyendo para que éste ocurra.

Para el planteamiento del problema se hizo uso del diagrama de Pareto que es una comparación de factores relativos a un problema, de manera que pudiera brindar los alcances con los cuales debería contar el sistema para que su desarrollo sea rentable; seguidamente se procede con la determinación de los requerimientos informáticos, de desarrollo del sistema y operativos, a partir de esto se presenta los estándares de diseño de entradas, salidas y diagrama de base de datos, posteriormente utilizados en el desarrollo del sistema informático. Para finalizar se presenta el proceso de implementación del sistema en un hosting en línea, con lo cual se hace efectivo su funcionamiento.

Palabras clave: sistema informático, contabilidad, administración de créditos, administración financiera, inventario, pago de planilla.

SUMMARY.

This document describes the development of the computer system entitled "WEB APPLICATION FOR THE ADMINISTRATIVE AND FINANCIAL CONTROL OF CREDI-CENTER OF THE CITY OF SENSUNTEPEQUE, DEPARTMENT OF CABAÑAS", it shows all the processes carried out whose sole purpose is to provide an improvement in the financial activities carried out by the institution, initially documenting the general history of the institution, place where the project was carried out, it also describes the methodology that was used for development and details a budget showing the value belonging to the system based on the cost of the human resource and other costs necessary for the realization of the system and its implementation, then the description and approach of the problem is carried out using the Ishikawa diagram to clearly appreciate the relationships between the current problem and the causes that may be contributing to it.

For the approach of the problem, the Pareto diagram was used which is a comparison of factors related to a problem, so that it could provide the scopes with which the system should have to make its development lucrative; then proceeds with the determination of the computer, system development and operational requirements, from this is presented the standards of design of inputs, outputs and database diagram, subsequently used in the

development of the solution. Finally, the process of implementing the system in an online hosting, which makes its functionality and operation effective.

Keywords: computer system, accounting, credit management, financial management, inventory, payment of form.

AGRADECIMIENTOS

Agradecido con el de arriba porque sin el nada es posible, gracias por darnos la ayuda y brindar la suficiente sabiduría para finalizar esta etapa de la vida, él siempre nos da las fuerzas necesarias para continuar adelante. Agradecerles a nuestros padres, quienes a lo largo de estos años siempre confiaron y estuvieron ahí dando su apoyo incondicional, con sus oraciones y consejos en los momentos que más los necesitábamos, gracias por los sacrificios, atenciones y dedicación que me ofrecieron, siendo el motivo principal para culminar uno de nuestros más grandes logros. A esa persona especial con quien siempre está a nuestro lado en toda dificultad brindándome todo su apoyo y dándonos ánimos para siempre salir adelante ante toda adversidad que se presente. Agradecemos a Herberth Lucho, por su comprensión, paciencia, amistad, apoyo y por saber sobrellevar momentos de estrés, habernos chineado en todo el proceso de desarrollo de la tesis y por permitirnos graduarnos de la carrera.

Agradecimiento especial a Efraín Antonio Meléndez gerente de Credicenter por permitirnos desarrollar nuestro proyecto en su institución, brindándonos su valioso tiempo, proporcionándonos toda la información necesaria para culminar exitosamente nuestro proyecto, gracias a cada una de las personas que con mucha amabilidad y disposición nos apoyaron en cada momento.

Barrera Aguilar, Manuel de Jesús

Lucho Hernández, Herberth Alexander

Mendoza Benítez, Edgar Eduardo

Índice

INTRODUCCIÓN	14
GENERALIDADES	15
OBJETIVOS	15
GENERAL	15
ESPECÍFICOS	15
JUSTIFICACIÓN	16
ALCANCES	18
LIMITACIONES	24
Capítulo I: Anteproyecto.....	25
1.1 Antecedentes de la institución.....	25
1.1.1 Historia.	25
1.1.2 Misión.	25
1.1.3 Visión.....	25
1.1.4 Objetivos.....	26
1.1.6 Estructura jerárquica de la institución.	26
1.2 Metodología para el desarrollo del sistema.....	27
1.2.1 Aplicación Web	27
1.2.2 Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas.	28
1.2.3 Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos.	30
1.2.4 Planteamiento del problema.	32
1.2.5 Determinación de los Requerimientos de Información.	38
1.2.6 Diseño y programación.....	45

1.3 Presupuesto.....	46
1.3.1 Costos de Personal.....	47
1.3.2 Costo de uso de Equipo Informático	49
1.4 Planteamiento del problema.....	53
1.4.1 Descripción del diagrama de causa y efecto.....	55
1.4.2 Planteamiento del problema	58
Capítulo II: Requerimientos.....	60
2.1 Requerimientos informáticos	60
2.1.1 Diagrama de Caso Uso Contexto.....	60
2.1.2 Diagrama de Actividades.....	61
2.1.2.1 Diagramas de Secuencia.....	66
2.2 Requerimientos de desarrollo del sistema.....	70
2.3 Requerimientos operativos	72
Capítulo III: Diseño	75
3.1 Estándares de diseño	75
3.2 Diseño de entradas	78
3.3 Diseño de salidas	85
3.4 Diseño de base de datos	88
Capítulo IV: Programación.....	90
4.1 Estándares de programación.....	90
4.2 Codificación	90
4.2.1 Modelo.....	90
4.2.2 Vista	91

4.2.3	Controlador	92
4.3	Pruebas del sistema	93
4.3.1	Pruebas unitaria.	93
4.3.2	Pruebas de integración.....	96
4.3.3	Pruebas de aceptación.....	97
Capítulo V:	Implementación.....	98
5.1	Plan de capacitación.....	98
5.2	Documentación del sistema.....	100
5.2.1	Manual de Usuarios	100
5.2.2	Manual de Programador.....	100
5.2.3	Manual de Instalación.	100
Conclusiones	101
Recomendaciones	102
REFERENCIAS	103
ANEXOS.	105
Anexo 1:	Costos del personal en la primera etapa.	105
Anexo 2:	Costos del personal en la segunda etapa diseño.	105
Anexo 3:	Costos del personal en la segunda etapa programación.	105
Anexo 4:	Depreciación.....	106
Anexo 5:	Modelo de encuesta para recolección de datos para el análisis de la problemática	107
Anexo 6:	Tabulación de datos para el análisis de Pareto	110

Índice de Figuras

Figura 1 : Estructura jerárquica de la institución	26
Figura 2 : Esquema básico de una aplicación web	28
Figura 3 : Diagrama de desarrollo de proyectos usando el Modelo Fuente.....	30
Figura 4 : Diagrama causa y efecto.....	34
Figura 5 : Pareto comparativo antes y después de la mejora	37
Figura 6 : Diagrama de red estrella.....	46
Figura 7 : Diagrama de causa y efecto	54
Figura 8 : Gráfica de Pareto	59
Figura 9 : Diagrama de Caso Uso Contexto	61
Figura 10 : Diagrama de Actividad Administrador	62
Figura 11 : Diagrama de Actividad Contador.....	63
Figura 12 : Diagrama de Actividad Secretaria.....	64
Figura 13 : Diagrama de Actividad Cliente	64
Figura 14 : Diagrama de Actividad Cobrador.....	65
Figura 15 : Diagramas de Secuencia Administrador	66
Figura 16 : Diagramas de Secuencia Contador.....	67
Figura 17 : Diagramas de Secuencia Secretaria.....	68
Figura 18 : Diagramas de Secuencia Cliente	69
Figura 19 : Diagramas de Secuencia cobrador	70
Figura 20: Formulario de registro de empleado.....	78
Figura 21 : Formulario de registro de catálogo de cuentas	80
Figura 22 : Formulario de registro de sucursales.....	82
Figura 23 : Formulario de registro de usuario	84

Figura 24 : Formulario de reporte de empleados	86
Figura 25 : Formato de reportes de empleados	86
Figura 26 : Formato de reporte de activo fijo	87
Figura 27 : Formato de reporte de créditos	87
Figura 28 : Formato de reporte de cobros	88
Figura 29 : Formato de reporte de clientes	88
Figura 30 : Diseño físico de la base de datos.....	89
Figura 31 : Ejemplo de codificación del modelo usuario.	91
Figura 32 : Ejemplo de codificación de la vista usuario.....	92
Figura 33 : Ejemplo de codificación del controlador de creación de usuario.....	93
Figura 34 : Prueba unitaria al formulario de registro de puestos campos vacíos	94
Figura 35 : Prueba unitaria al formulario de registro de puestos datos basura	95
Figura 36: Prueba unitaria al formulario de registro de puestos datos correctos.....	95
Figura 37 : prueba de integración modulo configuración y modulo personal	96
Figura 38 : Resultado de la prueba de integración modulo configuración y modulo personal	97

Índice de Tablas

Tabla 1 : Beneficiarios	17
Tabla 2 : Elementos del diagrama de casos de uso.....	40
Tabla 3 : Formato de escenario de caso de uso.....	41
Tabla 4 : Elementos de un diagrama de actividad	42
Tabla 5 : Elementos de un diagrama de secuencia	43
Tabla 6 : Costo de personal en la primera etapa de analistas.....	47
Tabla 7 : Costo de personal en la segunda etapa como diseñadores.....	47

Tabla 8 : Costo de personal en la segunda etapa como programador	48
Tabla 9 : Costo total del personal	48
Tabla 10 : Costo del equipo informático para el desarrollo	49
Tabla 11 : Depreciación del equipo informático.....	49
Tabla 12 : Papelería y suministros	50
Tabla 13 : Consumo de energía eléctrica.....	51
Tabla 14 : Costo de internet	51
Tabla 15 : Costo total.....	52
Tabla 16 : Análisis de Pareto	58
Tabla 17 : Software para el desarrollo del proyecto	71
Tabla 18 : Hardware de desarrollo.....	71
Tabla 19 : Generalidades del Equipo informático de la institución.....	72
Tabla 20 : Equipo informático de la institución.....	73
Tabla 21 Características mínimas del servidor	74
Tabla 22 : Características mínimas del ups.....	74
Tabla 23 : Estándar de alertas	75
Tabla 24 : Estándar de menús	76
Tabla 25 : Estándar de iconos	77
Tabla 26 : Descripción del formulario registro de empleados	79
Tabla 27 : Descripción del formulario registro de catálogo de cuentas.....	81
Tabla 28 : Descripción del formulario registro de sucursales.....	83
Tabla 29 : Descripción del formulario registro de usuario	83
Tabla 30: Plan de capacitación.....	97

INTRODUCCIÓN

La utilización de nuevos sistemas informáticos que produzcan una mejor eficiencia en la manipulación de los datos es necesaria en aquellas instituciones que manejan grandes cantidades de información. Se desarrolló un sistema para agilizar los procesos y a llevar un mejor control en los módulos de personal, contabilidad, activo fijo, clientes, créditos e inventario, anteriormente estos registros se hacían totalmente de forma manual haciendo este proceso tedioso y lento para el personal encargado de su realización.

La presente tesis muestra la importancia, limitaciones, metodología y el presupuesto que tendrá el desarrollo de la Aplicación Web para el Control Administrativo y Financiero de Credi-Center de la Ciudad de Sensuntepeque, Departamento de Cabañas.

En el primer apartado *Generalidades* se plasman los objetivos que persigue la ejecución del proyecto, así como los beneficios que justifican su desarrollo, y se detalla el alcance del mismo al igual que sus limitantes. A continuación, en el capítulo I *Anteproyecto*, se describen cada una de las herramientas utilizadas en la elaboración de este trabajo, los antecedentes de la institución, el presupuesto de desarrollo finalizando con el planteamiento del problema., en el capítulo II *Requerimientos* se procederá a mostrar los requerimientos informáticos utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), los requerimientos de desarrollo, el hardware y software utilizado para el desarrollo y los requerimientos operativos los cuales muestran el equipo necesario para el funcionamiento e implementación del sistema informático. En el capítulo III *Diseño* se encuentran los estándares de la aplicación entre ellos: los de entrada, salida y base de dato. El capítulo IV *Programación* se encuentra lo referente a la codificación del sistema (estándares de programación y lenguaje utilizado) y las pruebas realizadas para verificar la calidad de los procesos, finalizando

con el capítulo V *Implementación* en el cual se encuentra el plan de capacitación y la referencia a la documentación de los manuales de usuario, programador y de instalación de la aplicación web.

GENERALIDADES

OBJETIVOS

GENERAL

Implementar un sistema informático que contribuya a la optimización del tiempo requerido para el Control Administrativo y Financiero de Credi-Center en la ciudad de Sensuntepeque, departamento de Cabañas, a través de una herramienta web.

ESPECÍFICOS

1. Organizar los datos de los empleados usando registros detallados para una consulta rápida de su información
2. Fortalecer el proceso de contabilidad a través de métodos automatizados para una ágil generación de los estados financieros.
3. Facilitar el registro de créditos y cobros, por medio de procesos computarizados preservando un expediente para una buena atención al cliente.
4. Registrar la información del activo fijo utilizando mecanismos computarizados de almacenamiento para tener un mejor control de ellos.
5. Almacenar la información del inventario, así como sus ventas a través de la herramienta web para un mejor control de su información.

JUSTIFICACIÓN

Debido a la gran competencia y demanda del mercado laboral, más la movilidad de las empresas con servicio de créditos, préstamos y empeños; se tiene la necesidad de implementar una aplicación web para la automatización de los procesos de contabilidad, activo fijo, clientes, créditos, inventario y personal, así elevar el prestigio y poder prestar mejores servicios a los clientes en las diferentes áreas en las que está compuesta la empresa.

Lo que se pretende con la aplicación web es mejorar el control de los empleados, créditos, préstamos, activo fijo, la contabilidad y llevar los respectivos registros, mantenimientos con reportes de cada uno para cuando se solicite, no esperar horas o días para emplear el reporte o el registro así poder mantener la competitividad y el prestigio de una empresa que va a la vanguardia con las herramientas informáticas de las cuales la mayoría está utilizando de manera eficiente y eficaz. Para esto se agilizarán y automatizarán los procesos de contabilidad llevando el control de las cuentas, en un catálogo luego proceder al registro de asientos contables y la generación de sus estados financieros. Además de llevar el control de los diferentes tipos de créditos, expedientes de las personas que solicitan préstamos y de los productos que llevan las personas como garantía de sus préstamos. También se llevará el registro y control de los artículos que pasen hacer propiedad de la institución con sus respectivos días de plazo, llevar el control y registro de empleados para la generación de planillas con sus respectivos descuentos de retención de la ley , así mismo se genera la depreciación de activo fijo y su mantenimiento.

Las personas que se beneficiarán con la implementación de este proyecto son todo el personal de Credi-Center y todos los habitantes del departamento de Cabañas que son 149,326 habitantes (digestyc, 2007) y sus alrededores con la finalidad de un crecimiento y mejoras de servicios tanto departamental como regional brindados en Credi-Center.

A continuación, se presenta la tabla 1 para observar la cantidad de personas beneficiadas.

Tabla 1
Beneficiarios

Beneficiarios	Total
Gerente General	1
Gerente de agencias	2
Contabilidad	2
Atención al cliente	8
Clientes	983

Fuente: información proporcionada por la institución.

Se brindarán los siguientes beneficios:

- Facilitar el trabajo del personal de atención al cliente ya que podrá tener un mejor control de las solicitudes de créditos de los clientes.
- Optimización de los recursos tecnológicos disponibles de la institución.
- Promover a la institución de una herramienta para aumentar la eficiencia y seguridad de la información.
- Se evitará seguir usando métodos manuales y minimizar la acumulación de documentos físicos.
- El dueño de la institución obtendrá mejores y eficientes resultados cuando se solicite información importante que desea analizar para la toma de decisiones.
- Tendrá un control más ordenado y confiable de su cartera de clientes.
- Permitirá tener un mejor control detallado de los pagos de los clientes.
- Mayor control de las fechas de los créditos por empeño.

ALCANCES

Las áreas o módulos en los que el sistema informático da solución a las diferentes problemáticas de la institución.

Personal

- Registro de empleados
- Mantenimiento de los datos del empleado
- Asignar puesto del empleado
- Asignar ruta de cobro
- Dar de baja al personal

Planilla

- Asignar retenciones de ley
- Registro de bonificaciones
- Registro de vacaciones
- Registro de aguinaldo
- Control de planillas de pagos del empleado

Contabilidad

- Registro del catálogo de cuenta
- Modificación de cuentas del catálogo
- Registro de asientos de libro diario
- Modificación de partida almacenada
- Calcular libro mayor
- Calcular Balanza de comprobación
- Calcular Estado de resultado
- Calcular Balance general

- Realizar Cierre del ciclo contable
- Generación de balance inicial y partida del nuevo ciclo contable

Activo fijo

- Registro de activos
- Calcular la depreciación
- Dar de baja al activo
- Mantenimiento del activo

Crédito

- Registrar créditos diarios
- Mantenimiento de los créditos diario
- Mantenimiento de intereses de los créditos diarios
- Registrar crédito por empeño
- Mantenimiento de los créditos por empeño
- Mantenimiento de intereses de los créditos por empeño
- Registro de crédito por contrato de prendas
- Mantenimiento de los créditos por contrato de prendas
- Mantenimiento de intereses de los créditos por contrato de prendas
- Registro de crédito por hipotecas
- Mantenimiento de los créditos por hipotecas
- Mantenimiento de intereses de los créditos por hipotecas
- Registro de crédito con fiador
- Mantenimiento de los créditos con fiador
- Mantenimiento de intereses de los créditos con fiador
- Alertas de créditos en mora

- Cálculo de cuotas
- Registro de cobros
- Cálculo de interés
- Cobros de interés
- Estado de cuenta interno del cliente
- Impresión de comprobante de pago

Cientes

- Registro de clientes
- Historial del cliente
- Mantenimiento de los datos de los clientes
- Consulta de pagos de los clientes
- Estado de cuenta del cliente
- Asignar categoría del cliente

Empeño

- Registro de producto embargado
- Registro de producto empeñado
- Mantenimiento de los datos de los productos registrados
- Venta de productos
- Historial de ventas
- Impresión de comprobante de pago

Entrevistas

- Registro de las preguntas de la entrevista
- Mantenimiento de las preguntas
- Registro de entrevista

- Mantenimiento de los datos registrados del solicitante
- Impresión de las entrevistas.

Sucursales

- Registro de sucursales
- Mantenimiento de sucursales
- Intercambio de personal
- Intercambio de activo fijo
- Intercambio de productos

Reportes

- General de usuarios
- De usuarios por sucursal
- General de empleados
- De empleados por sucursal
- De planilla de pagos de los empleados
- De balanza de comprobación
- De estado de resultados
- De balance general
- General de activo fijo
- De activo fijo por sucursal
- General de créditos
- De créditos por ruta de cobro
- De créditos diarios
- De créditos diarios en mora

- De créditos por empeño
- De créditos por empeño en mora
- De créditos por contrato de prendas
- De créditos por contrato de prendas en mora
- De créditos por hipotecas
- De créditos por hipoteca en mora
- De créditos con fiador
- De créditos con fiador en mora
- General de créditos en mora
- De descuento en los intereses
- De INFORED
- De EQUIFAX
- General de clientes
- De historial crediticio del cliente
- De estado de cuenta del cliente
- General del inventario
- De inventario por sucursal
- De producto embargado
- De producto empeñado
- De historial de ventas

Usuarios

- Registro de usuarios
- Asignar usuario administrador

- Mantenimiento de usuarios
- Recuperación de contraseñas

Seguridad

- Generación de Backup
- Restauración de Backup
- Exportar Backup

Bitácora

- Registro del historial de acciones de los usuarios
- Reporte general de la bitácora
- Reporte de bitácora de un usuario específico

Configuraciones

- Registro de puestos
- Mantenimiento de los puestos
- Registro de rutas de cobro
- Mantenimiento de las rutas de cobro
- Registro de porcentajes de retenciones patronales y del empleado
- Mantenimiento de las retenciones
- Registro de porcentajes de impuestos de ley para la contabilidad
- Mantenimiento de los impuestos de ley de la contabilidad.

LIMITACIONES

- Datos incompletos y no actualizados por parte de la institución durante la recolección de la información.
- La no adquisición de un equipo adecuado para el funcionamiento como servidor y el servicio de internet dedicado para la implementación de la aplicación web; en dicho caso se instalará como un servidor local en la institución y sus pruebas se realizarán en un dominio adquirido por el grupo desarrollador.

Capítulo I: Anteproyecto

1.1 Antecedentes de la institución

Los antecedentes de la institución se refieren a la información general de CREDI-CENTER.

1.1.1 Historia.

El señor Mercedes Antonio Iraheta Barrera fundó en el 2001 Credi-Center con el objetivo de ofrecer créditos a micro negocios, en el 2002 se apertura la línea de créditos personales e hipotecarios, en el año 2015 se inaugura en el municipio de Ilobasco, Cabañas la primera sucursal bajo el nombre de la casa del crédito con las mismas líneas de crédito de la casa central. Credi-Center se encuentra afiliada con las empresas Infored y Equifax estas empresas se encarga de aportar referencias crediticias de los solicitantes de créditos a la vez se tiene que entregar a ellos la información de los créditos que han sido otorgados por Credi-Center, la operatividad de Credi-Center es regida por el Banco Central de Reserva a través de la ley de Buros de Crédito y la ley Contra la Usura.

1.1.2 Misión.

Somos una agencia de préstamos que ofrece soluciones de financiamientos agiles para remodelación de vivienda, micro negocios y créditos de consumo.

1.1.3 Visión.

Ser una agencia de préstamos reconocida por su amplia línea de créditos y liderazgo en asesoría personalizada para las necesidades de cada uno de nuestros clientes, agregando a si valor a nuestras alianzas comerciales.

1.1.4 Objetivos.

1. Colocar y mantener activos los préstamos populares en los mercados municipales de Sensuntepeque e Ilobasco.
2. Otorgar créditos de consumo a empleados de los sectores públicos y privados, a través de políticas flexibles y de acuerdo a la capacidad de pago.
3. Otorgar préstamos por prendas de oro y electrodomésticos, vehículos, motocicletas y bienes muebles.
4. Ofrecer asesoría a micro empresarios.

