

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



**SISTEMA DE SOPORTE PARA LA GESTIÓN DE LA
CONTABILIDAD DE LAS LÍNEAS DE TRABAJO EN LA
UNIDAD FINANCIERA INSTITUCIONAL DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

MARVIN RAYMUNDO PINTO ZETINO

EDWIN ENRIQUE VICHE RIVAS

JOSÉ ALEX ZEPEDA FIGUEROA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO 2018

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

MSC. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR:

ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título:

**SISTEMA DE SOPORTE PARA LA GESTIÓN DE LA
CONTABILIDAD DE LAS LÍNEAS DE TRABAJO EN LA
UNIDAD FINANCIERA INSTITUCIONAL DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Presentado por:

MARVIN RAYMUNDO PINTO ZETINO

EDWIN ENRIQUE VICHE RIVAS

JOSÉ ALEX ZEPEDA FIGUEROA

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

SAN SALVADOR, AGOSTO 2018

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

Agradecimientos:

Primeramente, agradecer a Dios todo poderoso por darme fuerza, sabiduría y paciencia a lo largo de mi carrera, ya que sin él no lo hubiera logrado.

Agradezco a mi padre Raymundo Pinto Gómez y a mi madre Wendy Jeannette Zetino, quien en vida fueron; por sus sacrificios, sus esfuerzos, sus enseñanzas y consejos, ayudándome en todo momento para que pudiera culminar la carrera, estaré eternamente agradecido con ellos.

A mi hermano Julio Antonio Pinto Zetino y mi hermana Wendy Abigail Pinto Zetino que son mi apoyo mi razón de ser, que en todo momento me han apoyado dándome palabras de aliento para seguir adelante y poder alcanzar la meta.

A mi novia Andrea María Alvarenga Rivas por apoyarme en todo momento, por ayudarme a seguir adelante en mi carrera y en la vida personal.

A nuestro asesor Ing. Julio Portillo por la enseñanza, consejos y paciencia durante el desarrollo del trabajo de graduación.

Al Ing. Rudy Chicas por sus enseñanzas y sus consejos, en buena trayectoria de la carrera y en el trabajo de graduación.

A parte de mi familia que siempre estuvieron apoyando económica y moralmente para que pudiera finalizar con éxito la carrera.

Marvin Raymundo Pinto Zetino

Agradecimientos:

Primeramente, mis agradecimientos son hacia Dios, quien a lo largo de mi proceso formativo y educativo ha ayudado grandemente tanto a la toma de decisiones cuando fue necesario, así como a la consecución de muchos de los objetivos puestos. Ha sido de total bendición el haber puesto en las manos de él todo este proceso que hoy día ha surgido frutos para bien.

Infinitas gracias a mi madre Catalina Rivas quien ha sido mi principal fuente de apoyo, siendo ella de quien he recibido los mejores consejos, palabras de aliento y esperanza así valores inculcados, ha sido para mí un pilar fundamental y motivación de querer y poder lograr concluir mis estudios. Gracias a mi hermana Maritza Rivas, mi hermano Carlos Rivas y a mi padre Eriberto Espinoza quienes fueron, son y serán un apoyo incondicional que a lo largo de mi formación educativa han contribuido a que ahora haya logrado concluir mi carrera.

Gracias a Katherine Viche que a lo largo de mis estudios estuvo brindadme su incondicional apoyo sin duda una de las personas que más quiero; ella también es una de las fuentes de inspiración a lograr ser ingeniero.

Mis agradecimientos especiales hacia Alexandra Martínez quien a lo largo del proceso del trabajo de graduación ha sido mi principal fuente de apoyo ha sido ella quien desde un principio no dudo jamás en que se llegaría el momento de ser ingeniero.

Agradecer también a mis compañeros de trabajo de graduación Alex Zepeda y Marvin Pinto que en estos últimos meses hemos compartido de muchos momentos de alegrías, así como también de los no tan gratos pero que al final todo el esfuerzo y dedicación que un día hicimos ha llegado a la consecución de nuestro objetivo. También agradecer a todos los compañeros que de una u otra manera formaron parte de este proceso quedando para si los mejores momentos, las mejores amistades que se conservaran por siempre.

Agradecimientos a nuestro asesor de trabajo de graduación quien nos guio y nos instruyó a conseguir nuestro más anhelado objetivo, agradecer su confianza a su vez también con mucho orgullo haber cumplido con las expectativas que se depositó un día en nosotros.

Edwin Enrique Viche Rivas

Agradecimientos:

Agradezco a Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por darme la fortaleza necesaria para seguir adelante siempre y poder culminar con éxito mi meta.

A mis padres, Alex Zepeda y Edith de Zepeda por ser mi apoyo incondicional en las buenas, en las malas, por siempre creer en mí, por ayudarme dando el 101% de lo que ellos podían, este gran éxito se los debo a ellos y se los dedico a ellos que siempre han sido un ejemplo de vida a seguir.

A mis hermanas, Jacquelin Zepeda, Claudia Zepeda y Alejandra Zepeda por haberme dado palabras de aliento cuando las necesitaba y principalmente a mis dos hermanas mayores por ser mí ejemplo de éxito en sus vidas profesionales.

A mi novia, Valeria Gómez por ser mi amiga, mi compañera de desvelos, mi apoyo incondicional, por sus consejos, sobre todo por su paciencia, amor incondicional y por creer en mí siempre.

A mi familia, que siempre han estado pendientes de mí y siempre obtuve una palabra de aliento para seguir adelante.

A nuestro asesor, Ing. Julio Portillo, por sus consejos y por transmitirnos parte de sus conocimientos para poder realizar un trabajo de graduación de calidad.