1.1.6 Estructura jerárquica de la institución.

En la figura 1 se muestra la estructura jerárquica de la institución, todas estas áreas se verán afectados por el desarrollo del proyecto.

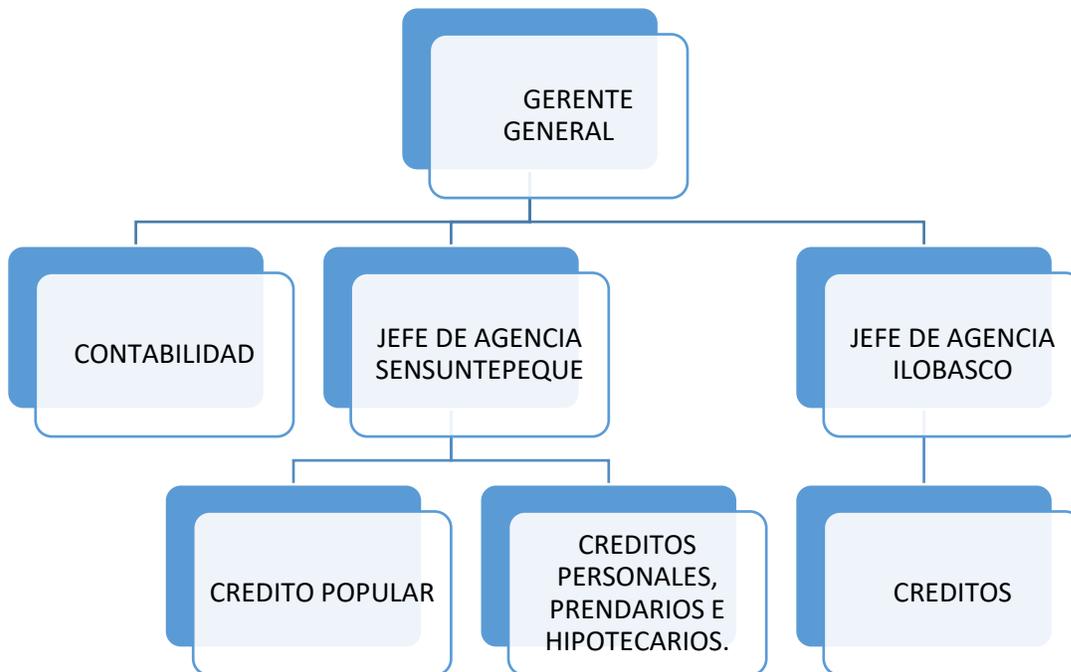


Figura 1 : Estructura jerárquica de la institución

Fuente: Información proporcionada por la gerencia de la institución

1.2 Metodología para el desarrollo del sistema

1.2.1 Aplicación Web

Aplicación web se le conoce con ese nombre aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web, a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación de software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.

Una aplicación web es un programa diseñado para aceptar peticiones HTTP del navegador y servir las páginas web que tiene alojadas. Cada sitio web tiene una dirección única conocida como URL (Uniform Resource Locator – Localizador Uniforme de Recursos). Así pues, existen tres elementos indispensables en Internet para que sea posible la conexión:

1. **Servidor web:** Es el encargado de mostrar páginas web las 24 horas del día. Se está ejecutando continuamente y atiende a las peticiones que hacen los clientes desde los navegadores.
2. **Dominio:** Es el sitio web al que queremos acceder. Se introduce en la barra de direcciones del navegador.
3. **Servidor DNS:** Es el encargado de transformar el nombre del dominio de un servidor web en la dirección IP.

De una forma sencilla, el navegador establece una conexión con la dirección IP proporcionada por el servidor DNS. El servidor web envía el paquete correspondiente y el navegador muestra la página solicitada. (Ver figura 2) (Ramos Martín & Ramos Martín, 2014, p 8-11)



Figura 2 : Esquema básico de una aplicación web
Fuente: Ramos Martín & Ramos Martín, 2014

1.2.2 Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas.

Esta técnica fue desarrollada en la década de los 90, tal vez como una de las mejores metodologías a seguir para la creación de productos software. Puede considerarse como el mejor modelo a seguir, como así también una alternativa dentro de los modelos anteriores.

La programación orientada a objetos, en esta metodología consiste en que cada funcionalidad, o requerimiento solicitado por el usuario, es considerado un objeto.

Los ciclos de vida clásico o estructurado se centran en el proyecto, el desarrollo orientado a objetos se basa en el producto, no comprende los procesos como funciones, sino que arma módulos basados en componentes, es decir, cada componente es independiente del otro y se relacionan entre ellos a través de interfaces, son más modulares y se dividen en mini proyectos lo cual permiten que el código sea reutilizable. Es más fácil de mantener porque los cambios están localizados en cada uno de estos componentes. De esta forma si el cliente tiene nuevos requerimientos es mucho más fácil agregarlos sin tener que hacer demasiados cambios en lo que ya se tiene. Debido a todo esto se considera que el ciclo de vida orientado a objetos es iterativo e incremental.

A continuación, veremos el tipo de ciclo de vida orientado a objetos que se utilizara para desarrollar el proyecto, es además el más representativo.

Modelo fuente

Fue creado por Henderson-Sellers y Edwards en 1990. Es un tipo de ciclo de vida pensado para la orientación a objetos y posiblemente el más seguido.

Un proyecto se divide en las siguientes fases:

1. Planificación del negocio
2. Construcción: Es la más importante y se divide a su vez en otras cinco actividades
 - a. Planificación
 - b. Investigación
 - c. Especificación
 - d. Implementación
 - e. Revisión
3. Entrega

La primera y la tercera fase son independientes de la metodología de desarrollo orientado a objetos.

Además de las tres fases, existen dos periodos:

- **Crecimiento:** Es el tiempo durante el cual se construye el sistema
- **Madurez:** Es el periodo de mantenimiento del producto. Cada mejora se planifica igual que el periodo anterior, es decir, con las fases de Planificación del negocio, Construcción y Entrega.

Cada clase puede tener un ciclo de vida sólo para ella debido a que cada una puede estar en una fase diferente en un momento cualquiera. La ventaja es que permite un desarrollo solapado e iterativo. (Pressman, 2006 p. 44-50)

En la figura 3 se muestra un esquema de este tipo de ciclo de vida.

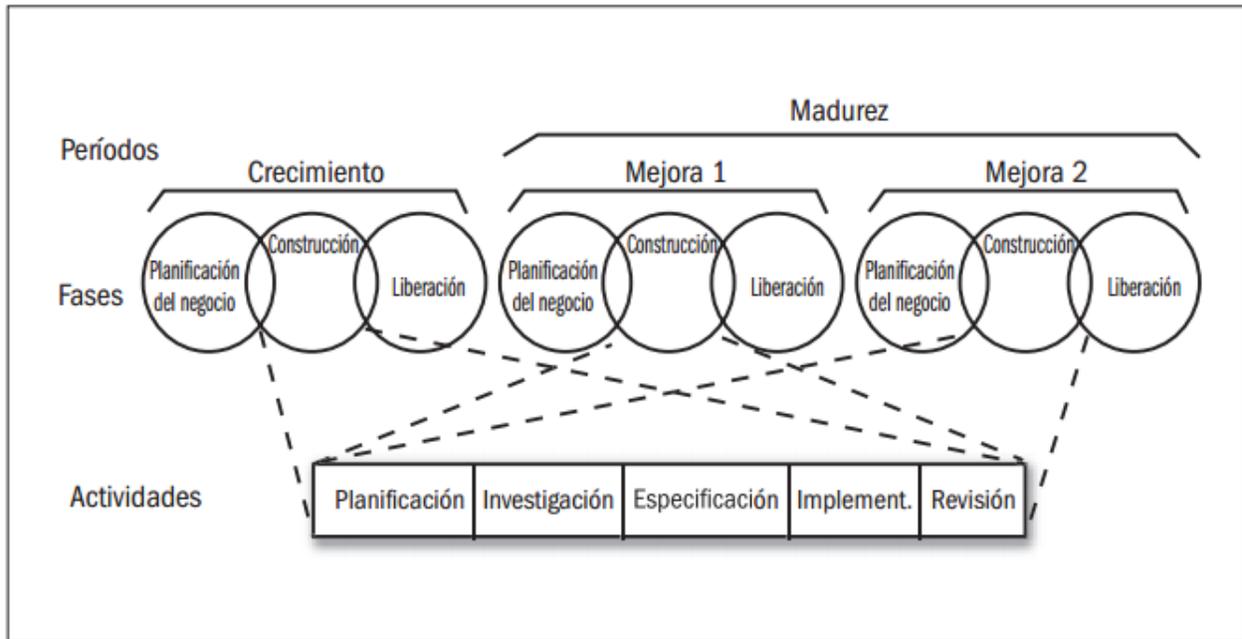


Figura 3 : Diagrama de desarrollo de proyectos usando el Modelo Fuente.

Fuente: (Cantone, 2006)

1.2.3 Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos.

En esta etapa se utilizarán las técnicas de recolección de datos.

1.2.3.1 Técnica de recolección de datos

La recolección de datos se refiere al uso de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista, los cuales pueden ser: la observación, la entrevista, el cuestionario.

La observación.

La observación es la más común de las técnicas de investigación; la observación sugiere y motiva los problemas y conduce a la necesidad de la sistematización de los datos. La observación científica debe trascender una serie de limitaciones y obstáculos.

La palabra observación hará referencia explícita a la percepción visual y se emplea para indicar todas las formas de percepción utilizadas para el registro de respuestas tal como se presenta a nuestros sentidos. Pero es conveniente distinguir una respuesta y un dato: una respuesta es cierto tipo manifiesto de acción, un dato es el producto del registro de la respuesta. Una respuesta es observable, un dato es observado. El camino de la respuesta al dato es complejo debido a las variaciones sensoriales interpersonales, variaciones en el uso de símbolos para registrar las impresiones de las respuestas.

La observación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación.

La observación indirecta se presenta cuando el investigador corrobora los datos que ha tomado de otros, o sea de testimonios orales o escritos de personas que han tenido contacto de primera mano con la fuente que proporciona los datos. (Rodríguez Moguel, 2005, p. 98)

La entrevista.

La entrevista es la relación directa establecida entre el investigador y su objeto de estudio a través de individuos y grupos con el fin de obtener testimonios orales. La entrevista puede ser individual o colectiva y por la forma que está estructurada puede ser libre o dirigida. Cuando ciertas condiciones extremas a la investigación lo permiten, es conveniente repetir la entrevista para verificar la información obtenida. (Rodríguez Moguel, 2005, p. 98)

El cuestionario Instrumento de la Observación y Entrevista.

Es de gran utilidad en la investigación científica, ya que constituye una forma concreta de la técnica de observación, logrando que el investigador fije su atención en ciertos aspectos y se sujeten a determinadas condiciones. El cuestionario contiene los aspectos de fenómeno que se consideran importantes; permite, además, aislar ciertos problemas que nos interesan

principalmente. Reduce la realidad a ciertos números de datos esenciales y precisa el objeto de estudio.

La elaboración del cuestionario requiere un conocimiento previo del fenómeno que se va a investigar, lo cual es el resultado de la primera etapa de trabajo. Una vez que se ha tenido contacto directo con la realidad que se investiga y se tiene conocimiento de los aspectos más relevantes, es el momento para precisar el tipo de preguntas que haremos y que nos llevarán a la verificación de nuestras hipótesis. (Rodríguez Moguel, 2005, p. 99)

Formularios y Reportes.

Los formularios y reportes son instrumentos brindados por la institución para la automatización de los procesos de la forma que ellos los realizan entre ellos se encuentran formularios de entrevistas, facturas, reportes financieros, reportes de EQUIFAX e INFORED.

1.2.4 Planteamiento del problema.

En esta etapa utilizará el análisis de causa – efecto, el diagrama de Pareto.

1.2.4.1 El diagrama de causa-efecto

Conocido también como diagrama de pescado. Fue desarrollado por el Dr. Kaoru Ishikawa en el año 1953. Esta herramienta se utiliza para identificar las causas potenciales de un problema. El diagrama representa la relación entre el efecto (problema) y sus causas probables.

El nombre de “diagrama de pescado” surge debido a la similitud que guarda con la figura de un pez, la cual consiste en una representación gráfica en la que se puede observar una especie de espina central (columna vertebral), que se encuentra dibujada de manera horizontal y unida directamente con el problema a analizar el cual se encuentra escrito en la parte derecha, dentro de un recuadro (cabeza). Partiendo de la espina central podemos

encontrar cuatro o más líneas que apuntan hacia la línea central, llamadas espinas principales (causas principales), y que estas a su vez cuentan con líneas o espinas inclinadas, llamadas espinas secundarias (sub causas).

El diagrama de causa-efecto puede ser usado para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en áreas como es la calidad de los procesos, los productos y servicios, entre otras.

El Dr. Kaoru Ishikawa comprobó que muchos de los problemas tienen cuatro categorías o espinas principales, las cuales son: personas, materiales, maquinaria y procesos (o métodos). Estas cuatro cubren la gran mayoría de las categorías potenciales, sin embargo, pueden existir algunas otras, que no puedan ser incluidas dentro de las ya mencionadas.

Pasos para la elaboración de un diagrama de causa-efecto:

1. Se debe dibujar un diagrama en blanco.
2. Escribir de una manera breve y clara el problema a analizar.
3. Identificar y escribir las categorías que consideremos apropiadas para nuestro problema. Se tomará como base las cuatro principales, y de ahí partir para la creación de nuevas categorías.
4. Realizar una tormenta de ideas con el fin de proponer tantas causas principales como sea posible, esto con el fin de no omitir alguna, y que pueda ser pasada por alto. Se debe de ir anotando las causas dentro de la categoría a la cual corresponda.
5. Una vez que se ha identificado las causas principales procedemos a preguntarnos, ¿Por qué ha surgido determinada causa principal? esto con el fin de identificar cuáles han sido las causas secundarias (sub causas) que han provocado a las causas principales.

- Ya que se ha identificado tanto las causas principales como las causas secundarias procedemos a realizar un análisis detallado de cada una de ellas, para seleccionar aquellas causas que es posible corregir de una manera inmediata, y asignar aquellas causas que se encuentran fuera de nuestras manos, a un responsable para su solución.

Después de haber realizado modificaciones o correcciones a las posibles causas que han provocado el problema se debe de considerar realizar un análisis y evaluación de las acciones tomadas. (Borrego, 2009)

Ejemplo de un Diagrama de Causa y Efecto (Ver figura 4)

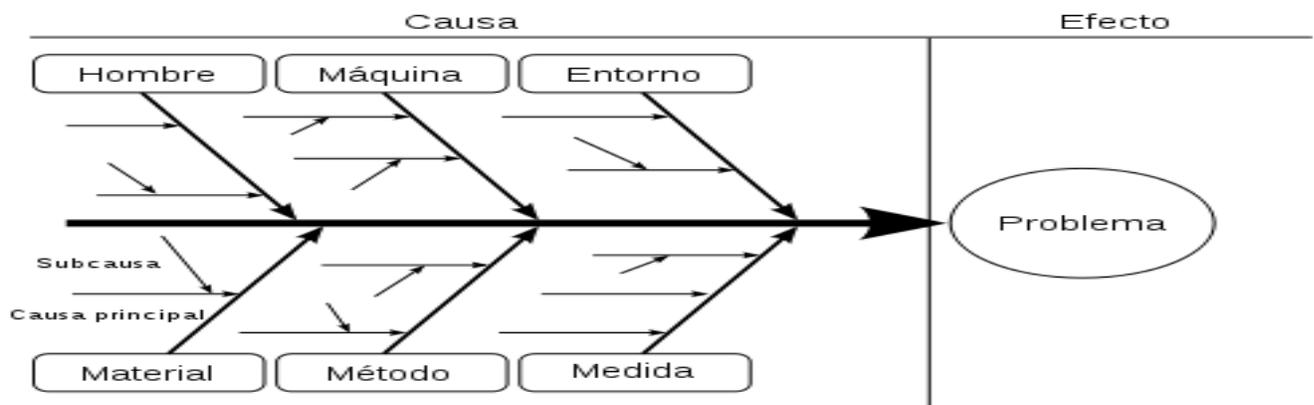


Figura 4 : Diagrama causa y efecto
Fuente: (Borrego, 2009)

1.2.4.2 80/20: El Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió

que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada “Ley de Pareto” según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20 o diagrama de Pareto 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar.

Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas. En el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

Cuando se utiliza el Diagrama de Pareto

- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (ej.: por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.)
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones

- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después)
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante.

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y es por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas.

Este permite ver cuáles son los problemas más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades.

En casos típicos, los pocos (pasos, servicios, ítems, problemas, causas) son responsables por la mayor parte el impacto negativo sobre la calidad. Si enfocamos nuestra atención en estos pocos vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad.

Un equipo puede utilizar la Gráfica de Pareto para varios propósitos durante un proyecto para lograr mejoras:

- Para analizar las causas
- Para estudiar los resultados
- Para planear una mejora continua
- Las Gráficas de Pareto son especialmente valiosas como fotos de “antes y después” para demostrar qué progreso se ha logrado. Como tal, la Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla pero poderosa. Ver figura 5.

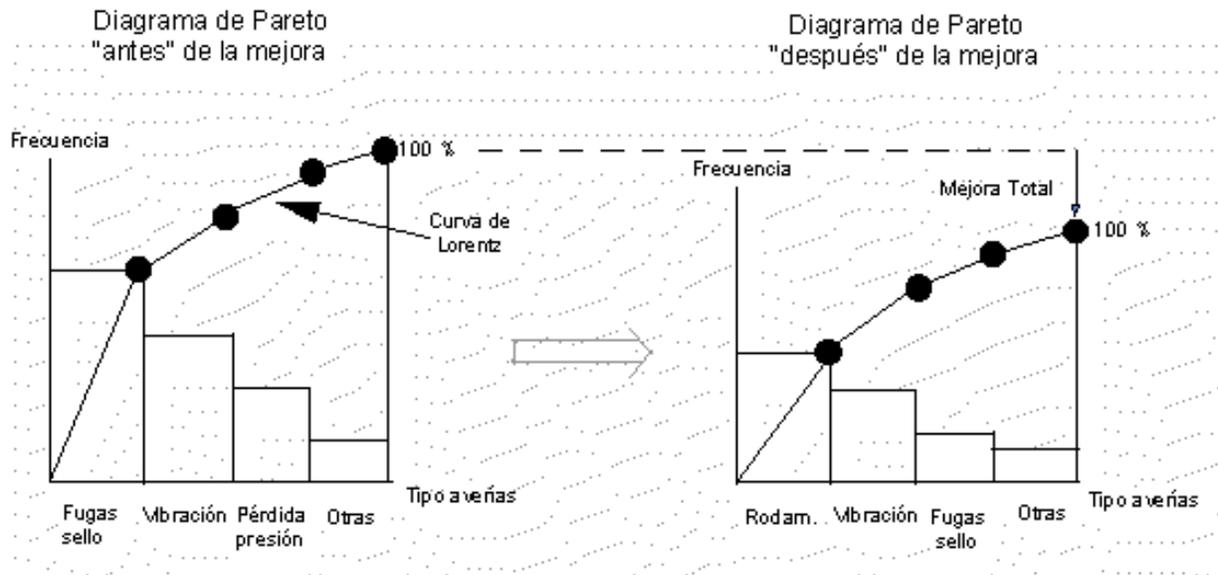


Figura 5 : Pareto comparativo antes y después de la mejora

Fuente: Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006

Cómo se utiliza

- Seleccionar categorías lógicas para el tópico de análisis identificado (incluir el periodo de tiempo).
- Reunir datos. La utilización de un Check List puede ser de mucha ayuda en este paso.
- Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor
- Totalizar los datos para todas las categorías
- Calcular el porcentaje del total que cada categoría representa
- Trazar los ejes horizontales (x) y verticales (y primario – y secundario)
- Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó anteriormente)
- De izquierda a derecha trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría “otros”, debe ser colocada al final, sin importar su valor. Es decir, que no

debe tenerse en cuenta al momento de ordenar de mayor a menor la frecuencia de las categorías.

- Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 y hasta el 100%
- Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta)
- Dar un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.
- Analizar la gráfica para determinar los “pocos vitales”

(Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006 p. 205-209)

1.2.5 Determinación de los Requerimientos de Información.

Se utilizará la herramienta de UML (diagrama de caso de uso, escenario de caso de uso y diagrama de actividad) para la determinación de los requerimientos informáticos.

1.2.5.1 UML.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML por sus siglas en inglés) es un “lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema”. (Booch, Rumbaugh , & Jacobson, 2006) UML proporciona diferentes diagramas, de los cuales para efectos de este trabajo se utilizarán los siguientes:

1. Diagrama de casos de uso.
2. Diagrama de actividades.
3. Diagrama de secuencia.

1.2.5.1.1 Diagrama de Casos de Uso.

Un caso de uso es una secuencia de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/o otros sistemas o lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema. Una relación es una conexión entre los elementos del modelo, por ejemplo, la relación y la generalización son relaciones.

Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona una respuesta a eventos que se producen en el mismo. En este tipo de diagrama intervienen algunos conceptos nuevos: un actor es una entidad externa al sistema que se modela y que puede interactuar con él; un ejemplo de actor podría ser un usuario o cualquier otro sistema.

Las relaciones entre casos de uso y actores pueden ser las siguientes:

- Un actor se comunica con un caso de uso.
- Un caso de uso extiende otro caso de uso.
- Un caso de uso usa otro caso de uso.

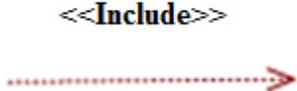
Ventajas:

- Expresa la intención que tiene el actor (usuario del sistema) al hacer uso del sistema.
- Como técnica de extracción de requerimientos permite que el analista se centre en las necesidades del usuario.
- Durante la extracción de requerimientos, el analista se concentra en las tareas centrales del usuario describiendo por lo tanto los casos de uso que mayor valor aportan. Esto facilita la periodización del requerimiento.

Los elementos que componen el diagrama de casos de uso se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

Elementos del diagrama de casos de uso.

ELEMENTO	DESCRIPCION	FIGURA
Elementos estructurales		
Caso de uso	Es un conjunto de acciones para satisfacer un comportamiento. Para satisfacer alguno de los propósitos o requerimientos del sistema.	
Actores	Es la entidad responsable de utilizar un caso de uso, representa un rol dentro del sistema	
Relaciones		
Asociación	Es la relación entre un actor hacia un caso de uso (es la manera más frecuente que usa).	
Generalización	La generalización gráfica es la relación de herencia entre un padre y un hijo, y aplica para casos de uso y actores (muchos lo llaman como herencia).	
Dependencia (inclusión y extensión)	Inclusión (include) <<include>>: es la forma de interacción, un caso de uso dado puede incluir la activación o ejecución de otro. El primer caso de uso a menudo depende del resultado del caso incluido o ejecutado.	
	Extensión (extend) <<extend>>: es otra forma de relación de interacción, un caso de uso dado, puede extenderse a otro caso de uso. Esta relación indica el comportamiento de un caso de uso extensión puede (opcional) ser insertado en el caso de uso extendido bajo ciertas condiciones.	

Fuente (Booch G., 2006)

Escenarios de Caso de Uso

En este se especifica el comportamiento de cada caso de uso, su inicialización, condiciones en las cuales deben de cumplirse y demás especificaciones. Este nos servirá de guía para poder entender tanto el diagrama de casos de uso y el diagrama de actividad, esta son las funciones principales que nos brinda el diagrama de escenarios con el lenguaje UML. Cabe mencionar que para este no hay simbología gráfica

La tabla 3 muestra un ejemplo de un escenario de caso de uso.

Tabla 3

Formato de escenario de caso de uso

Nombre del caso de uso	Cambiar información del estudiante	ID única: estudiante UC 005
Área:	Sistema del estudiante	
Actor (es):	Estudiante.	
Descripción:	Permite al estudiante cambiar su propia información, tal como nombre, dirección de la casa, número telefónico, dirección en el campus, teléfono celular y otra información usando un sitio web seguro.	
Activar evento:	El estudiante usa el sitio web cambiar información del estudiante, introduce la clave de usuario y contraseña del estudiante y hace clic en el botón Enviar.	
Tipo de señal:	<input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Temporal	
Pasos desempeñados (ruta principal)		Información para los pasos
1. El estudiante se conecta a un servidor seguro		Clave del usuario y contraseña.
2. El registro del estudiante se lee y la contraseña se verifica.		Registro, clave de usuario, contraseña.
3. Se despliega la información actual personal del estudiante en la página web Cambiar estudiante		Registro del formulario.
4. El estudiante introduce los cambios en el formulario web Cambiar estudiante y hace clic en el botón Enviar.		Formulario web Cambiar estudiante
Precondiciones:	El estudiante está en la página web cambiar estudiante del estudiante.	
Post condiciones:	El estudiante ha cambiado exitosamente la información personal	
Suposiciones:	El estudiante tiene un navegador, una clave de usuario y contraseña valida.	
Reunir requerimientos:	Permite a los estudiantes cambiar la información personal usando un sitio web seguro.	
Aspectos sobresalientes:	¿se debe controlar el número de veces que un estudiante se puede conectar al sistema?	
Prioridad:	Media.	
Riesgo:	Media.	

Fuente: (Kendall, 2005)

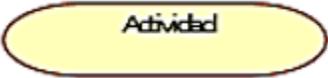
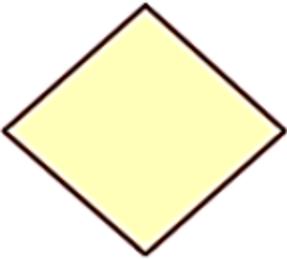
1.2.5.1.2 Diagrama de Actividades.

Un diagrama de actividad muestra una visión simplificada de lo que ocurre en una operación o proceso. A cada actividad se le representa por un rectángulo con las esquinas redondeadas. El procesamiento dentro de una actividad se lleva a cabo y al realizarse se continúa con la siguiente actividad. Una flecha representa la transición de una a otra

actividad. Como punto inicial se representa mediante un círculo relleno y uno final representado por una diana. (Schmuller J. , 2000)

Los elementos de un diagrama de actividad se describen en la tabla 4

Tabla 4
Elementos de un diagrama de actividad

Elemento	Descripción	Figura
Actividades	Si una actividad requiere indicar mayor detalle para visualmente dar mayor información o incluso no elaborar un diagrama adicional para desglosar una actividad.	
Transiciones	Es la finalización de una actividad, para indicar la transición	
Bifurcaciones	Es la toma de decisiones necesaria para indicar la continuación y dirección de un camino teniendo varias opciones. Se representa por un rombo, recibe y ofrece transiciones de salida, cada transición de salida debe de especificarse la condición requerida para seleccionar dicha transición.	
Concurrencias	Una actividad puede recibir el flujo de varias transiciones, pero solo una transición de entrada llevara el flujo, las otras transiciones no estarán activas.	
Carriles	Cada carril tiene su nombre en la parte superior del diagrama, y es delimitado por dos líneas (formando una columna); ninguna actividad podrá situarse en medio de dos carriles solamente las transiciones tienen la posibilidad de cruzar el carril. El nombre de cada carril representa la responsabilidad de alto nivel, generalmente los nombres de los actores.	

Fuente: (Booch G., 2006)

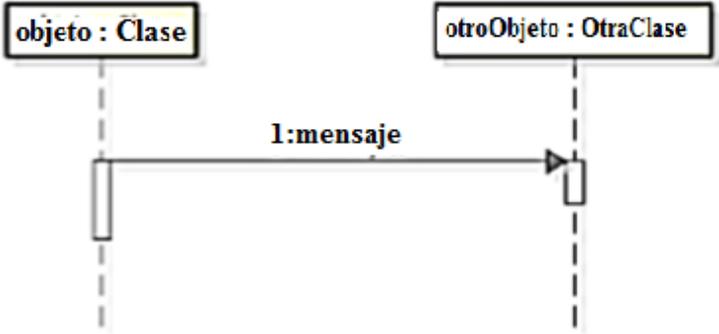
1.2.5.1.3 Diagrama de Secuencia.

“En un diagrama de secuencia la idea primordial es que las interacciones entre los objetos se realizan en una secuencia establecida y que la secuencia se toma su tiempo”. (Schmuller J. , 2000)

El diagrama de secuencia consta de objetos que se representan del modo usual: rectángulo con nombre (subrayado), mensaje representado por líneas continuas con una punta de flecha y el

tiempo se presentado como una progresión vertical. Los elementos del diagrama de secuencia se presentan en la tabla 5

Tabla 5
Elementos de un diagrama de secuencia

Elemento	Descripción	Figura
Elementos estructurales.		
Objetos	Se obtienen los diagramas de casos de uso, y se representan con dos componentes: opcionalmente el nombre del objeto y la clase a la que pertenece.	
Mensajes.	Es una comunicación entre objetos que transmite información con la expectativa de desatar una acción. La recepción de un mensaje es, normalmente, considerada un evento.	

Fuente: (Booch G., 2006)

1.2.6.2 Diseño de Bases de Datos.

El diseño de bases de datos se divide tradicionalmente en tres fases: diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.

El diseño de una base de datos consiste en definir la estructura de los datos que debe tener un sistema de información determinado. Para ello se suelen seguir por regla general unas fases en el proceso de diseño, definiendo para ello el modelo conceptual, el lógico y el físico.

- En el diseño conceptual se hace una descripción de alto nivel de la estructura de la base de datos, independientemente del SGBD (Sistema Gestor de Bases de Datos) que se vaya a utilizar para manipularla. Su objetivo es describir el contenido de información de la base de datos y no las estructuras de almacenamiento que se necesitarán para manejar dicha información.
- El diseño lógico parte del resultado del diseño conceptual y da como resultado una descripción de la estructura de la base de datos en términos de las estructuras de datos que puede procesar un tipo de SGBD. El diseño lógico depende del tipo de SGBD que se vaya a utilizar, se adapta a la tecnología que se debe emplear, pero no depende del producto concreto. En el caso de bases de datos convencionales relacionales (basadas en SQL), el diseño lógico consiste en definir las tablas que existirán, las relaciones entre ellas, normalizarlas, etcétera.
- El diseño físico parte del lógico y da como resultado una descripción de la implementación de una base de datos en memoria secundaria: las estructuras de almacenamiento y los métodos utilizados para tener un acceso eficiente a los datos. Aquí el objetivo es conseguir una mayor eficiencia, y se tienen en cuenta aspectos concretos del SGBD sobre el que se vaya a implementar. Por regla general esto es transparente para el usuario, aunque conocer cómo se implementa ayuda a optimizar el rendimiento y la escalabilidad del sistema. (campusMVP, 2014).

1.2.6 Diseño y programación.

En esta etapa es donde se contempla el método de programación; en el caso será programación web.

Lenguaje de programación: “Un lenguaje de programación es una notación o conjunto de símbolos y caracteres combinados entre sí de acuerdo con una sintaxis ya definida que hace posible la transmisión de instrucciones a la CPU”. (Catalinas, 2003)

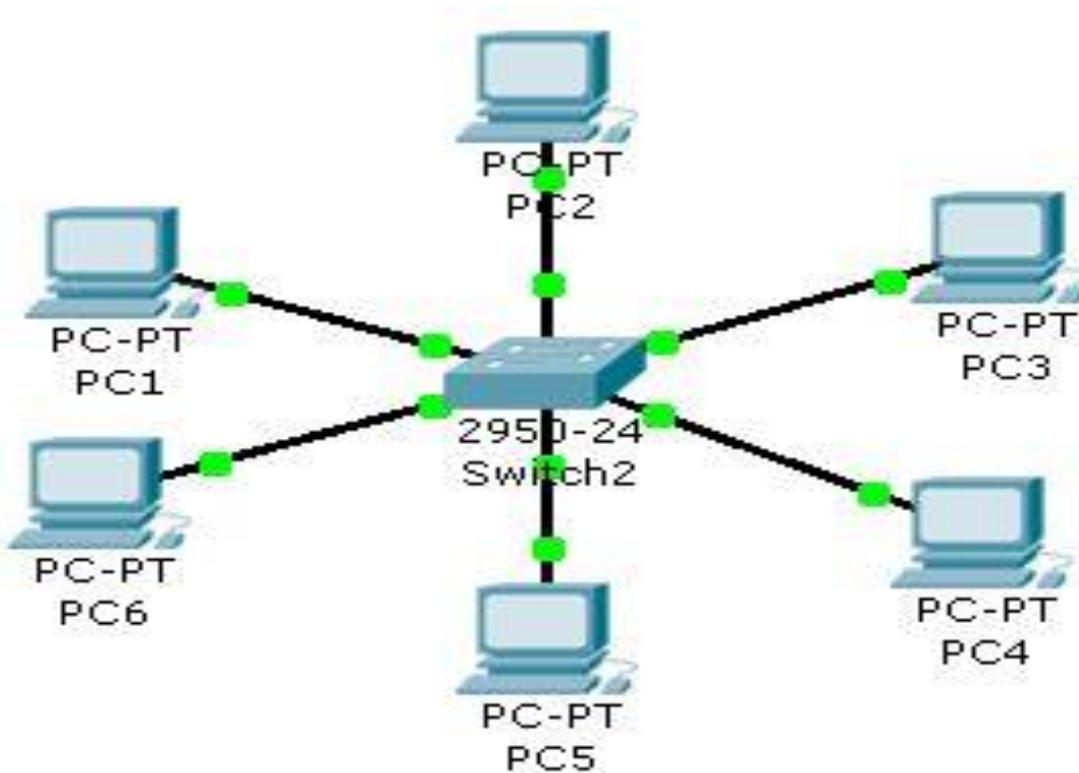
PHP es un lenguaje de programación que se interpreta por un servidor web y genera código HTML dinámico. Es decir, nos permite crear un programa que se pueda ejecutar en el servidor desde un programa visualizador de páginas web y dar respuesta en función de los datos que introduzca el usuario. (Rodríguez P. M., 2010)

“Symfony es un proyecto PHP de software libre que permite crear aplicaciones y sitios web rápidos y seguros de forma profesional” (symfony.es, 2017)

PostgreSQL es un sistema de administración de bases de datos relacionales rápido, sólido y flexible. Es ideal para crear bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, para la creación de sistemas de transacciones on-line o para cualquier otra solución profesional que implique almacenar datos, teniendo la posibilidad de realizar múltiples y rápidas consultas. (Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha, 2005)

Topología de red estrella: es una topología conveniente para instalaciones centralizadas física y lógicamente. La estrella permite también la transmisión por conmutación de circuitos y un enrutamiento muy fácil y flexible por cuanto el nodo central conoce todas las trayectorias que de él irradian. Como existe un nodo central (“Hub”), el acceso a la red se puede controlar fácilmente y se puede establecer esquemas de prioridad de utilización en algunos de los nodos o usuarios. Con la centralización del control, el nodo central debe

ser muy confiable y con una suficiente capacidad computacional para el enrutamiento y control de todo el tráfico de la red. El acceso del usuario al nodo central se verifica a través de las TOPOLOGIAS ANILLO BARRA (BUS) ARBOL CONTROL CENTRAL CONTROL DISTRIBUIDO ESTRELLA HIBRIDA “unidades de interfaz de nodo (Node Interface Unit, NIU)”, las cuales están conectadas al nodo central, aunque muchas veces ellas están directamente incorporadas en él. (Lechtaler, 2005) (Ver figura 6).



*Figura 6 : Diagrama de red estrella
Fuente: Creación propia*

1.3 Presupuesto.

Consiste básicamente en exponer los costos estimados por el equipo desarrollador, para la realización del sistema informático.

A continuación, los recursos que consideramos para su estudio son costos de:

- Personal
- Uso de Equipo Informático
- Software de Desarrollo
- Energía Eléctrica
- Internet
- Costo Total del Sistema

1.3.1 Costos de Personal

Los salarios del personal encargado del proyecto informático se clasificarán por puestos y se dará a conocer a continuación.

El costo del personal en la primera etapa con duración de 4 meses como analistas se muestra en la tabla 6.

*Tabla 6
Costo de personal en la primera etapa de analistas*

Empleado	Horas x Día	Horas x Semana	Horas x Mes	Sueldo x Hora	Sueldo x Mes
Analista	4 horas	20 horas	80 horas	\$ 4.71	\$ 376.8
Analista	4 horas	20 horas	80 horas	\$ 4.71	\$ 376.8
Analista	4 horas	20 horas	80 horas	\$ 4.71	\$ 376.8
Total					\$ 1,130.4

Fuente: sueldos extraídos del sitio web <http://www.informatec.org.sv>

Nota: para mayor entendimiento de los cálculos ver anexo 1

El costo del personal en la segunda etapa con duración de 2 meses como diseñadores se muestra en la tabla 7.

*Tabla 7
Costo de personal en la segunda etapa como diseñadores*

Empleado	Horas x Día	Horas x Semana	Horas x Mes	Sueldo x Hora	Sueldo x Mes
-----------------	--------------------	-----------------------	--------------------	----------------------	---------------------

Diseñador	4 horas	20 horas	80 horas	\$ 4.12	\$ 329.6
Diseñador	4 horas	20 horas	80 horas	\$ 4.12	\$ 329.6
Diseñador	4 horas	20 horas	80 horas	\$ 4.12	\$ 329.6
Total					\$ 988.8

Fuente: sueldos extraídos del sitio web <http://www.informatec.org.sv>

Nota: para mayor entendimiento de los cálculos ver anexo 2

El costo del personal en la segunda etapa con duración de 4 meses como programadores se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Costo de personal en la segunda etapa como programador

Empleado	Horas x Día	Horas x Semana	Horas x Mes	Sueldo x Hora	Sueldo x Mes
Programador	4 horas	20 horas	80 horas	\$ 4.94	\$ 395.2
Programador	4 horas	20 horas	80 horas	\$ 4.94	\$ 395.2
Programador	4 horas	20 horas	80 horas	\$ 4.94	\$ 395.2
Total					\$ 1,185.6

Fuente: sueldos extraídos del sitio web <http://www.informatec.org.sv>

Nota: para mayor entendimiento de los cálculos ver anexo 3

Recurrimos a los últimos dos meses de la tercera etapa donde se finalizará el proyecto aquí estaremos haciendo los análisis de las pruebas de implementación por la cual se calculará los salarios del personal como analistas. En la tabla 9 se muestran los resultados totales del costo de personal para el proyecto.

Tabla 9

Costo total del personal

Puestos	Total Sueldo Mes	Meses de Trabajo	Total
Analistas	\$ 1,130.4	4	\$ 4,521.6
Diseñadores	\$ 988.8	2	\$ 1,977.6
programadores	\$ 1,185.6	4	\$ 4,742.4
Analistas	\$ 1,130.4	2	\$ 2,260.8
Total			\$ 13,502.4

Fuente: Creación propia

1.3.2 Costo de uso de Equipo Informático

En la tabla 10 se muestra las características y el costo del equipo informático utilizado en el desarrollo del proyecto.

Tabla 10
Costo del equipo informático para el desarrollo

Equipo	Costo (\$)
Laptop HP	\$400
Acer E 15 Start	\$350
Laptop Dell	\$400
Totales	\$1,150

Fuente: Creación propia

En la tabla 11 se muestra el cálculo de la depreciación del equipo informático a utilizarse en el desarrollo del proyecto.

Tabla 11
Depreciación del equipo informático

Equipo	Depreciación Mensual	Número de Meses	Total de depreciación
Maquina 1	\$ 16.67	12	\$ 200.00
Maquina 2	\$ 14.58	12	\$ 175.00
Maquina 3	\$ 16.67	12	\$ 200.00
Totales			\$ 575.00

Fuente: Creación propia

Nota: para mayor entendimiento de los cálculos ver anexo 4

En la tabla 12 se muestra el costo de papelería y otros suministros para el desarrollo del proyecto.

Tabla 12
Papelería y suministros

Suministros	Costo Unitario	Cantidad	Total
Resma de papel bond	\$ 3	10	\$ 30
Folder	\$ 0.15	30	\$ 4.50
Faster	\$ 0.10	30	\$ 3.00
Anillados	\$ 1.50	3	\$ 4.50
Fotocopias	\$ 0.02	700	\$ 14.00
Tinta de Impresora	\$ 20.00	6	\$ 120.00
Empastado	\$ 15.00	2	\$ 30.00
CD	\$ 0.75	2	\$ 1.50
Lapiceros(caja)	\$ 2.00	1	\$ 2.00
Transporte	\$ 2.8	48	\$ 134.4
Agua Potable	\$ 2.29	12	\$ 27.48
	Total		\$ 371.38

Fuente: Creación propia

En la tabla 13 se muestra en costo del consumo de energía eléctrica.

Tabla 13

Consumo de energía eléctrica

Hardware	Consumo (KW/H)	Cargos de la Empresa DEL SUR			Horas al Mes	Consumo de KW/Mes	Cargo por Distribución	Cargo por Energía	Sumatoria de Distribución y Energía	Consumo Anual	Cargo por Comercialización	Total de Consumo Anual
		Comercialización	Energía	Distribución								
Acer E 15 STAR Laptop HP	0.065		0.142936	0.049806	80	5.2	0.26	0.74	1	12		12
Laptop HP	0.040	0.974767	0.142936	0.049806	80	3.2	0.16	0.46	0.62	7.44	11.6972	19.14
Laptop HP	0.040		0.142936	0.049806	80	3.2	0.16	0.46	0.62	7.44		7.44
Impresora	0.011		0.142936	0.049806	80	0.88	0.04	0.13	0.17	2.04		2.04
Total												40.62

Fuente: Creación propia

Nota: Cargos de empresa DELSUR recuperado de <https://www.siget.gob.sv/temas/electricidad/documentos/tarifas-de-electricidad/>
 El consumo en watts de cada equipo informático fue determinado a partir de la información proporcionada por la fuente de alimentación eléctrica de cada equipo. Consumo de kw/h al mes calculado de la multiplicación del Consumo (kW/h) y las horas mensuales total de consumo mensual calculado multiplicando el consumo de kW al mes por el cargo de comercialización más la multiplicación del consumo de kW al mes por el cargo energía más el cargo de distribución, el número de horas mensuales estado por el uso de 4 horas diarias 5 días a la semana.

En la tabla 14 se muestra en costo del consumo de internet.

Tabla 14

Costo de internet

Velocidad Contratada	Costo mensual (\$)	Costo por Hora (\$)	Total Consumo Mensual. (\$)	Total de Consumo Anual. (\$)
1 Mega	22	0.0355555555	2.85 x 12	34.2

Fuente: Creación propia

Finalmente encontramos en la tabla 15 costo total del proyecto.

Tabla 15
Costo total

Recursos	Costo(\$)
Personal	\$ 13,502.40
Equipo Informático	\$ 1,150.00
Depreciación del Equipo Informático	\$ 575.02
Papelería y suministros	\$ 371.38
Energía Eléctrica	\$ 40.62
Internet	\$ 34.20
Sub-Total (\$)	\$ 15,673.62
Imprevistos (10%)	\$ 1,567.36
Total (\$)	\$ 17,240.98

Fuente: Creación propia

1.4 Planteamiento del problema

Debido a que el Diagrama de Ishikawa es una técnica que sirve para apreciar con claridad las relaciones entre el problema actual y las causas que pueden estar contribuyendo para que éste ocurra. A través de este se analizó el problema desde sus raíces y con ella se obtuvo toda la información relevante que permitió generar, la información necesaria para la detección de problemas. Asimismo, se comprobó con la gráfica de Pareto cuales son las causas que generan el problema y a la vez permite plantear mejor el problema.

A continuación, se presenta el Diagrama de Ishikawa que muestra las posibles causas que originan el problema dentro de la Institución, la construcción del diagrama de Ishikawa usó como materia prima la información obtenida a través de las diversas entrevistas realizadas al personal de la institución.

Habiendo definido el problema principal y determinado las causas y sub causas por medio del método de lluvia de ideas de cada una de las áreas; se elaboró el diagrama causa y efecto.

Ver figura 7.

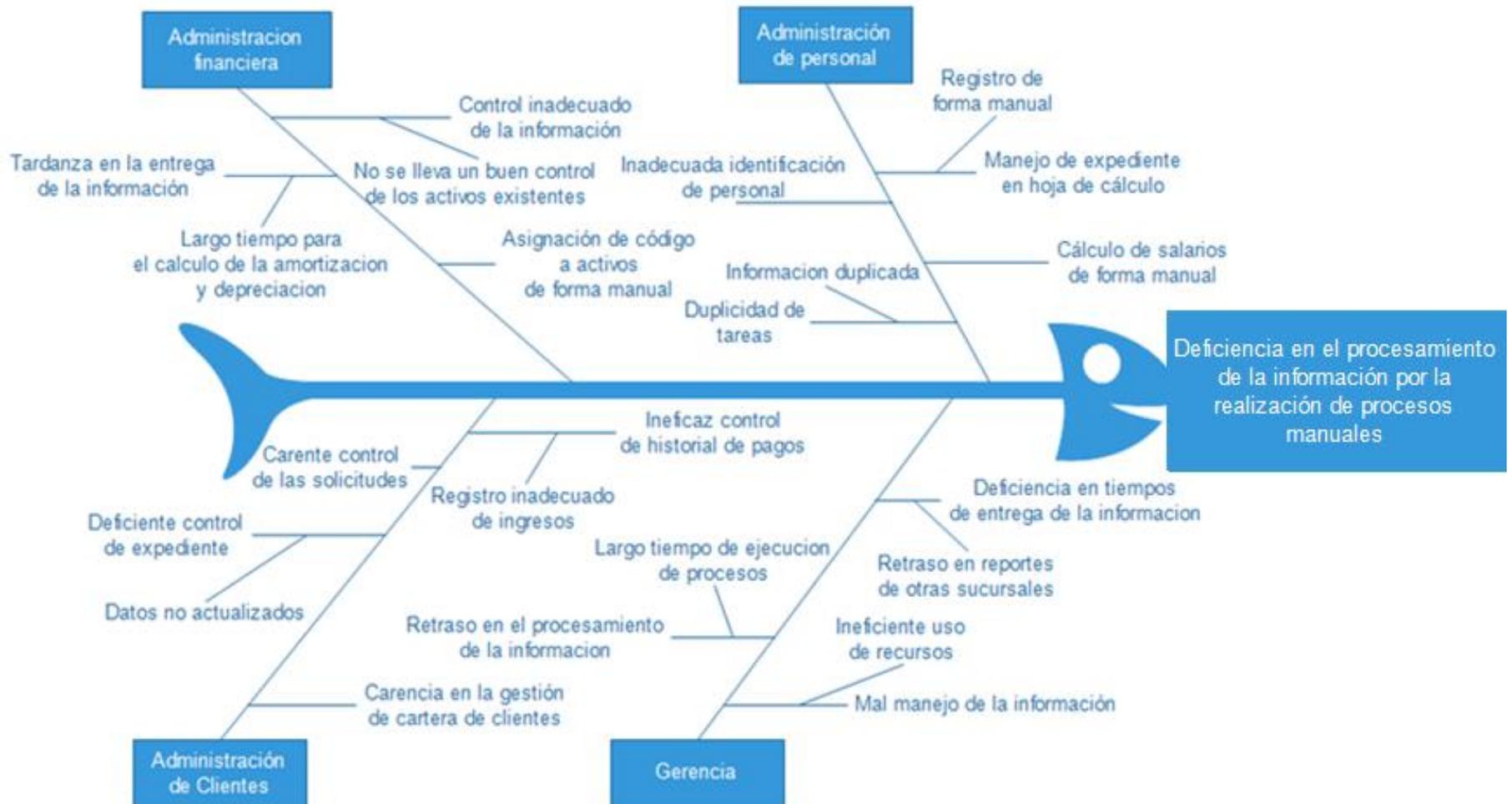


Figura 7 : Diagrama de causa y efecto
Fuente: Creación propia

1.4.1 Descripción del diagrama de causa y efecto

A continuación, una descripción de las causas que generan el problema, por cada una de las áreas:

Administración de personal:

- Manejo de expediente en hoja de cálculo
 - Registro de forma manual: Debido al manejo de las planillas de los empleados en hojas de cálculo produce pérdida de tiempo en el registro de los mismos y su consecuente mantenimiento de la información.
- Cálculo de salarios de forma manual: Como se lleva el registro de forma no automatizada produce en algunas ocasiones que el cálculo de los descuentos de ley en las planillas pueda ser erróneo.
- Inadecuada identificación de personal: El personal de la empresa no está debidamente clasificado para su control en la institución.
- Duplicidad de tareas.
 - Información duplicada: La realización manual de las tareas de control de personal produce la ejecución de procesos repetitivos lo que provoca pérdida de tiempo y duplicidad en los datos.

Gerencia:

- Mal manejo de la información
 - Ineficiente uso de recursos: Tanto los recursos tecnológicos como operativos no se utilizan de manera efectiva, la institución cuenta con personal y tecnología necesaria para poder agilizar la generación de información y poder alcanzar mejores

resultados, pero no posee una herramienta eficaz para llevarlo a cabo de forma automatizada.

- Deficiencia en tiempos de entrega de la información.
 - o Retraso en reportes de otras sucursales: Debido a que no tienen un sistema centralizado de información provoca un retraso de mucho tiempo en la obtención de la información.
- Retraso en el procesamiento de la información
 - o Largo tiempo de ejecución de procesos: La obtención de la información para la toma de decisiones demora un tiempo considerable a causa de que tienen que buscarla y recopilar para la creación de reportes determinados.

Administración financiera:

- Asignación de código a activos de forma manual: Los códigos que son asignados a cada mobiliario son digitados en Microsoft Excel utilizando una tabla de codificación, dificultando la generación de los mismos.
- Control inadecuado de la información
 - o No se lleva un buen control de los activos existentes: Debido a la cantidad de bienes muebles e inmuebles la asignación de códigos se volvía tediosa y tardada por realizarse de forma manual.
- Tardanza en la entrega de la información.
 - Largo tiempo para el cálculo de la amortización y depreciación: La creación de informes es tardada ya que todo el registro es llevado manualmente y se tiene que buscar en el archivo, todos los datos registrados en años anteriores.

Administración de Clientes

- Carencia en la gestión de cartera de clientes: La institución necesita llevar un mejor control del historial crediticio de los clientes ya que carecen de una herramienta que lleve un control adecuado.
- Deficiente control de expediente
 - Datos no actualizados: La institución cuenta con un sistema de registro de clientes, pero este no lleva el control necesario de la información de los mismos. Por ende, la institución no cuenta con un historial riguroso para el control de los créditos de los clientes lo que provoca pérdida en la calidad de la información que se maneja de las personas.
- Ineficaz control de historial de pagos
 - Registro inadecuado de ingresos: El sistema actual que posee la institución no permite actualizar los datos de las cuotas de los créditos otorgados.
- Ineficiente control de las solicitudes: Toda la documentación relacionada a solicitud de crédito se lleva de forma manual lo que provoca gastos extras de papelería y otros recursos que se pueden economizar mejor con un sistema automatizado

Carencia en la gestión de cartera de clientes: La acumulación de documentación y el almacenamiento en casilleros hace que sea difícil encontrar el expediente de alguna persona, esto provoca pérdida de tiempo y dinero puesto que se hace más lento el proceso de validación de los créditos.

Definición del problema

En base a la investigación realizada se pudo detectar las causas más probables de la problemática existente, definiendo el problema de la siguiente manera: *“Deficiencia en el control y procesamiento de la información por el uso de procesos manuales”*.

1.4.2 Planteamiento del problema

Para el planteamiento del problema se hizo uso del diagrama de Pareto que es una comparación de factores relativos a un problema. Esta comparación ayudará a identificar y enfocar los *“pocos vitales”*, diferenciándolos de los *“muchos triviales”*.

El problema: *“Deficiencia en el control y procesamiento de la información por el uso de procesos manuales”*.

En la tabla 16 se da a conocer el análisis de Pareto, ordenado de las causas más frecuentes a las menos frecuentes.

Tabla 16
Análisis de Pareto

	Frecuencia	Composición porcentual	Porcentaje acumulado
A Manejo de datos en hoja de cálculo	19	23%	23.17
B Control inadecuado de la información	17	21%	43.90
C Retraso en el procesamiento de la información	11	13%	57.32
D Deficiente control de la información	11	13%	70.73
E Ineficiente cálculo de datos	4	5%	75.61
F Carente control de las solicitudes	4	5%	80.49
G Inadecuada identificación de personal	3	4%	84.15
H Asignación de código de forma manual	3	4%	87.80
I Tardanza en la entrega de la información	3	4%	91.46
J Pérdida de documentación	3	4%	95.12
K Duplicidad en las tareas	2	2%	97.56
L Ineficaz control de historial de pagos	2	2%	100
Frecuencia total	82		

Fuente: Propia

Nota: los cálculos se realizaron en el anexo 5 y 6

Frecuencia: es el número de veces que se repite la causa en las encuestas giradas a los empleados de la institución.

Composición porcentual: es el resultado de dividir la frecuencia de una causa específica entre la frecuencia total de todas las causas, y ese resultado es multiplicado por 100.

Porcentaje acumulado: es la sumatoria del porcentaje de frecuencia de la causa actual más el porcentaje de frecuencia de la causa anterior. El resultado esta aproximado a dos decimales.

En la figura 8, se muestra la gráfica de Pareto donde se puede visualizar el comportamiento de las causas más vitales con relación a la frecuencia acumulada.

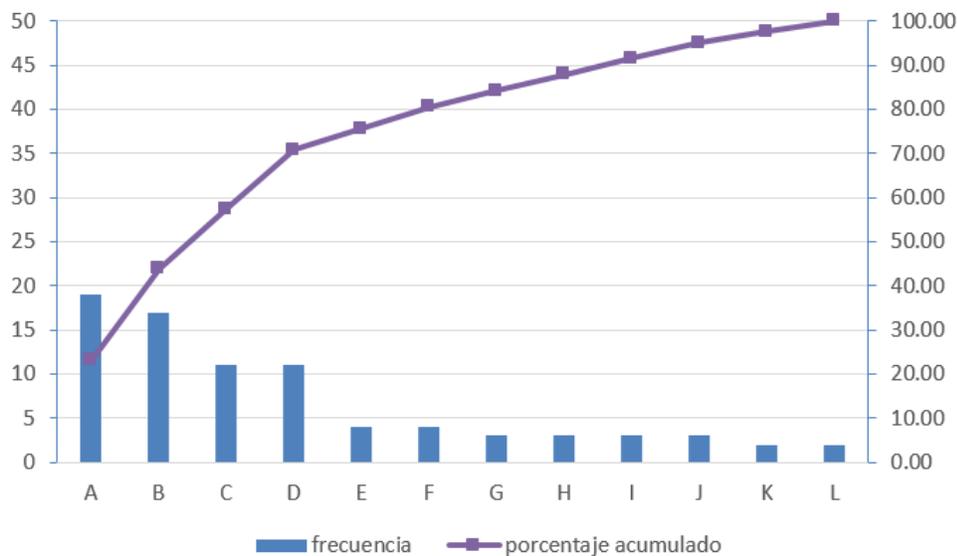


Figura 8 : Gráfica de Pareto
Fuente: Creación propia

Al analizar el diagrama de Pareto se determinó cuáles son las causas principales del problema, para establecer la prioridad de las soluciones, se detectó que las causas A, B, C, D y E, fueron las más relevantes y entran en la clasificación de los pocos vitales, ya que generan el 75.61% del problema. Por lo que las causas F, G, H, I, J, K, L se clasifican como los muchos triviales.

Capítulo II: Requerimientos

En este capítulo se describe los requerimientos necesarios que debe cumplir la aplicación informática para lograr dar solución al problema propuesto, para ello determinaremos los requerimientos informáticos para los cual haremos uso de técnicas de modelado UML, en los requerimientos de desarrollo del sistema se mostrara el hardware y software a usarse y en los requerimientos operativos, el hardware y software para la implementación y buena operatividad de la aplicación informática.

2.1 Requerimientos informáticos

En este apartado se muestran los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema el análisis de utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), el hardware y software del equipo desarrollador y el que posee la institución para su funcionamiento e implementación.

2.1.1 Diagrama de Caso Uso Contexto

En este diagrama (Ver figura 9) se muestra la interacción de los usuarios con los distintos módulos del sistema informático.

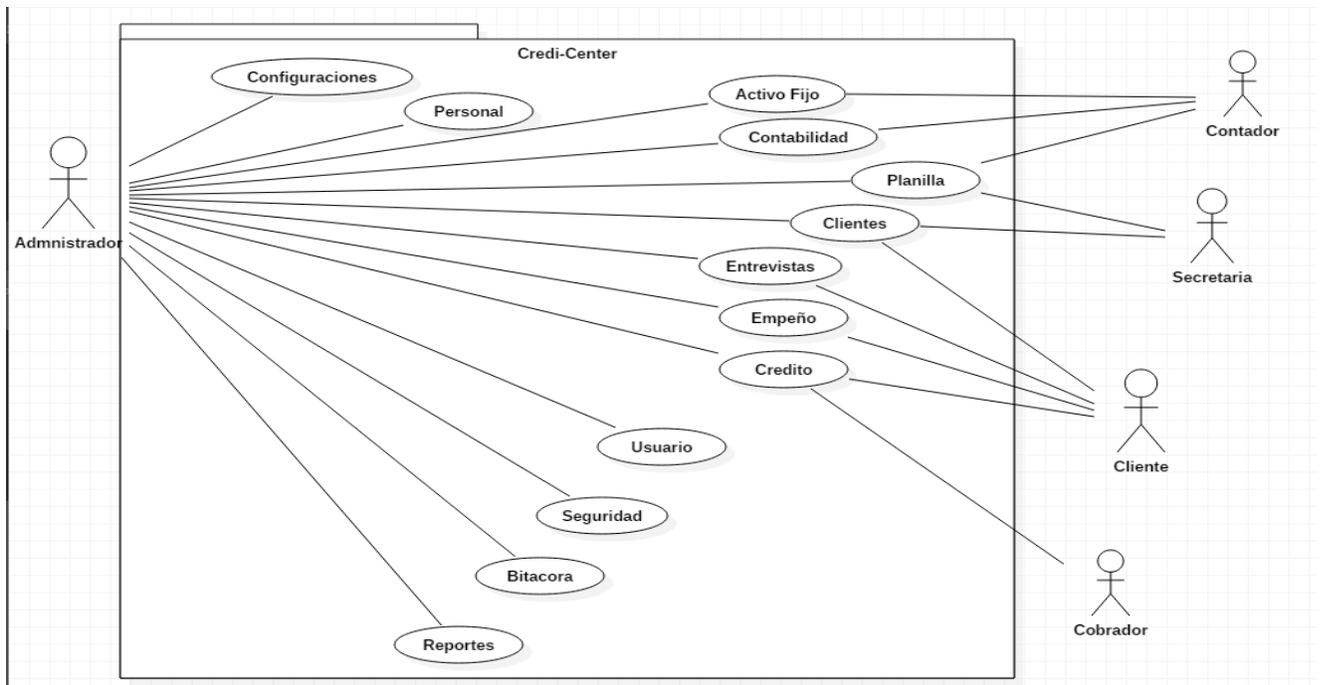


Figura 9 : Diagrama de Caso Uso Contexto

Fuente: Creación propia

2.1.2 Diagrama de Actividades.

Este diagrama muestra las actividades que realizan los autores con cada módulo dentro del sistema informático. Entre ellos tenemos administrador (Ver figura 10), contador (Ver figura 11), secretaria (Ver figura 12), cliente (Ver figura 13) y cobrador (Ver figura 14).

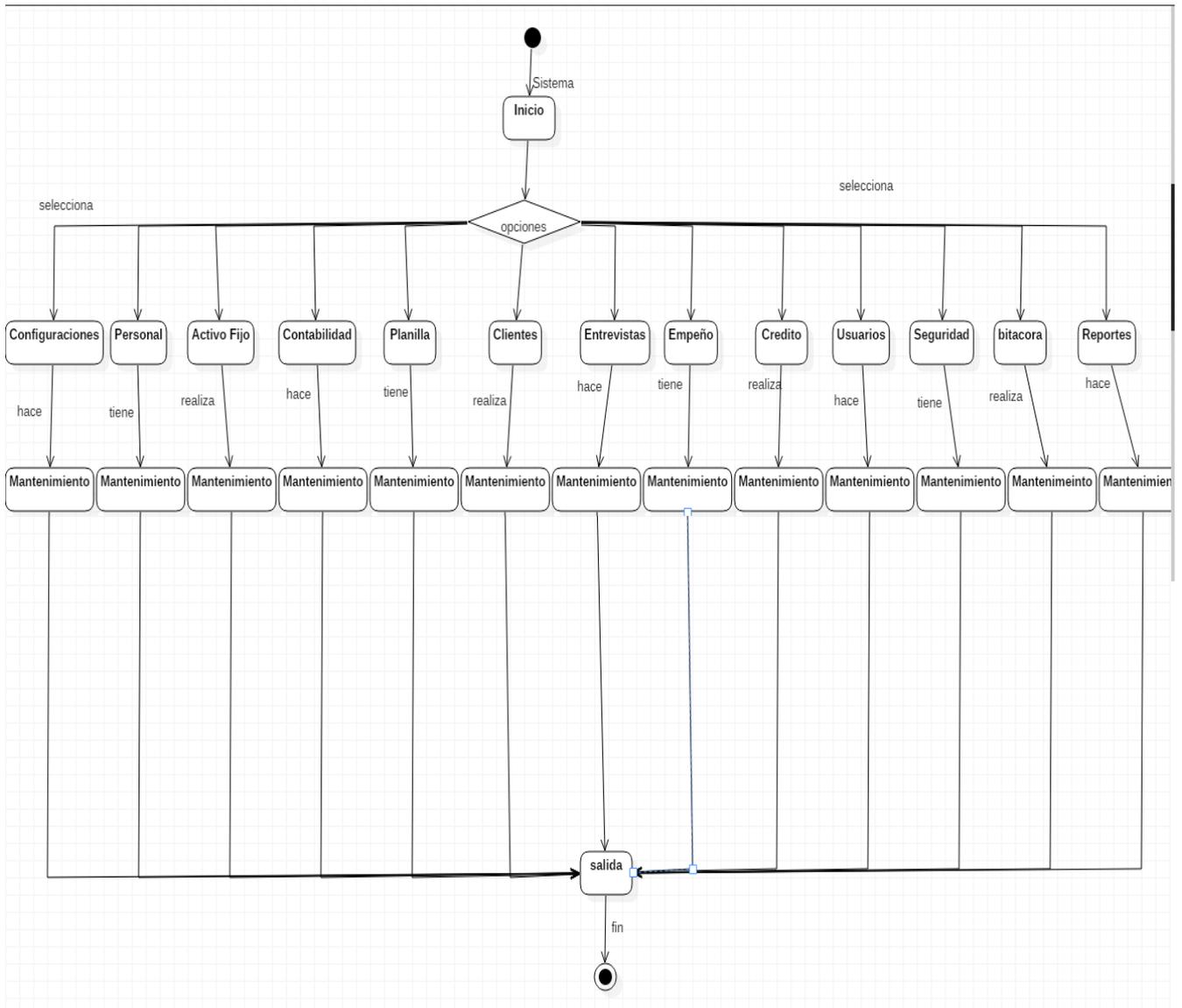


Figura 10 : Diagrama de Actividad Administrador

Fuente: Creación propia

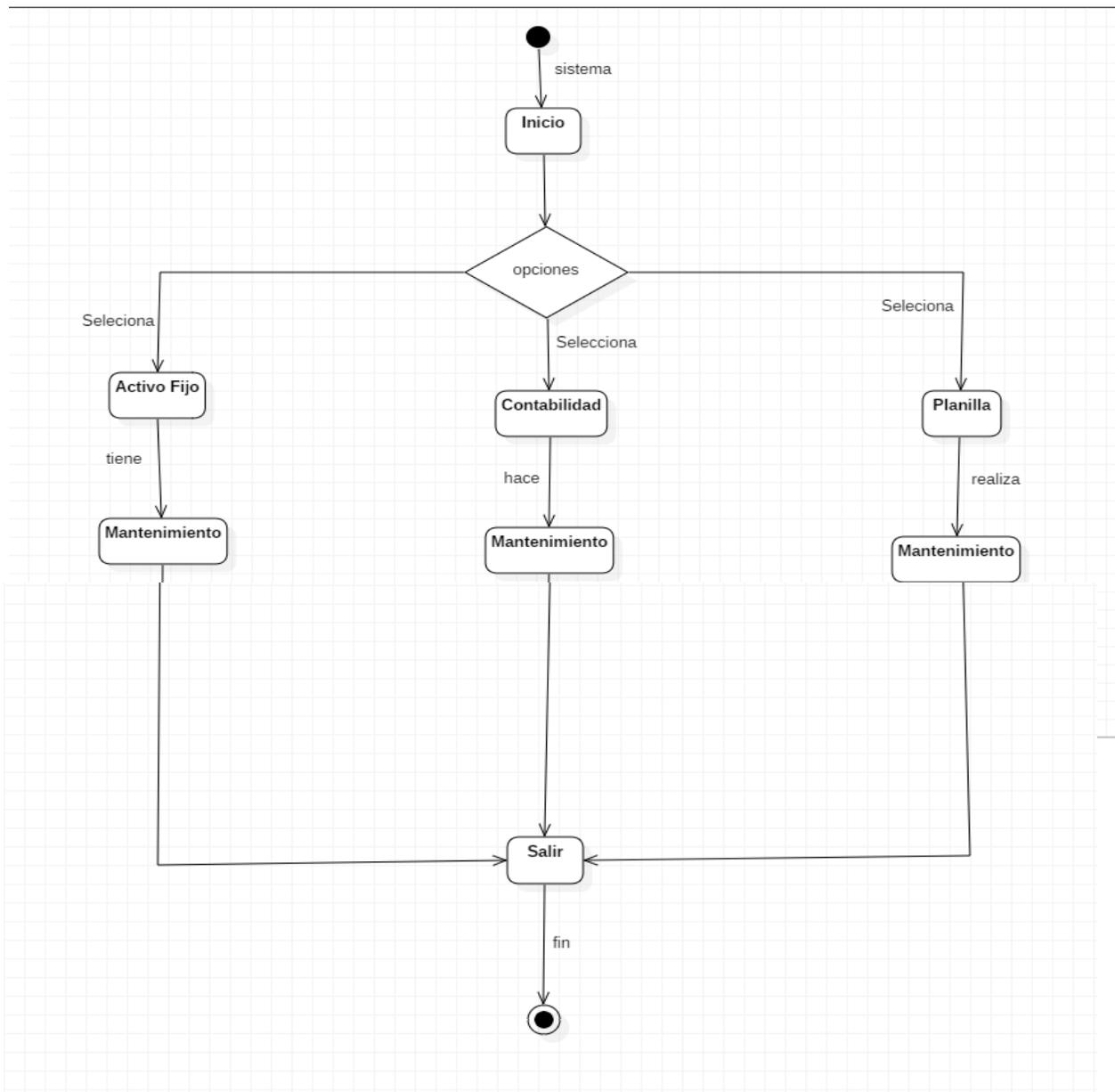


Figura 11 : Diagrama de Actividad Contador

Fuente: Creación propia

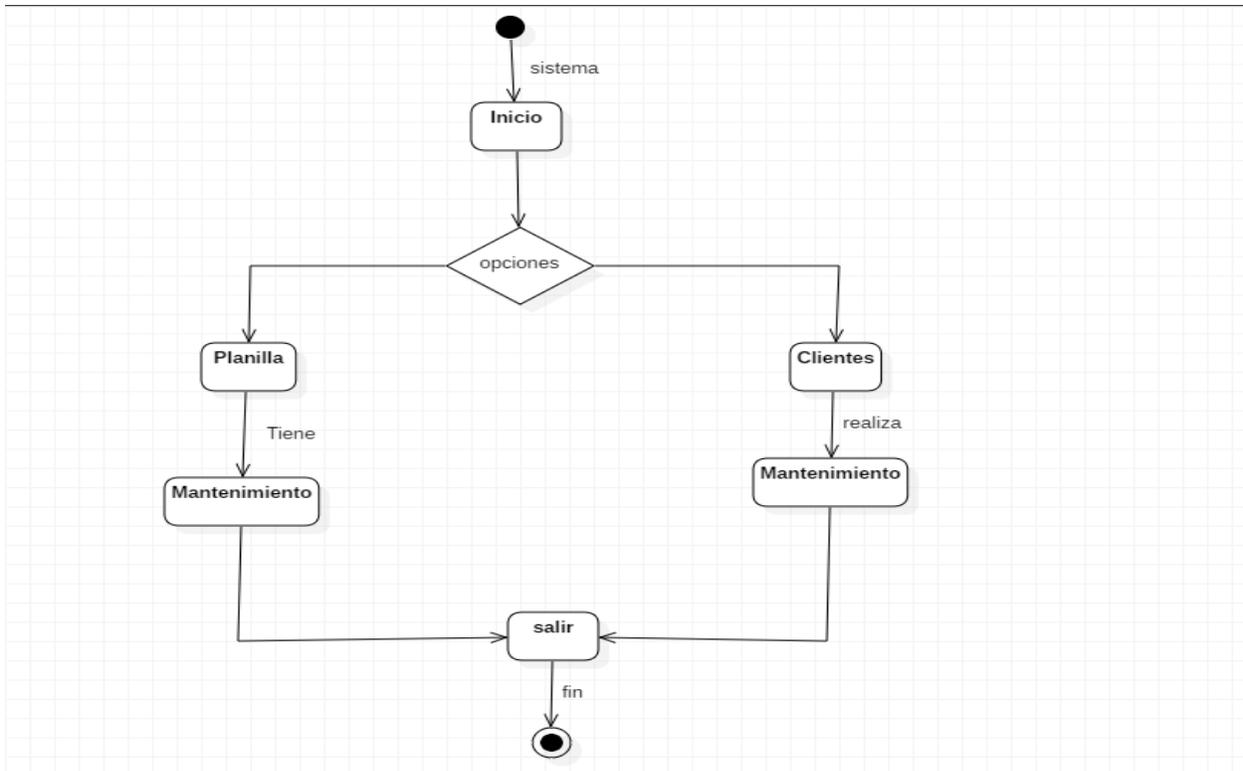


Figura 12 : Diagrama de Actividad Secretaria
Fuente: Creación propia

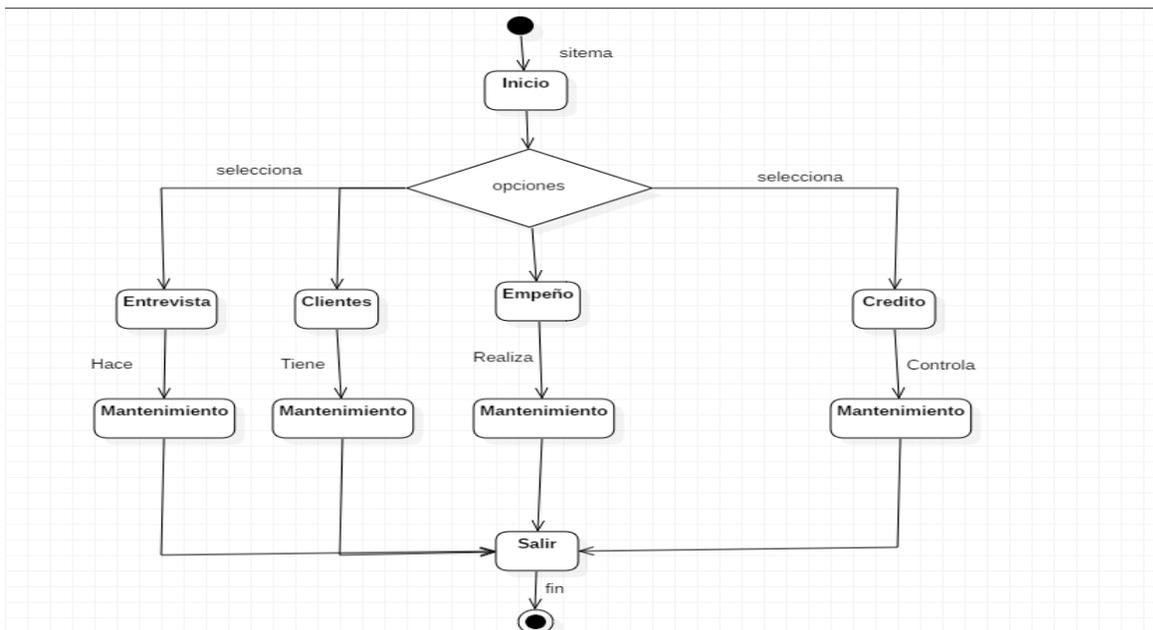


Figura 13 : Diagrama de Actividad Cliente
Fuente: Creación propia

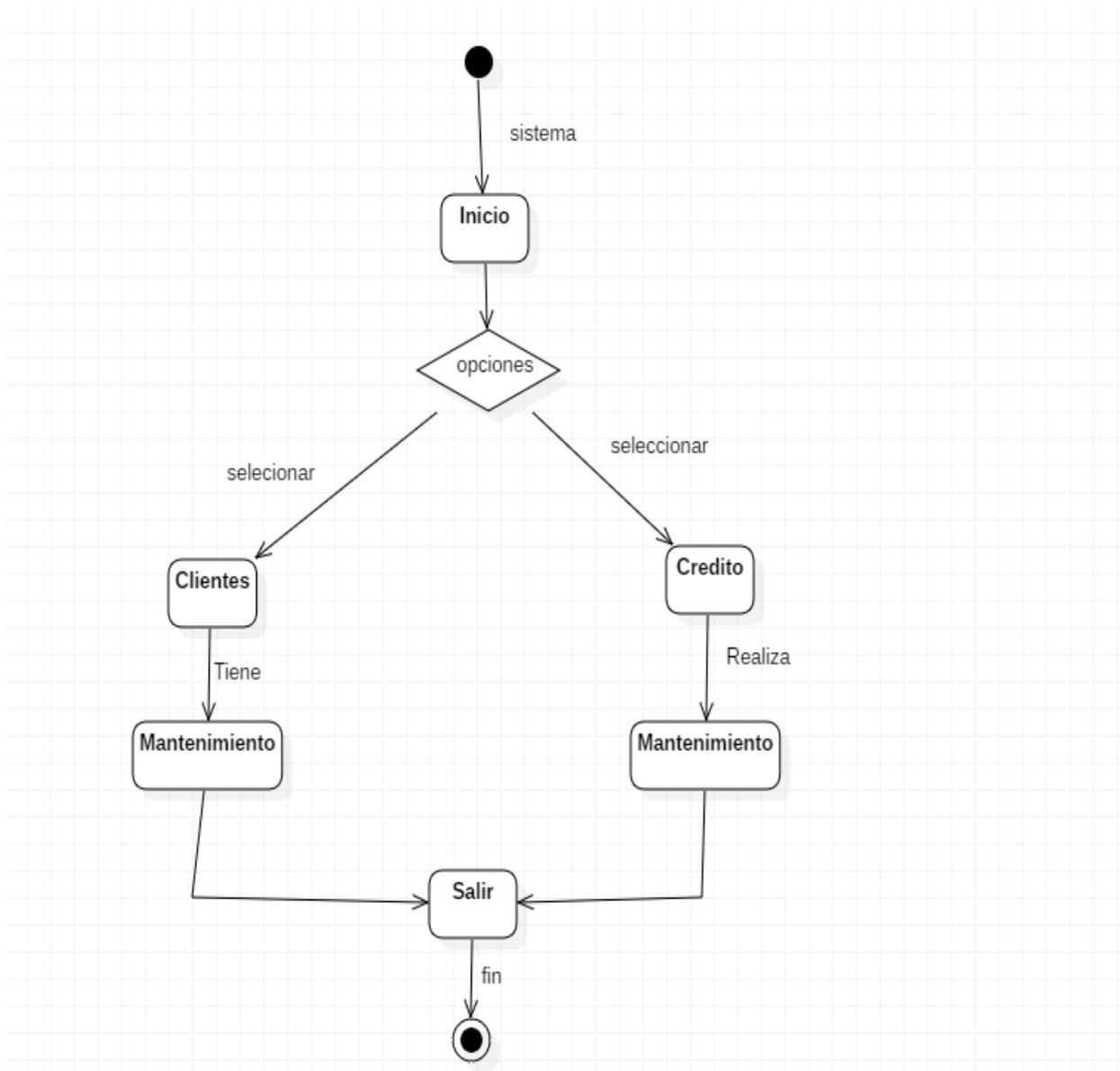


Figura 14 : Diagrama de Actividad Cobrador
Fuente: Creación propia

2.1.2.1 Diagramas de Secuencia.

Este diagrama muestra la interacción de los autores con cada una de las actividades de administrador (Ver figura 15), contador (Ver figura 16), secretaria (Ver figura 17), cliente (Ver figura 18) y cobrador (Ver figura 19).

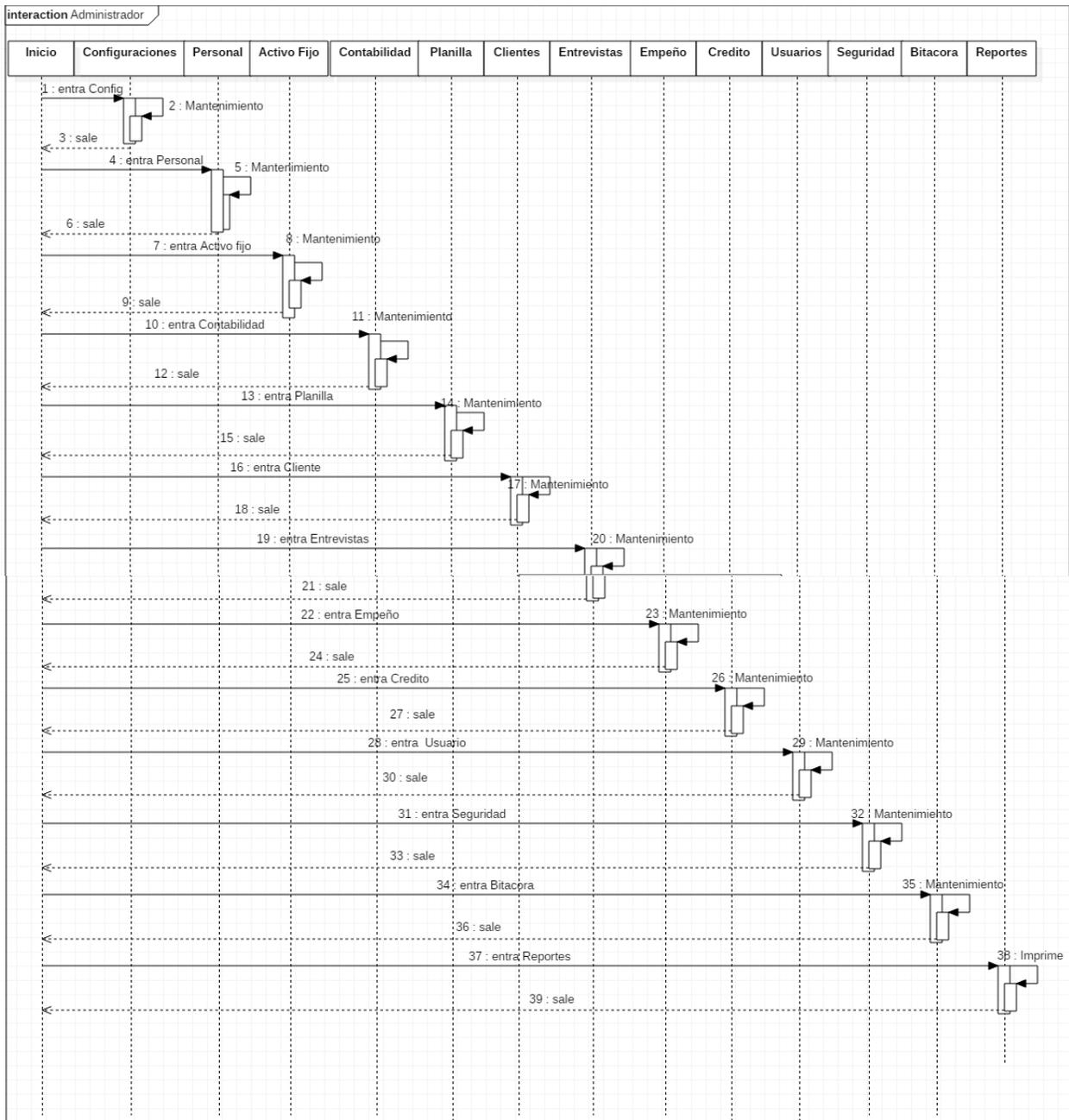


Figura 15 : Diagramas de Secuencia Administrador

Fuente: Creación propia

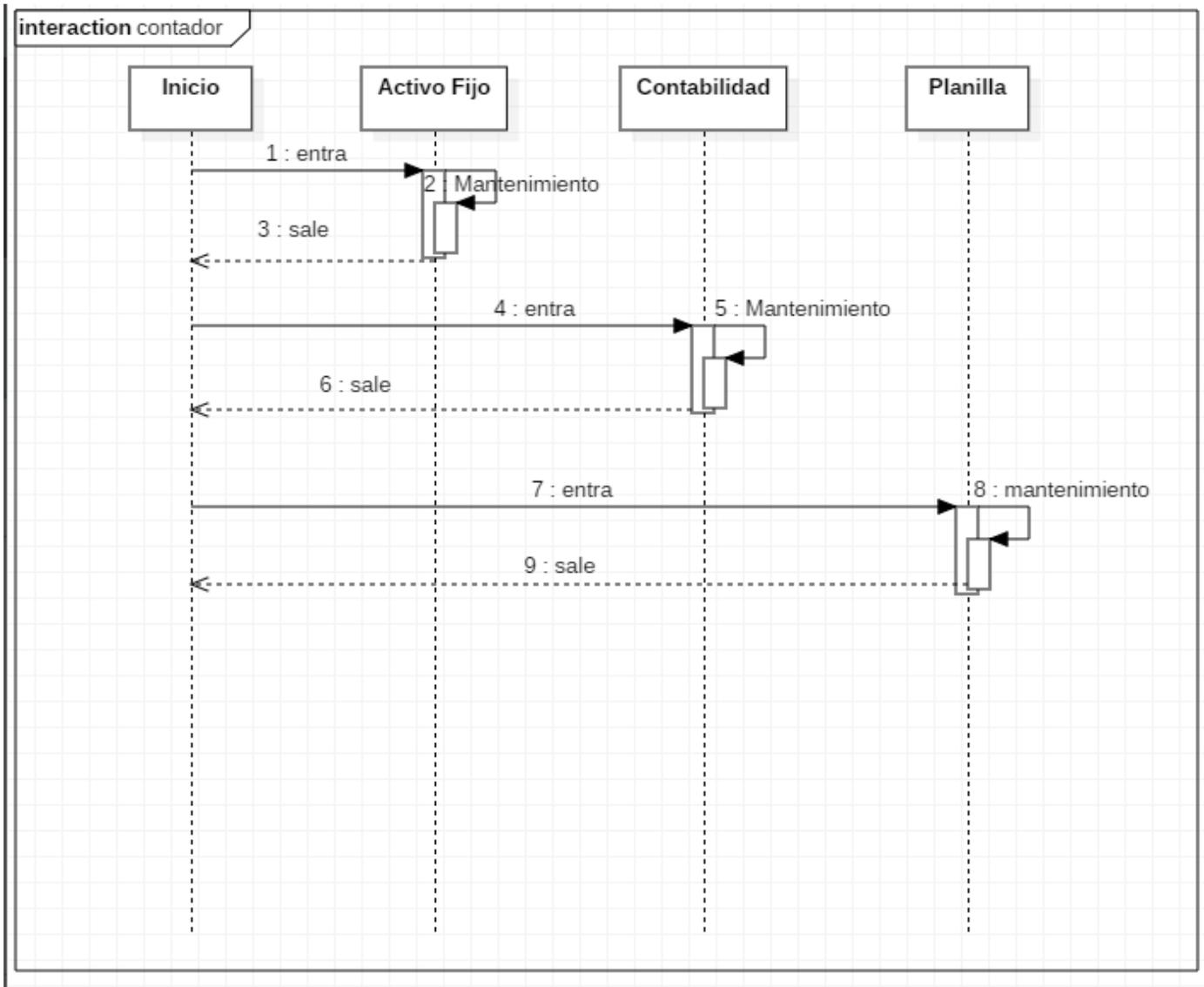


Figura 16 : Diagramas de Secuencia Contador
 Fuente: Creación propia

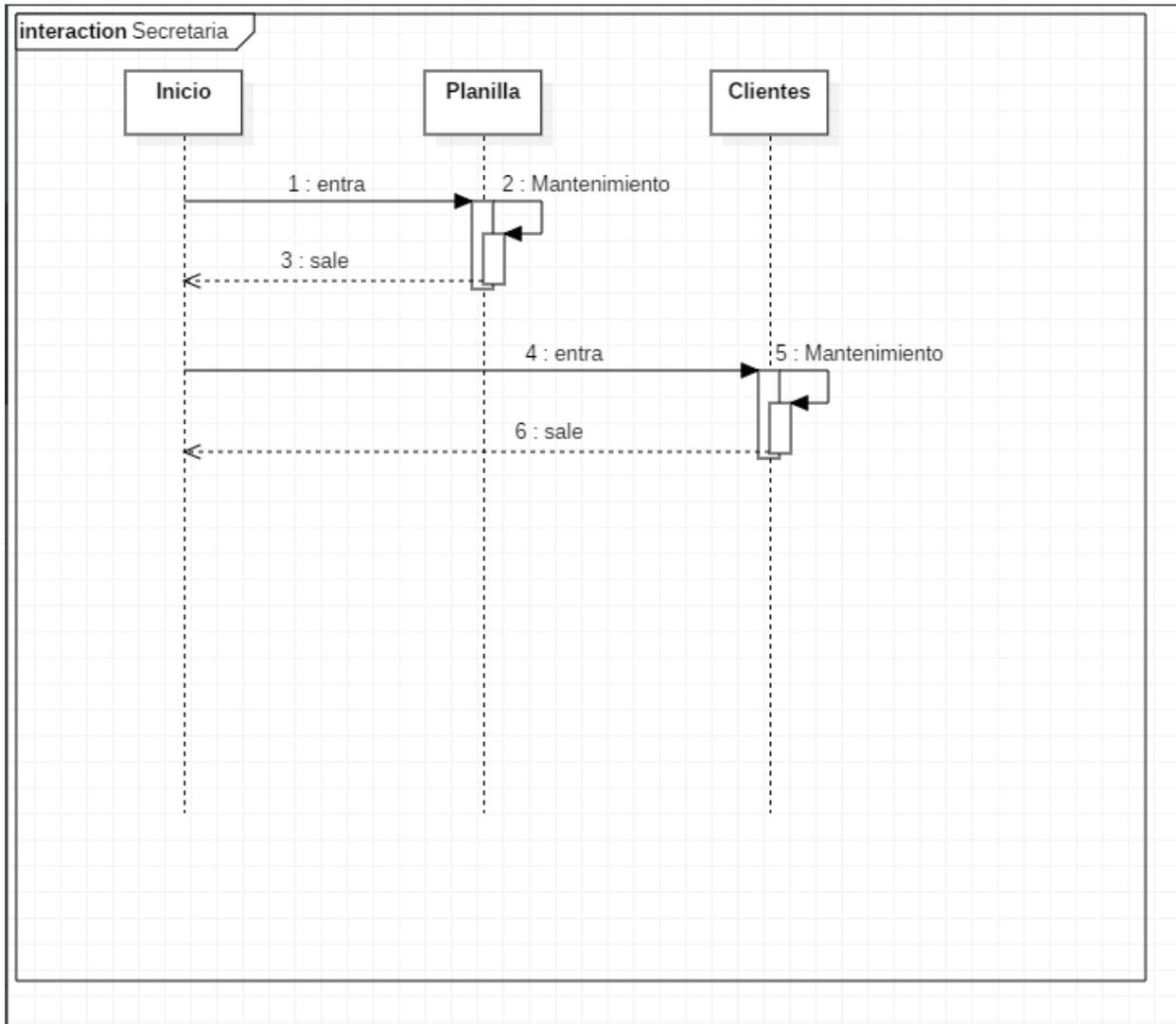


Figura 17 : Diagramas de Secuencia Secretaria
Fuente: Creación propia

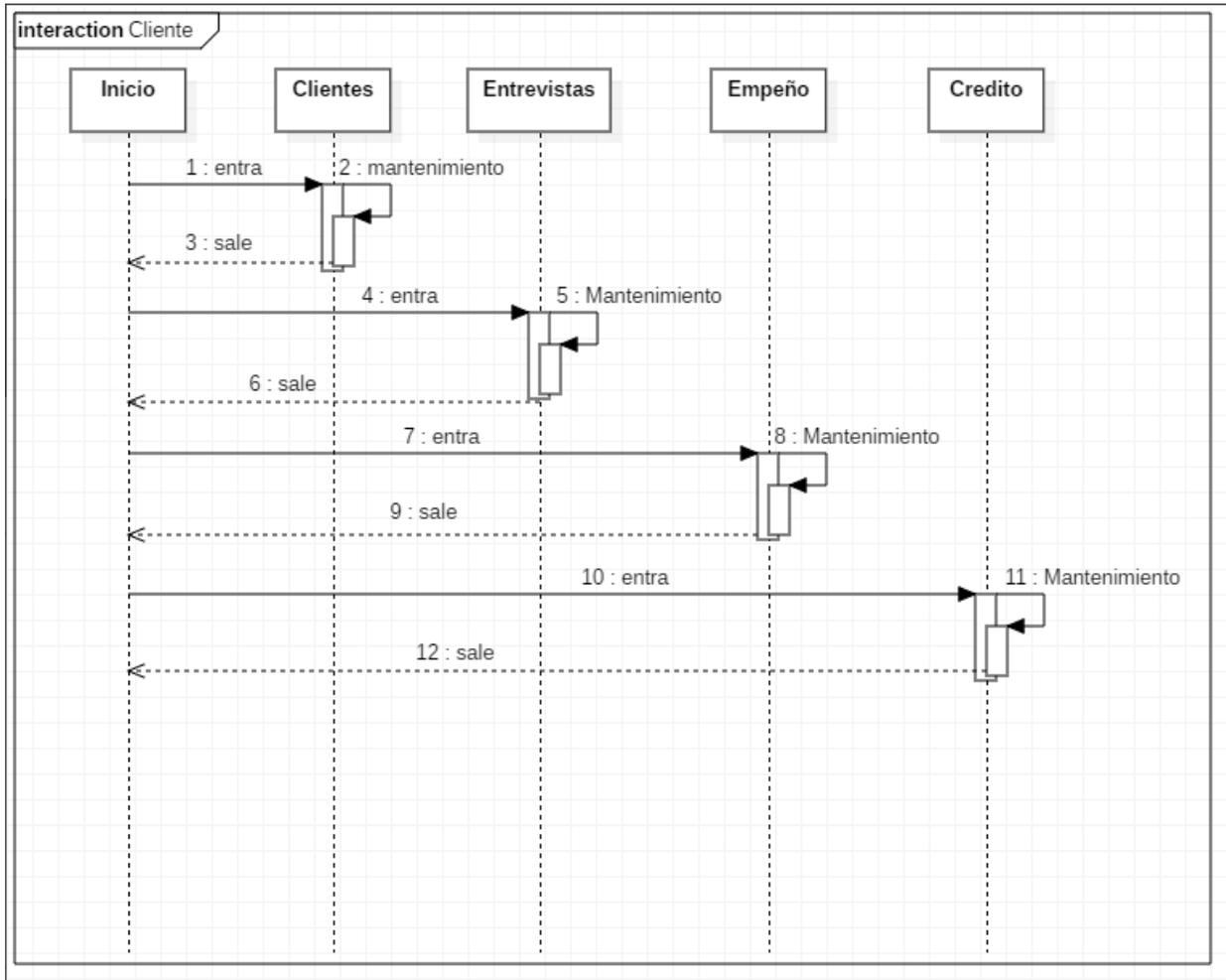


Figura 18 : Diagramas de Secuencia Cliente
 Fuente: Creación propia

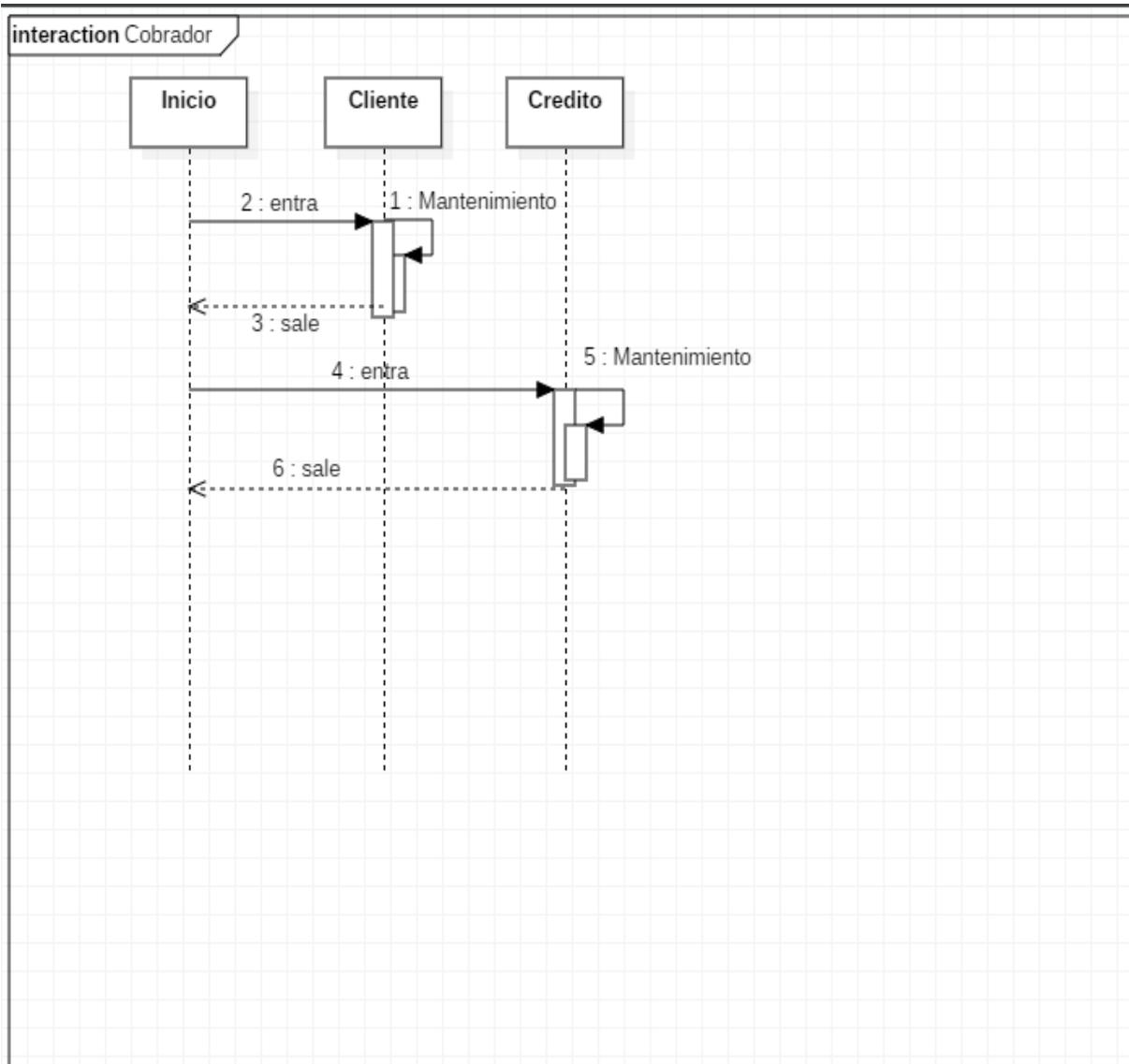


Figura 19 : Diagramas de Secuencia cobrador
Fuente: Creación propia

2.2 Requerimientos de desarrollo del sistema

Software con que se cuenta: El software que se utilizará para el desarrollo de este proyecto se muestra en la tabla 17.

Hardware con que se cuenta: El hardware que se utilizará para el desarrollo del proyecto se muestra en la tabla 18.

Tabla 17

Software para el desarrollo del proyecto

Software	Utilidad	Observaciones
Netbeans IDE 8.2	Editor de Texto	Este editor tiene su licencia gratuita
Postgres	Gestor de Base Datos orientado a objeto que complementa el modelo fuente.	El gestor tiene su licencia gratuita
Bootstrap 3.0	Framework de Diseño	El framework es gratuito
Wampp server	Servidor web	Este servidor local es gratuito
Edraw Max	Editor de Diagramas	Este editor de diagramas tiene licencias libres
Star UML	Desarrollo de Diagramas	Su versión es gratuita
Debian 8	Sistema Operativo	Su versión es gratis
Libre Office	Desarrollo de Documentación	Este es el que acompaña las versiones gratuitas
Gimp 2.9.4	Editor de Imágenes	Versión gratuita
Symfony 2.8	Framework de Programación en php	Licencia gratuita.
Foxit	Editor de PDF	Editor gratuito

Fuente: Creación propia

Tabla 18

Hardware de desarrollo

Equipo	Especificaciones
Laptop HP	Procesador Intel dual Core 1.8 GHz. 4 GB de RAM. 500 GB de disco duro. Windows 8
Acer E 15 Start	Procesador Core i5 2.5 GHz. 4 GB de RAM. 750 GB de disco duro. Windows 8
Laptop Dell	Procesador AMD de cuatro núcleos 1.8 GHz. 6 GB de RAM. 500 GB de disco duro. Windows 8

Fuente: Creación propia

2.3 Requerimientos operativos

Se tomó la tarea de evaluar la tecnología existente en la institución, para lo cual fue necesario realizar visitas y por medio de la observación se evaluaron los equipos de la institución, notando así las características y las condiciones de los equipos informáticos con los que cuenta la institución.

Tal esfuerzo se hizo con el propósito de reunir información necesaria para poder conocer los recursos operativos de la institución y evaluar la disponibilidad de los mismos al momento del desarrollo e implementación de la aplicación.

El equipo informático que se describe en la tabla 19, estos tienen los requisitos suficientes (Ver tabla 20) para la implementación y el correcto funcionamiento del sistema informático.

Tabla 19
Generalidades del Equipo informático de la institución.

Descripción	Software
Sistema Operativo	Windows 7
Software de oficina	Office 2010 profesional

Fuente: Contador de la institución.

Tabla 20

Equipo informático de la institución.

Cantidad	Tipo	Descripción
4	Computadora de escritorio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Computador Personal HP Microprocesador Intel ✓ Pentium Dual Core 3.0 GHz (E5700) ✓ Case Kit micro ATX ✓ Motherboard con sonido, video, red ✓ Memoria RAM 2 GB DDR2 ✓ Disco duro de 500 GB Seagate ✓ Quemador de DVD ✓ Card Reader ✓ Monitor LCD de 17" HP TS-20M9 ✓ Tecla de USB, Mouse USB, bocinas ✓ Tarjeta de red
2	Computadora portátil	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Computador Personal Portátil Tipo Notebook-DELL 2120 ✓ Procesador Intel (R) Atom(Tm) CPU N445 1.67 GHz ✓ Memoria RAM de 2 GB DDR2 ✓ Disco Duro de 500 GB ✓ Card Reader ✓ Puertos USB ✓ Tarjeta Inalámbrica ✓ Puerto Ethernet ✓ Sonido ✓ Pantalla 10.43"
1		✓ Access Point
4		✓ UPS FORZA de 500VA
1		✓ Impresora hp multifuncional
2		✓ Impresora Epson matricial

Fuente: Contador de la institución.

La institución actualmente cuenta con una red local establecida con acceso a Internet, esta red está disponible para el alcance de todas las computadoras, tanto de forma inalámbrica como con puntos de red cableados. Por el momento no se cuenta con un equipo informático que funcione como servidor, sin embargo, el contador manifestó verbalmente la disposición a gestionar un equipo para tal uso, o contratar un servicio de hosting ya que para la implementación del sistema es indispensable contar con él.

Las características mínimas que debe de poseer el servidor y el ups se muestran en la tabla 21 y tabla 22

Tabla 21

Características mínimas del servidor

Características	Sistema
Procesador:	Intel Xeon E5-2600 v3 4 núcleos
RAM:	16 GB o superior
Sistema Operativo:	Debian server
Disco Duro:	4 TB
Cantidad:	1

Fuente: (tecnoservice, s.f.)

Tabla 22

Características mínimas del ups

Características	Sistema
Capacidad de alimentación:	1000 Wa / 1500 Va
Voltaje de salida:	120 V
Tiempo de recarga:	3 horas
Puerto de interfaz:	USB
Cantidad:	1

Fuente: (tecnoservice, s.f.)

Luego de evaluar el hardware y software, se determina que ambos cuentan con las características suficientes para la puesta en marcha del sistema propuesto, por lo que se comprueba los requerimientos desde el punto de vista del desarrollo y operativo.

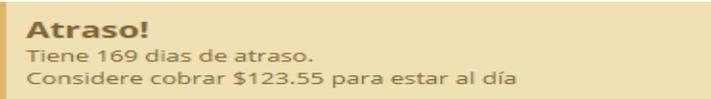
Capítulo III: Diseño

En este capítulo se muestran los estándares que se han tomado en el diseño de la aplicación informático, estos estándares se ven reflejados los apartados de los estándares de diseño, diseño de entradas, diseño de salida y diseño de bases de datos.

3.1 Estándares de diseño

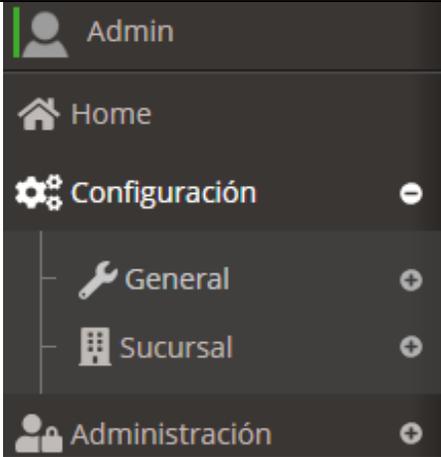
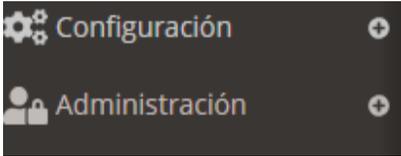
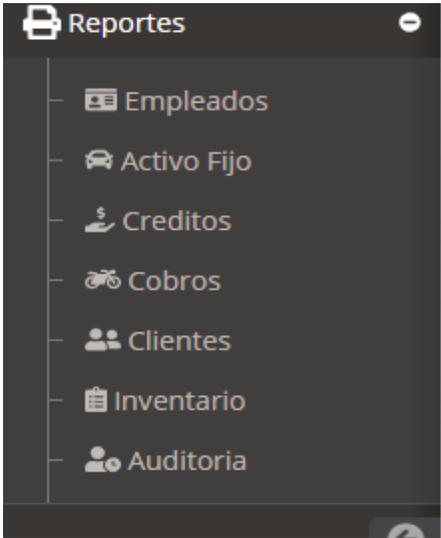
Para el entendimiento del diseño y usabilidad de la aplicación se ha estandarizado la representación de alertas (Ver tabla 23), menús (Ver tabla 24) e iconos (Ver tabla 25) los cuales tienden a funcionar de forma similar en cada en cada uno de los módulos.

Tabla 23
Estándar de alertas

Tipo de mensaje	ejemplo	Descripción
Error		Las aletas que se muestran en color rojo general mente representan que sucedió un error en la ejecución del proceso.
Información		Este tipo de alertas se utilizan para mostrar información importante del proceso que se está realizando.
Advertencia		Este tipo de alerta muestra mensajes de alerta con respecto al proceso que se esté realizando.
Exitosa		Siempre que se muestre este tipo de notificación nos indicara que el proceso ha finalizado de forma exitosa.

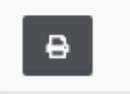
Fuente: Creación propia

Tabla 24
Estándar de menús

Tipo de menú	ejemplo	Descripción
General		<p>El menú principal de encuentra al lado izquierdo en cualquier pantalla en la que se esté navegando en la parte superior del menú se encontrara el usuario que se encuentre con sesión iniciada , seguido del enlace a la página principal (Home), seguido de los accesos a las diferentes acciones a las que se puede acceder.</p>
Nivel superior		<p>Muestra el menú separado por los diferentes módulos de la aplicación.</p>
Subniveles		<p>Despliega las diferentes opciones que pertenecen al nivel superior que se ha seleccionado.</p>

Fuente: Creación propia

Tabla 25
Estándar de iconos

Tipo de icono	Ejemplo	Descripción
Pantalla completa		Maximiza la pantalla de la aplicación ocultando la barra de tareas y de navegación del sistema.
Cerrar sesión		Cierra la sesión de usuario con sesión iniciada en el sistema.
Menú	 	Al hacer clic oculta el menú de la aplicación, dando otro clic muestra nuevamente el menú
Menú		Despliega las opciones del menú.
Menú		Minimiza el submenú desplegado.
Reporte		Cuando está en color blanco indica que no se puede mostrar ningún reporte.
Reporte		Muestra el reporte de la opción a la que pertenece.
Edición		Nos dirige a editar la información de la opción en la que se encuentra.
Registro		Indica que podemos ingresar un nuevo registro.
Notificación		Indica las notificaciones pendientes por revisar.

Fuente: Creación propia

3.2 Diseño de entradas

Entre los formularios que posee la aplicación en este apartado se muestran y describen formularios de ingreso de datos entre los que se puede encontrar el de registro de empleado (Ver figura 20), de catálogo de cuenta (Ver figura 21), de sucursal (Ver figura 22) y de usuario (Ver figura 23).

Formulario de registro de empleados.

En la tabla 26 se describen los componentes del formulario.

The image shows a screenshot of a web application window titled "Formulario de registro". The form contains the following fields and elements, with callouts pointing to them:

- 1**: Sucursal (dropdown menu)
- 2**: Puesto (dropdown menu)
- 3**: Nombre (text input)
- 4**: Dirección (text input)
- 5**: Fecha de Nacimiento and Fecha de Contratación (date pickers)
- 6**: Telefonos (two text input fields)
- 7**: NUP and ISSS (text input fields)
- 8**: Estado (checkbox labeled "Activo")
- 9**: Cancelar and Guardar (buttons)

Figura 20: Formulario de registro de empleado
Fuente: Creación propia

Tabla 26

Descripción del formulario registro de empleados

OBJETOS	DESCRIPCION
1)	1. Este tipo de control se selecciona de la lista que se despliega.
2)	1. Este objeto es el campo donde se le pide al usuario que pueda digitar el nombre completo este objeto lo veremos muy a menudo porque se utiliza en la mayoría de los formularios que son de registro y actualización. 2. El campo no puede digitarse números solo acepta caracteres.
3)	1. Este campo lo encontraremos en el sistema como DUI, NIT y Teléfono se identifica porque contiene una máscara a comparación de los otros campos este solo acepta números y estará precedido de un guion o guiones.
4)	1. El siguiente campo es un área de texto donde a menudo lo veremos cómo dirección o alguna descripción que se solicite digitarse. 2. El campo área puede digitarse números y letras.
5)	1. Aquí se le pedirá al usuario del sistema que introduzca o selecciona la fecha que en su momento se le solicita en los formularios que se visualice, cada uno de estos campos en si es un calendario.
6)	1. Este campo lo encontraremos en el sistema como Teléfono tiene una máscara para poder introducir números por el guion que debe de llevar los números telefónicos.
7)	1. En estos campos se no indica que debemos ingresar o digitar los números correspondientes a el NUP y ISSS estos aceptan números y letras.
8)	1. El campo es un checkbox el cual sirve para habilitar o desactivar el estado o en su defecto la opción que se requiere. 2. Puede tener nada más dos estados activos o inactivos.
9)	1. Este son los botones con los cuales el usuario podrá decidir si desea guardar cambios y actualizar o en su defecto cancelar.

Fuente: Creación propia

Formulario de registro de catálogo de cuentas.

En la tabla 27 se describen los componentes del formulario.

Formulario de registro

Nivel
Nivel 1

Código

Nombre

Tipo

Saldo

Estado
 Activo

Cancelar Guardar

Figura 21 : Formulario de registro de catálogo de cuentas
Fuente: Creación propia

Tabla 27

Descripción del formulario registro de catálogo de cuentas

OBJETOS	DESCRIPCION
1)	1. Este campo al seleccionar o presionar las flechas de arriba y abajo mostrara los niveles del 1-8 para seleccionar de que nivel es la cuenta.
2)	1. Este campo debe de digitarse el código del cual se compone la cuenta que se encuentra en el catálogo que tiene la empresa.
3)	1. Este objeto es el campo donde se le pide al usuario que pueda digitar el nombre completo de la cuenta.
4)	1. Aquí digitara de qué tipo de rubro pertenece las cuentas ya sea activo, pasivo, capital, cuentas de resultado deudor y cuentas de resultado acreedor, cuentas liquidadoras de resultado, cuentas de orden deudor y acreedor este campo solo acepta letras.
5)	1. Este campo acepta letras para poder escribir o digitar el tipo de saldo que es la cuenta acreedor o deudor.
6)	1. El campo es un checkbox el cual sirve para habilitar o desactivar el estado o en su defecto la opción que se requiere. 2. Puede tener nada más dos estados activos o inactivos.
7)	1. Este son los botones con los cuales el usuario podrá decidir si desea guardar cambios o actualizar o en su defecto cancelar.

Fuente: Creación propia

Formulario de registro de sucursales.

En la tabla 28 se describen los componentes del formulario.

The image shows a mobile application form titled "Formulario de registro". The form contains the following fields and elements:

- Nombre:** A text input field, indicated by callout 1.
- Dirección:** A text input field, indicated by callout 2.
- Municipio:** A text input field, indicated by callout 3.
- Persona Jurídica:** A text input field, indicated by callout 4.
- Telefonos:** Two text input fields for phone numbers, each with a bullet point icon to its left, indicated by callout 5.
- Estado:** A checkbox labeled "Activo" which is checked, indicated by callout 6.
- Buttons:** "Cancelar" and "Guardar" buttons at the bottom, with callout 7 pointing to the "Guardar" button.

Figura 22 : Formulario de registro de sucursales
Fuente: Creación propia

Tabla 28
Descripción del formulario registro de sucursales

OBJETOS	DESCRIPCION
1)	1. Este objeto es el campo donde se le pide al usuario que pueda digitar el nombre completo.
2)	1. Este campo debe de digitarse el código del cual se compone la cuenta que se encuentra en el catálogo que tiene la empresa.
3)	1. Este objeto es el campo donde se le pide al usuario que pueda digitar el nombre completo del municipio de donde se creara la sucursal.
4)	1. Seleccione o digite que tipo de persona estará encargada jurídicamente de la sucursal.
5)	1. Digitara los números de teléfono o móvil que posee la sucursal.
6)	1. El campo es un checkbox el cual sirve para habilitar o desactivar el estado o en su defecto la opción que se requiere. 2. Puede tener nada más dos estados activos o inactivos.
7)	1. Este son los botones con los cuales el usuario podrá decidir si desea guardar cambios o actualizar o en su defecto cancelar.

Fuente: Creación propia

Formulario de registro de usuarios.

En la tabla 29 se describen los componentes del formulario.

The image shows a web form titled "Formulario de registro" (Registration Form). The form contains several input fields and a checkbox, each with a numbered callout box:

- 1**: A dropdown menu labeled "Empleado" with the text "Seleccione un empleado..." and a downward arrow.
- 2**: A text input field labeled "Usuario".
- 3**: A text input field labeled "Perfiles".
- 4**: A text input field labeled "Asignar Rutas de Cobro".
- 5**: A text input field labeled "Email".
- 6**: A checkbox labeled "Estado" with the text "Activo" next to it.
- 7**: A green button labeled "Guardar" (Save).

At the bottom right of the form, there is a white button labeled "Cancelar" (Cancel) next to the "Guardar" button.

Figura 23 : Formulario de registro de usuario

Fuente: Creación propia

Tabla 29
 Descripción del formulario registro de usuario

OBJETOS	DESCRIPCION
1)	1. Este campo deberá seleccionar un empleado por que se registrará el empleado como usuario del sistema.
2)	1. Digitara el nombre con el que se registrara en el sistema procure sea uno que recuerde fácilmente
3)	1. Seleccionara cual o cuales son los perfiles que tendrá el usuario en el sistema existen 3 tipo de usuarios súper/administrador, administrador y usuario.
4)	1. Deberá asignar una ruta de cobro de caso ser usuario cobrador.
5)	1. Deberá digitar el correo electrónico para poder registrar en el sistema y posteriormente se le notificará en su correo para activar la cuenta del sistema.
6)	1. El campo es un checkbox el cual sirve para habilitar o desactivar el estado o en su defecto la opción que se requiere. 2. Puede tener nada más dos estados activos o inactivos.
7)	1. Este son los botones con los cuales el usuario podrá decidir si desea guardar cambios o actualizar o en su defecto cancelar.

Fuente: Creación propia

3.3 Diseño de salidas

Los reportes que se generan a partir de la información almacenada en la aplicación se muestran al seleccionar los parámetros necesarios en el formulario del reporte (Ver figura 24), en la ventana del reporte (Ver figura 25) se podrá realizar acciones como mandar a impresión o descargar el reporte en formato pdf.

Figura 24 : Formulario de reporte de empleados
Fuente: Creación propia

#	Nombre	Sucursal	Puesto	DUI	Contacto	Dirección
1	edgar eduardo mendoza benites	Sensuntepeque	contador	31231312-3	7254-7896 0000-0000	asdasdas asd asd asd
2	Herberth Alexander Lucho Hernandez	Sensuntepeque	admin	02345678-8	7448-1190 2396-5987	mi direccion
3	Jose Jose Valdez	Sensuntepeque	cobrador	99999999-9	7456-9874 2369-9999	mi direccion
4	José Simeón Cañas	Sensuntepeque	cobrador	21212122-1	2393-5555 7689-5444	dasd asdasd a da
5	Manuel José Arce Fagoaga	Sensuntepeque	cobrador	99999999-9	9898-9898	999999999999999
6	Margarita del Carmen Brannon Vega	Sensuntepeque	cobrador	96969996-9	7123-4569 2396-5987	asd asd asd asd asd
7	Maria Guadalupe Lozano de Rodriguez	Sensuntepeque	Secretaria	65656565-7	7856-9874 0000-0000	mi direccion de residencia

Figura 25 : Formato de reportes de empleados
Fuente: Creación propia

Al mantener un estándar en el diseño de la presentación de los datos que se requieran consultar refleja un mejor entendimiento de ellos mismos, como ejemplo, podemos observar el reporte de activo fijo (Ver figura 26), de créditos (Ver figura 27), de cobros (Ver figura 28) y de clientes (Ver figura 29)



La Casa del Credito - Credicenter: Sensuntepeque
Dirección: Calle Doroteo Vasconcelos, Barrio Santa Bárbara, N° 29, Sensuntepeque, Cabañas
Telefono: 2365-9898, 2382-4960
Fecha: 04/02/2019

Reporte de Activo Fijo

#	Sucursal	Tipo	Codigo	Descripcion	Valor	Fecha compra	Estado	Total Depreciado
1	Sensuntepeque	Equipos de procesamiento de datos	022011	computadora personal	\$1,500.00	10/01/2018	Depreciando	\$375.00 en 12 meses
2	Sensuntepeque	Vehiculos	10255	motocicleta	\$1,100.00	20/04/2018	Depreciando	\$120.00 en 12 meses

Figura 26 : Formato de reporte de activo fijo
Fuente: Creación propia



La Casa del Credito - Credicenter: Sensuntepeque
Dirección: Calle Doroteo Vasconcelos, Barrio Santa Bárbara, N° 29, Sensuntepeque, Cabañas
Telefono: 2365-9898, 2382-4960
Fecha: 04/02/2019

Reporte de Creditos

#	Tipo de Crédito	Cliente	Monto	Fecha Otorgamiento	Periodo	Fecha Vencimiento	Capital	Fecha Interes	Cobrador	Ruta	Estado
1	Credito Con Fiaador	Jose Javier Rivera	\$745.00	21/03/2018	12 Mensual	21/05/2019	\$471.30	27/08/2018	José Simeón Cañas	Sector Mercado	MOROSO
2	Credito Con Fiaador	Jose Javier Rivera	\$745.00	30/05/2018	12 Mensual	30/05/2019	\$0.00	30/07/2018	José Simeón Cañas	Sector Mercado	INACTIVO
3	Credito Diario	Mauricio Alberto Bonilla Fuentes	\$200.00	19/05/2018	6 Diario	25/06/2018	\$0.00	30/06/2018	Jose Jose Valdez	Sector Mercado	INACTIVO
4	Credito Diario	Mauricio Alberto Bonilla Fuentes	\$300.00	13/04/2018	90 Diario	13/07/2018	\$0.00	30/04/2018	Manuel José Arce Fagoaga	Sector 1	INACTIVO
5	Credito Diario	Carmen Julia Lopez Garcia	\$100.00	12/11/2018	30 Diario	12/12/2018	\$80.00	18/11/2018	Manuel José Arce Fagoaga	Sector 1	VENCIDO
6	Crédito Por Arrendamiento	Jose Javier Rivera	\$1,000.00	07/04/2018	12 Mensual	01/06/2019	\$608.24	30/10/2018	Jose Jose Valdez	Sector Mercado	MOROSO
7	Crédito Por Empeño	Cesar Torres Cordova Palacios	\$333.00	24/07/2018	12 Mensual	24/07/2019	\$248.91	14/11/2018	Manuel José Arce Fagoaga	Sector 2	EMBARGO
8	Crédito Por Empeño	Sara Abigail Hernandez Munguia	\$500.00	16/11/2018	12 Mensual	16/11/2019	\$486.67	24/11/2018	Manuel José Arce Fagoaga	Sector 2	EMBARGO
9	Crédito Por Empeño	Juan Vicente Villacorta Palacios	\$1,000.00	09/07/2018	12 Mensual	09/07/2019	\$950.00	08/08/2018	Manuel José Arce Fagoaga	Sector 1	EMBARGO

Figura 27 : Formato de reporte de créditos
Fuente: Creación propia



La Casa del Credito - Credicenter: Sensuntepeque
 Dirección: Calle Doroteo Vasconcelos, Barrio Santa Bárbara, Nº 29, Sensuntepeque, Cabañas
 Teléfono: 2365-9898, 2382-4960
 Fecha: 04/02/2019

Reporte de cobros

#	Usuario	Sucursal	Cliente	DUI	Credito No.	Fecha	No. de recibo	Monto
1	jose.canas	Sensuntepeque	maria julia parada de palacios	65695656-5	10	24/02/2018	3	\$120.00
2	admin	Sensuntepeque	Jose Javier Rivera	99899999-9	13	08/05/2018	4	\$50.00
3	jose.canas	Sensuntepeque	maria julia parada de palacios	65695656-5	10	20/03/2018	6	\$100.00
4	jose.canas	Sensuntepeque	maria julia parada de palacios	65695656-5	10	10/04/2018	11	\$100.00
5	admin	Sensuntepeque	Jose Javier Rivera	99899999-9	11	23/05/2018	12	\$90.00
6	admin	Sensuntepeque	Jose Javier Rivera	99899999-9	11	24/05/2018	13	\$90.00
7	jose.canas	Sensuntepeque	maria julia parada de palacios	65695656-5	10	13/05/2018	21	\$87.77
8	admin	Sensuntepeque	Jose Javier Rivera	99899999-9	13	23/06/2018	29	\$112.83
9	jose.canas	Sensuntepeque	Jose Javier Rivera	99899999-9	11	24/06/2018	32	\$70.00
10	admin	Sensuntepeque	Jose Javier Rivera	99899999-9	12	25/06/2018	34	\$70.45

Figura 28 : Formato de reporte de cobros

Fuente: Creación propia



La Casa del Credito - Credicenter: Sensuntepeque
 Dirección: Calle Doroteo Vasconcelos, Barrio Santa Bárbara, Nº 29, Sensuntepeque, Cabañas
 Teléfono: 2365-9898, 2382-4960
 Fecha: 04/02/2019

Reporte de Clientes

#	Sucursal	Nombre	Edad	Profesion	DUI	Contacto	Trabajo	Tel. Trabajo	Vivienda	Dirección	Ingresos	Estado
1	Sensuntepeque	Carmen Julia Lopez Garcia	19 años	comerciante	03652168-7	7498-6523 2365-9854	mercado	-	Alquilada	direccion de residencia	\$100.00	ACTIVO
2	Sensuntepeque	Cesar Torres Cordova Palacios	19 años	Docente	42445254-2	2336-5888 7896-5784	INSAVI	6598-7566	Alquilada	mi direccion	\$300.00	ACTIVO
3	Sensuntepeque	Jose Javier Rivera	21 años	Viajero	99899999-9	7645-2355 7698-5236	-	9874-6958	Propia	2348 NW 158TH AVE # SV14	\$400.00	ACTIVO
4	Sensuntepeque	Juan Vicente Villacorta Palacios	29 años	Docente	36581254-7	7645-2355 7698-5236	INSAVI	2345-2344	Propia	asd asd asd as d	\$300.00	ACTIVO
5	Sensuntepeque	Mauricio Alberto Bonilla Fuentes	30 años	varios	23234234-2	9856-8745	-	-	Propia	wsdasd asd asd asd asd	\$300.00	ACTIVO
6	Sensuntepeque	Sara Abigail Hernandez Munguia	27 años	varios	65412369-8	9856-9854	casa	-	Alquilada	asdasdas das das das dad	\$200.00	ACTIVO

Figura 29 : Formato de reporte de clientes

Fuente: Creación propia

3.4 Diseño de base de datos

El diseño de la base de datos se realizó a través del análisis de la información recolectada en las etapas anteriores. El diseño físico de la base de datos se muestra en la figura 30, en la cual se observan las relaciones y los atributos que posee cada tabla en las cuales se almacenara la información de la aplicación.

Capítulo IV: Programación

En este capítulo se muestra el estándar de programación que se ha utilizado para el desarrollo de la aplicación, así como la codificación finalizando con las pruebas al funcionamiento del sistema.

4.1 Estándares de programación

Para el desarrollo de la aplicación es necesario definir un estándar de programación el cual permite a la estructura que los programadores digiten el código y este sea compatible, para ello se utilizó la arquitectura de software Modelo Vista Controlador (MVC).

4.2 Codificación

Para la codificación se utilizó el framework Symfony el cual combina el lenguaje de maquetado HTML, el lenguaje de programación PHP, JavaScript y los estilos del framework Bootstrap, siguiendo la arquitectura MVC que define una manera de organizar el código entres capas, El modelo, vista y controlador.

4.2.1 Modelo

La capa del modelo define la lógica del sistema (la base de datos pertenece a esta capa) en la figura 31 se muestra un fragmento del código utilizado.

```

11  □ /**
12  |  * Usuario
13  |  *
14  |  * @ORM\Table(name="usuario")
15  |  * @ORM\Entity(repositoryClass="AppBundle\Repository\UsuarioRepository")
16  |  * @ORM\HasLifecycleCallbacks
17  |  */
18  |  class Usuario implements AdvancedUserInterface
19  |  {
20  |
21  |  /**
22  |  |  * @var integer
23  |  |  *
24  |  |  * @ORM\Column(name="id", type="integer", nullable=false)
25  |  |  * @ORM\Id
26  |  |  * @ORM\GeneratedValue(strategy="IDENTITY")
27  |  |  */
28  |  |  private $id;
29  |
30  |  /**
31  |  |  * @var string
32  |  |  *
33  |  |  * @ORM\Column(name="usuario", type="string", length=25, nullable=true)
34  |  |  */
35  |  |  private $usuario;

```

*Figura 31: Ejemplo de codificación del modelo usuario.
Fuente: Creación propia*

4.2.2 Vista

La Vista es con lo que el usuario interactúa (un motor de plantillas es parte de esta capa). En Symfony, la vista es principalmente la capa de plantillas PHP. Estas son guardadas en varios directorios) en la figura 32 se muestra un fragmento del código utilizado.

```

1  {% extends 'base.html.twig' %}
2
3  {% block body %}
4
5      <header id="header">
6          {{ render_esi(controller('AppBundle:Default:encabezado')) }}
7      </header>
8
9      <aside id="left-panel">
10
11         {% if is_granted('IS_AUTHENTICATED_FULLY') %}
12             <!-- User info -->
13             <div class="login-info">
14                 <span> <!-- User image size is adjusted inside CSS, it should stay as is -->
15                     <a href="{{ path('usuario_perfil') }}" id="show-shortcut" >
16                         
17                         <span>
18                             {{ app.user.usuario }}
19                         </span>
20                     </a>
21                 </span>
22             </div>
23             <!-- end user info -->
24         {% else %}
25
26             <div class="login-info">
27                 <span>
28                     <a href="{{ path('homepage') }}" id="show-shortcut">
29                         
30                         <span>
31                             Ingresar
32                         </span>
33                         <i class="fa fa-angle-right"></i>
34                     </a>
35                 </span>
36             </div>
37         {% endif %}

```

Figura 32: Ejemplo de codificación de la vista usuario.
Fuente: Creación propia

4.2.3 Controlador

El controlador es el encargado de llamar al modelo para obtener los datos que se mostraran en la vista en la figura 33 se muestra un fragmento del código utilizado.

```

43  /**
44  * @Route("/crear", name="crear_usuario")
45  */
46  public function crearUsuarioAction(Request $request)
47  {
48      $em = $this->getDoctrine()->getManager();
49      $sucursalid = $this->get('session')->get('sucursalid');
50
51      if ($this->get('security.authorization_checker')->isGranted('ROLE_SUPER_ADMIN')) {
52          $role = 'suadmin';
53      } else {
54          $role = 'admin';
55      }
56
57      $usuario = new Usuario();
58      $formulario = $this->createForm('AppBundle\Form\UsuarioType', $usuario, array('accion' => 'crear', 'sucursal' => $sucursalid, 'user' => $role));
59      $formulario->handleRequest($request);
60      if ($formulario->isValid()) {
61          foreach ($usuario->getUserPerfiles() as $perfil) {
62              foreach ($perfil->getPerfilesRoles() as $rol) {
63                  $usuario->addRole($rol);
64              }
65          }
66
67          // Create new instance of generator class.
68          $generator = new RandomStringGenerator();
69          // Set token length.
70          $tokenLength = 25;
71          // Call method to generate random string.
72          $token = $generator->generate($tokenLength);
73          $usuario->setRandomHash($token);
74          $em->persist($usuario);
75          $em->flush();
76
77          $message = \Swift_Message::newInstance()
78              ->setSubject('Credicenter - Crear Contraseña')
79              ->setFrom('sistema.credicenter@credicenter.org.sv')
80              ->setTo($usuario->getCorreo())
81              ->setBody(
82                  $this->renderView(
83                      // app/Resources/views/Emails/registration.html.twig
84                      'emails/lostPassword.html.twig', array(
85                          'var' => $usuario->getId(),
86                          'token' => $token,
87                          'usuario' => $usuario

```

Figura 33: Ejemplo de codificación del controlador de creación de usuario.

Fuente: Creación propia

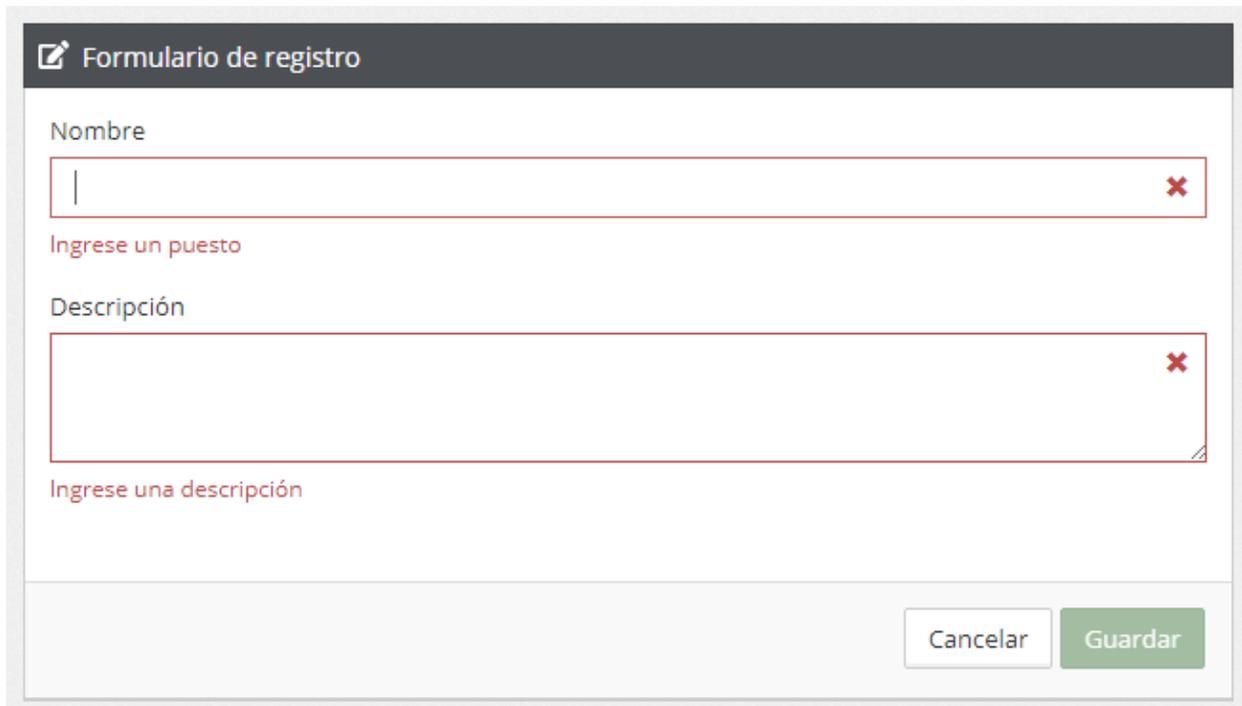
4.3 Pruebas del sistema

Las pruebas al sistema se realizan con el fin de garantizar el buen funcionamiento de los procesos, verificando que estos cumplan los requisitos de CREDI-CENTER, para lograr un alto nivel de aceptación por parte la institución y al mismo tiempo la calidad de la aplicación, para ello se realizaron pruebas unitarias a los diferentes módulos, pruebas de integración y pruebas de aceptación.

4.3.1 Pruebas unitaria.

Las pruebas unitarias se realizaron a los formularios ingresando valores vacíos, datos basura y datos correctos, al realizar esto nos encontramos con que las funciones de validación de los campos

funcionan correctamente por ejemplo en la figura 34 se muestran que sucede si se dejan los campos vacíos, no permite guardar mostrando el porqué de este problema.



The image shows a web form titled "Formulario de registro" (Registration Form). It contains two input fields: "Nombre" (Name) and "Descripción" (Description). Both fields are empty and have a red border with a red 'x' icon in the top right corner, indicating a validation error. Below the "Nombre" field is the text "Ingrese un puesto" (Enter a position), and below the "Descripción" field is "Ingrese una descripción" (Enter a description). At the bottom right of the form are two buttons: "Cancelar" (Cancel) and "Guardar" (Save).

Figura 34 : Prueba unitaria al formulario de registro de puestos campos vacíos
Fuente: Creación propia

Al ejecutar el proceso de registro ingresando datos basura en el formulario obtenemos el resultado mostrado en la figura 35.

Formulario de registro

Nombre

con

Por favor introduce un valor con una longitud entre 4 y 20 caracteres

Descripción

jsjdjhfhfh

Por favor introduce un valor con una longitud entre 10 y 255 caracteres

Cancelar Guardar

Detailed description: This is a screenshot of a web form titled 'Formulario de registro'. It has two input fields. The first field, labeled 'Nombre', contains the text 'con' and has a red 'X' icon in the top right corner. Below it is a red error message: 'Por favor introduce un valor con una longitud entre 4 y 20 caracteres'. The second field, labeled 'Descripción', contains the text 'jsjdjhfhfh' and also has a red 'X' icon in the top right corner. Below it is another red error message: 'Por favor introduce un valor con una longitud entre 10 y 255 caracteres'. At the bottom right of the form are two buttons: 'Cancelar' (white with grey border) and 'Guardar' (green with white text).

Figura 35 : Prueba unitaria al formulario de registro de puestos datos basura
Fuente: Creación propia

Cuando la información ingresada en el formulario es la correcta se muestran como en la figura 36 permitiendo realizar el guardado de los datos sin problema alguno.

Formulario de registro

Nombre

cobrador mensual

Descripción

realizara cobros a la cartera de clientes mensuales

Cancelar Guardar

Detailed description: This is a screenshot of the same 'Formulario de registro' web form. The 'Nombre' field now contains 'cobrador mensual' and has a green checkmark in the top right corner. The 'Descripción' field contains 'realizara cobros a la cartera de clientes mensuales' and also has a green checkmark in the top right corner. The error messages are gone. The 'Cancelar' and 'Guardar' buttons are still present at the bottom right.

Figura 36: Prueba unitaria al formulario de registro de puestos datos correctos
Fuente: Creación propia

4.3.2 Pruebas de integración.

Después de realizar las pruebas unitarias se realizaron las de integración, estas nos permiten verificar que la comunicación y el funcionamiento de todos los módulos al ejecutar completamente la aplicación.

Una de las pruebas de integración realizadas es la del módulo de configuraciones con el módulo de personal, tomando de configuraciones – generales – puesto y de personal- empleados, los puestos ingresados en el módulo de configuraciones son añadidos a la información del empleado,

En la figura 36 se mostró el ingreso de puestos, en la figura 37 en ingreso de esa información a un empleado

The image shows a web-based registration form titled "Formulario de registro". The form contains several fields for user information:

- Sucursal:** A dropdown menu showing "La Casa del Credito - Credicenter: Sensuntepeque".
- Puesto:** A dropdown menu with a green checkmark icon. A list of options is displayed: "cobrador mensual" (highlighted in blue), "Selecione un puesto...", "admin", "contador", "cobrador", "Secretaria", and "seguridad".
- Nombre:** A text input field containing "edgar eduardo mendoza benites".
- DUI:** A text input field containing "31231312-3".
- NIT:** A text input field containing "1231-2313".
- Dirección:** A text input field containing "sensuntepeque cabañas".
- Fecha de Nacimiento:** A date picker field showing "15/01/2000".
- Fecha de Contratacion:** A date picker field showing "13/05/2013".
- Telefonos:** A list of phone numbers: "7254-7896" and "0000-0000".
- NUP:** A text input field containing "00867534" with a green checkmark icon.
- ISSS:** A text input field containing "876742468" with a green checkmark icon.
- Estado:** A checkbox labeled "Activo" which is checked.

At the bottom right of the form, there are two buttons: "Cancelar" and "Guardar".

Figura 37 : prueba de integración modulo configuración y modulo personal
Fuente: Creación propia

En la figura 38 el resultado de la ejecución en conjunto de estos módulos, donde se puede apreciar que se registró correctamente y el puesto fue asignado correctamente.



The screenshot shows a green notification bar at the top with the text "✓ Hecho Se ha editado el registro de empleado". Below it is a table titled "Listado de Empleado". The table has a search bar and a "Mostrar" dropdown set to "25 registros". The table columns are: #, Nombre, Sucursal, Puesto, DUI, Contacto, Dirección, Vacacion, Estado, and Accion. There is one row of data for an employee named "edgar eduardo mendoza benites".

#	Nombre	Sucursal	Puesto	DUI	Contacto	Dirección	Vacacion	Estado	Accion
1	edgar eduardo mendoza benites	La Casa del Credito - Credicenter: Sensuntepeque	cobrador mensual	31231312-3	7254-7896 0000-0000	sensuntepeque cabañas	NO	ACTIVO	

Figura 38: Resultado de la prueba de integración modulo configuración y modulo personal Fuente: Creación propia

4.3.3 Pruebas de aceptación.

Luego de realizar las pruebas unitarias e integración, se procede a realizar las pruebas de aceptación las cuales permiten validar el funcionamiento de la aplicación, para ello se montó el sistema en un servidor en la nube y se mostró el funcionamiento a los usuarios finales (CREDICENTER).

Al finalizar estas pruebas se corrigieron las observaciones dadas por la institución obteniendo así la aprobación por parte de la institución.

Capítulo V: Implementación

En este capítulo se presenta el plan de implementación, en el cual se detallan los procesos realizadas para implementar la aplicación informativa en Credi – Center, estos los procesos consisten principalmente en la instalación y configuración del sistema en el sub dominio admin.credicenter.net contratado por la institución, el proceso de capacitación del administrador del sistema, así como los usuarios de los diferentes módulos.

Finalizando con la descripción de los diferentes manuales como parte de la documentación del sistema.

5.1 Plan de capacitación.

Este plan se ha realizado con la finalidad de lograr una implementación exitosa de la aplicación, en este se muestran las actividades que conllevan este proceso entre las cuales se encuentra la instalación y configuración de la aplicación en el sub dominio admin.credicenter.net, la capacitación de los diferentes usuarios de que interactúan con los distintos módulos.

En la tabla 30 se muestran las actividades realizadas en el plan de capacitación.

Tabla 30
Plan de capacitación.

Actividad	Módulos	Capacitador	Lugar y fecha
Instalación de la aplicación.	Configuración del subdominio. Configuración de la base de datos. Instalación de la aplicación.	Manuel Barrera. Herberth Lucho. Edgar Mendoza.	Oficinas Credi-Center. Sábado 15 de junio del 2019
Capacitación del administrador del sistema.	Configuraciones. 1-General -Configuración de sucursales. -Registro de puestos. -Configuración de perfiles. -Configuración de documentos. -Configuración de tipos de activo fijo -Configuración de Tipos de productos -Configuración de impuestos. -Configuración de Retención de renta. - Registro del catálogo. 2-Sucursal -Configuración de tipos de créditos. -Configuración de rutas de cobro. Personal. 1- Registro de Empleados 2- Registro de Usuarios	Manuel Barrera. Herberth Lucho. Edgar Mendoza	Oficinas Credi-Center. Sábado 22 de junio del 2019
Capacitación del administrador del sistema.	Administración. 1-Gestión de Auditoria 2- Mantenimiento de Backup Reportes. 1-Generación de reporte de empleados 2- Generación de reporte de Activo fijo 3- Generación de reporte de Créditos 4- Generación de reporte de Cobros 5- Generación de reporte de clientes 6- Generación de reporte de Inventario 7- Generación de reporte de Auditoria	Manuel Barrera Herberth Lucho Edgar Mendoza	Oficinas Credi-Center. Lunes 01 de julio del 2019
Capacitación de Usuarios del sistema “Contador”.	Contabilidad 1- Gestión de Planillas de sueldos 2- Mantenimiento de Activo fijo 3- Gestión de la Contabilidad	Manuel Barrera Herberth Lucho Edgar Mendoza	Oficinas Credi-Center. Lunes 01 de julio del 2019
Capacitación de Usuarios del sistema “secretaria”.	Clientes 1- Gestión de Clientes. 2- Gestión de Solicitud de Créditos Cobros 1- Gestión de Créditos Productos 1- Gestión de Inventario 2- Gestión de Ventas	Manuel Barrera Herberth Lucho Edgar Mendoza	Oficinas Credi-Center. Jueves 04 de julio del 2019
Capacitación de Usuarios del sistema “Cobrador”.	Clientes 1- Gestión de Clientes. 2- Gestión de Solicitud de Créditos Cobros 1- Gestión de Créditos	Manuel Barrera Herberth Lucho Edgar Mendoza	Oficinas Credi-Center. Jueves 04 de julio del 2019

Fuente: Creación propia

5.2 Documentación del sistema.

La documentación del sistema es donde se detalla información relacionada con el desarrollo de la aplicación, esta documentación se ha realizado para tres principales áreas a los usuarios del sistema, al programador y el de instalación.

5.2.1 Manual de Usuarios

El manual de usuario funciona como un auxiliar para los usuarios que interactúan con los distintos módulos del sistema, el manual de usuarios es una guía que muestra todas las opciones del sistema y el como el usuario debe utilizarlas para su correcto funcionamiento.

5.2.2 Manual de Programador

El manual de programador está diseñado con la idea de facilitar el mantenimiento del código fuente a los programadores, en él se encuentran las especificaciones necesarias para la comprensión de la lógica y como está estructurado el código.

Este manual se puede encontrar ingresando a los documentos del CD de la aplicación en el directorio llamado manuales en él se encuentra el archivo en formato pdf llamado Manual

5.2.3 Manual de Instalación.

EL manual de instalación contiene la serie de pasos que se deben realizar para poder instalar la aplicación y esta comience de forma correcta su funcionamiento.

Estos manuales se pueden encontrar ingresando a los documentos del CD de la aplicación en el directorio llamado manuales, en él se encuentra el archivo en formato pdf llamados Manual de usuario, Manual de programador y Manual de instalación.pdf

Conclusiones

Con la finalización de la “Aplicación Web para el Control Administrativo y Financiero de Credicenter de la Ciudad de Sensuntepeque, Departamento de Cabañas”, se ha sistematizado los procesos más importantes realizados en la institución logrando un mejor seguridad y control de la información que se genera, habiendo así logrado los objetivos planteados al iniciar el desarrollo de este proyecto.

Se ha organizado los datos de los empleados usando registros detallados para una consulta rápida de su información a través del módulo de reportes y el de empleados.

Se fortaleció los procesos de la contabilidad a utilizando métodos automatizados para una ágil generación de los estados financieros con el módulo de contabilidad.

Se ha facilitado el registro de créditos y cobros, preservando un expediente del cliente así se tiene un historial el cual agiliza el proceso de consultas de reportes en los módulos de cliente, crédito y reportes.

Se tienen un control de la información del activo fijo logrando un mejor control de ellos con el módulo de activos fijos.

Se ha mejorado el control de la información del inventario, logrando identificar fácilmente el estado en el que se encuentran los artículos embargados con el módulo de productos.

Se tiene un mecanismo de respaldo y restitución de la información, así como reportes de auditoría de las acciones de los usuarios en el módulo administración.

Recomendaciones

A los usuarios:

Mantener la información de sus cuentas salvaguardadas para evitar intrusiones cerrando su cuenta siempre que se deje de utilizar el equipo, actualizar la contraseña de su cuenta periódicamente, consultar el manual siempre que se tengan dudas de los pasos a seguir en los diferentes procesos.

Al administrador:

Verificar y genera los backup en el sistema, así como mantener resguardo los backup que se descarguen en discos extraíbles, monitorizar los datos de la bitácora constantemente, no generar usuarios compartidos, consultar el manual siempre que se tengan dudas de los pasos a seguir en los diferentes procesos.

Al programador:

Antes de realizar actualizaciones documentarse acerca de la tecnología aplicada en el sistema, documentar los cambios realizados, consultar el manual de programación.

REFERENCIAS

- Booch G., R. J. (2006). *El lenguaje unificado de modelado: guía del usuari*. Madrid: Editorial Visión Libros.
- Booch, G., Rumbaugh , J., & Jacobson, I. (2006). *El lenguaje unificado de modelado: guía del usuario*. Madrid: Pearson Educación.
- Borrego, D. (23 de 02 de 2009). *www.herramientasparapymes.com*. Obtenido de <http://www.herramientasparapymes.com/¿como-elaborar-un-diagrama-de-causa-efecto>
- campusMVP. (09 de 06 de 2014). *www.campusmvp.es*. Obtenido de <http://www.campusmvp.es/recursos/post/Disenando-una-base-de-datos-en-el-modelo-relacional.aspx>
- Cantone, D. (2006). *Implementacion Y Debugging*. Creative Andina Corp.
- Catalinas, E. Q. (2003). *Sistemas operativos y lenguajes de programación*. Madrid: Editorial Paraninfo.
- Cobo, Á., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). *PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*. Ediciones Díaz de Santos.
- Kendall, K. E. (2005). *Análisis y diseño de sistema*. Mexico: Pearson Educación.
- Lechtaler, A. R. (2005). *Comunicaciones - una introducción a las redes digitales de transmisión de datos y señales isócronas*. Mérida, Venezuela: Alfaomega Grupo Editor.
- Pressman, R. (2006). *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Pressman, A., & Ramos Martín, M. J. (2014). *Aplicaciones Web*. España: Paraninfo.
- Rodríguez Moguel, E. A. (2005). *Metodología de la Investigación*. Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco .
- Rodríguez, N., & Martínez, W. (1998). *Planificación Y Evaluación de Proyectos Informáticos*. San José: Universidad Estatal a Distancia.
- Rodríguez, P. M. (2010). *MANTENIMIENTO DE PORTALES DE INFORMACION*. Madrid: Vision Libros.
- Schmuller, j. (2000). *Aprendiendo UML en 24 Horas*. Mexico: Pearson Educación.
- symfony.es. (2017). *symfony.es*. Obtenido de <http://symfony.es/pagina/que-es-symfony/>
- tecnoservice. (s.f.). <http://www.tecnoservice.com.sv>. Obtenido de <http://www.tecnoservice.com.sv/index.php/catalogo/servidores/servidor-hp-proliant-ml110-gen9-detail>

Verdoy, P. J., Mahiques, J. M., Pellicer, S. S., & Prades, R. S. (2006). *Manual de control estadístico de calidad: teoría y aplicaciones*. Universitat Jaume I.

www.siget.gob.sv/. (s.f.). Obtenido de

<http://www.siget.gob.sv/index.php/temas/temas/documentos/tarifas/pliego-tarifario-vigente-a-partir-del-1-de-enero-de-2016>

ANEXOS.

Anexo 1: Costos del personal en la primera etapa.

Los salarios del personal encargado del proyecto informático se clasificará por puestos y se dará a conocer cada uno de los salarios y cálculos, para la tabla 2 se obtuvo el salario de analistas de sistemas extraído de www.informatec.org.sv, el salario promedio es de \$ 753.00 así que si dividimos $753 / 20 \text{ días} = 37.65$ a este resultado se le divide entre las 8 horas del día obtenemos el valor de la hora que sería de 4.70625 aproximado sería de \$4.71.

Anexo 2: Costos del personal en la segunda etapa diseño.

Procedemos a realizar los cálculos de los Diseñadores para eso encontramos el salario de este puesto en www.informatec.org.sv donde se recibe que su salario ronda por los \$ 660.00 para esto dividimos $660 / 20 \text{ días} = 33$ nos da el salario del día si los dividimos entre las 8 horas obtenemos un resultado de 4.125 aproximado sería de \$ 4.12.

Anexo 3: Costos del personal en la segunda etapa programación.

Los datos de los salarios de los programadores se extrajeron de www.informatec.org.sv el cual está en los \$ 790.13 con este datos procedemos a realizar los diferentes cálculos primero dividimos $790.13 / 20 \text{ días} = 39.5065$ si lo dividimos entre 8 horas nos daría como resultado 4.9383125 si lo aproximamos seria \$4.94.

Anexo 4: Depreciación.

Depreciaciones del equipo informático con el que se cuenta para el desarrollo del proyecto

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Valor Actual}}{\text{Vida Útil}}$$

$$\text{Maquina1} = \frac{\$400}{2 \text{ años}} = \$200 \text{ anuales}$$

$$\text{Depreciación mensual de maquina 1} = \frac{\$200}{12 \text{ Meses}} = \$16.66 \text{ mensuales}$$

$$\text{Maquina2} = \frac{\$350}{2 \text{ años}} = \$175.00 \text{ anuales}$$

$$\text{Depreciación mensual de maquina 1} = \frac{\$175}{12 \text{ Meses}} = \$14.58 \text{ mensuales}$$

$$\text{Maquina 3} = \frac{\$400}{2 \text{ años}} = \$200 \text{ anuales}$$

$$\text{Depreciación mensual de maquina 3} = \frac{\$200}{12 \text{ Meses}} = \$16.66 \text{ mensuales}$$

Anexo 5: Modelo de encuesta para recolección de datos para el análisis de la problemática

Universidad de el Salvador

Facultad Multidisciplinaria Paracentral

Ingeniería de sistemas informáticos

Departamento de informática



PROBLEMA: DEFICIENCIA EN EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN POR LA REALIZACIÓN DE PROCESOS MANUALES

Fecha: _____

Objetivo: Recolectar información para definir la problemática de credi-center en Sensuntepeque cabañas.

Indicaciones: marque con una X la respuesta que cree conveniente.

Administración del Personal

1-¿Cree usted que existe una inadecuada identificación de personal?

SI_____ No_____

2- ¿Considera que hay duplicidad en las tareas?

SI_____ No_____

3-¿Considera usted que el manejo de expedientes en hojas de cálculo es el adecuado?

SI_____ No_____

4-¿Considera que el proceso manual del cálculo de planillas es eficiente?

Activo Fijo

5-¿Se tiene un control adecuado del Activo fijo?

SI_____ NO_____

6-¿Existe demora al querer obtener información de todo el Activo fijo?

SI_____ NO_____

7-¿El Activo fijo tiene un responsable?

SI_____ NO_____

Entrevistas

8-¿Cree que existe un retraso en el procesamiento de solicitudes?

SI_____No_____

9-¿Existe pérdida de tiempo en búsqueda de solicitudes?

SI_____NO_____

10-¿Existe algún problema en el control de las solicitudes?

SI_____NO_____

Créditos

11-¿Posee un Historial Completo de Crédito de cada cliente?

SI_____NO_____

12-¿Se tiene un fácil acceso a la información de créditos de cada cliente?

SI_____NO_____

13-¿Existe Perdida de tiempo en la asignación de créditos?

SI_____NO_____

14-¿Las rutas de cobros son debidamente asignadas?

SI_____NO_____

15-¿El registro de los pagos es eficiente?

SI_____NO_____

16-¿Considera rápida la obtención de los clientes en mora?

SI_____NO_____

Clientes

17-¿Considera eficaz el historial de pagos de clientes?

SI_____NO_____

18-¿Existen retrasos en la generación de constancia de deuda?

SI_____NO_____

19-¿Considera eficaz la obtención de información de cada cliente?

SI_____NO_____

Contabilidad

20-¿Considera que es eficiente el manejo de la información contable?

SI_____NO_____

21-¿Existe deficiencia en los tiempos de entrega de la información?

SI_____NO_____

22-¿considera rápido el cálculo de los estados financieros?

SI_____NO_____

23-¿Es eficiente el registro de los asientos contable?

SI_____NO_____

Anexo 6: Tabulación de datos para el análisis de Pareto

Pregunta	SI	NO
¿Cree usted que existe una inadecuada identificación de personal?	3	2
¿Considera que hay duplicidad en las tareas?	2	3
¿Considera usted que el manejo de expedientes en hojas de cálculo es el adecuado?	2	3
¿Considera que el proceso manual del cálculo de planillas es eficiente?	1	4
¿Se tiene un control adecuado del Activo fijo?	3	2
¿Existe demora al querer obtener información de todo el Activo fijo?	3	2
¿El Activo fijo tiene un responsable?	2	3
¿Cree que existe un retraso en el procesamiento de solicitudes?	3	2
¿Existe pérdida de tiempo en búsqueda de solicitudes?	4	1
¿Existe algún problema en el control de las solicitudes?	4	1
¿Posee un Historial Completo de Crédito de cada cliente?	4	1
¿Se tiene un fácil acceso a la información de créditos de cada cliente?	4	1
¿Existe Perdida de tiempo en la asignación de créditos?	2	3
¿Las rutas de cobros son debidamente asignadas?	5	0
¿El registro de los pagos es eficiente?	3	2

¿Considera rápida la obtención de los clientes en mora?	4	1
¿Considera eficaz el historial de pagos de clientes?	2	3
¿Existen retrasos en la generación de constancia de deuda?	4	1
¿Considera eficaz la obtención de información de cada cliente?	4	1
¿Considera que es eficiente el manejo de la información contable?	5	0
¿Existe deficiencia en los tiempos de entrega de la información?	1	4
¿Considera rápido el cálculo de los estados financieros?	5	0
¿Es eficiente el registro de los asientos contable?	2	3
	72	43

Para el dato de la frecuencia de la tabla 23: Análisis de Pareto se sumaron todas las respuestas que están involucradas en el mismo problema, por ejemplo, para el cálculo de la frecuencia del literal E: Ineficiente Calculo de datos de la tabla 23, se tomaron de la tabla anterior la respuesta NO de la pregunta: ¿Considera que el proceso manual del cálculo de planillas es eficiente? Del mismo modo para los demás literales se tomó en cuenta la respuesta de la pregunta y la forma en que está redactada.