A mis amigos, a todos los que formaron parte de este gran logro, que siempre estuvieron ahí cuando los necesite y que a su vez me impulsaron a seguir adelante.

A mis compañeros de tesis, mis amigos, mis hermanos Edwin Viche y Marvin Pinto que desde un inicio hemos librado muchas batallas, llenas de muchos buenos momentos, algunas malas que sirvieron como aprendizaje de vida, pero sobre todo las buenas que estoy seguro las recordaremos siempre con mucho cariño y orgullo.

Finalmente, Agradecer al personal del subsistema de contabilidad que nos permitieron desarrollar este proyecto y nos brindaron su valioso tiempo. A mis maestros que me otorgaron el conocimiento que pondré en práctica a lo largo de mi vida profesional.

José Alex Zepeda Figueroa

Contenido	pág.
INTRODUCCIÓN.....	11
OBJETIVOS DEL PROYECTO	13
JUSTIFICACIÓN	15
IMPORTANCIA	17
ALCANCES.....	18
LIMITACIONES.....	19
1. ANTECEDENTES	20
1.1. ANTECEDENTES DE LA UNIDAD FINANCIERA INSTITUCIONAL.....	20
1.2. MISIÓN DE LA UFI	21
1.3. VISIÓN DE LA UFI.....	21
1.4. OBJETIVO GENERAL DE LA UFI.....	21
2. SITUACIÓN ACTUAL	22
2.1. ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	26
2.1.1. <i>Elementos del enfoque de sistemas de la situación actual</i>	27
2.2. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS Y PROCEDIMIENTOS.....	30
2.2.1. <i>Puestos</i>	30
2.2.2. <i>Procedimientos</i>	34
3. METODOLOGÍAS.....	57
3.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	57
3.1.1. <i>Instrumentos para la recolección de los datos</i>	57
3.1.2. <i>Metodología para el análisis del problema</i>	59
3.1.3. <i>Metodología para el planteamiento del problema</i>	60
3.1.4. <i>Metodología de desarrollo</i>	60
3.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	65
3.2.1. <i>Análisis del problema</i>	65
4. FACTIBILIDADES	75
4.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	75
4.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA	82
5. ANÁLISIS	86
5.1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	86
5.1.1. <i>Apertura y cierre de un periodo contable</i>	86
5.1.2. <i>Consolidación de transacciones económicas</i>	87
5.1.3. <i>La administración de partidas contables</i>	87
5.1.4. <i>Ingreso de partidas al software SICGE</i>	88
5.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	88
5.2.1. <i>Apertura y cierre de un periodo contable</i>	88
5.2.2. <i>Consolidación de transacciones económicas</i>	89
5.2.3. <i>La administración de partidas contables</i>	89
5.2.4. <i>Ingreso de partidas a software SICGE</i>	90
5.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO.....	91
5.3.1. <i>Enfoque de sistemas para el sistema propuesto</i>	92
5.3.1.1. <i>Descripción de los elementos del sistema</i>	93
5.4. REQUERIMIENTOS	98
5.4.1. <i>Metodología para la determinación de requerimientos</i>	99
5.4.2. <i>Requerimientos informáticos</i>	100
5.4.3. <i>Requerimientos operativos</i>	113

5.4.3.1.	Requerimientos medioambientales	113
5.4.3.2.	Requerimientos operativos de mantenimiento	114
5.4.3.3.	Requerimientos operativos de recurso humano	115
5.4.3.4.	Requerimientos de seguridad	116
5.4.4.	<i>Requerimientos de desarrollo</i>	117
5.4.4.1.	Recurso de hardware de desarrollo	117
5.4.4.2.	Recurso de software de desarrollo.....	119
5.4.4.3.	Recurso humano de desarrollo	122
5.4.5.	<i>Requerimientos de implementación</i>	125
5.4.5.1.	Recurso de hardware de implementación	125
5.4.5.2.	Recurso de software de implementación	127
5.4.5.3.	Recurso humano de implementación	128
5.5.	MODELADO DE CASOS DE USO.....	129
5.5.1.	<i>Lista de actores</i>	130
5.5.2.	<i>Lista de casos de uso</i>	130
5.5.3.	<i>Diagramas de casos de uso</i>	133
5.5.4.	<i>Descripción de casos de uso</i>	138
6.	DISEÑO	166
6.1.	FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DEL SISTEMA	166
6.1.1.	<i>Sistemas operativos</i>	166
6.1.2.	<i>Lenguaje de programación</i>	170
6.1.3.	<i>Tipo de programación</i>	174
6.1.4.	<i>Entornos de desarrollo</i>	178
6.1.5.	<i>Servidor de aplicaciones</i>	181
6.1.6.	<i>Persistencia de datos</i>	183
6.1.7.	<i>Framework para reportes y maquetación web</i>	185
6.1.7.1.	Reportes	185
6.1.7.2.	Maquetación Web.....	187
6.1.8.	<i>Modelado y base de datos</i>	189
6.1.8.1.	Base de Datos.....	189
6.1.8.2.	Modelado	193
6.1.9.	<i>Herramientas colaborativas y utilitarias</i>	196
6.2.	DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES DE DISEÑO DEL SISTEMA	197
6.2.1.	<i>Estándares para el diseño de pantallas</i>	197
6.2.2.	<i>Diseño de los reportes</i>	200
6.2.3.	<i>Estándares para el diseño de base de datos</i>	205
6.2.4.	<i>Estándares para la programación del sistema</i>	207
6.2.5.	<i>Estándares para documentación del sistema</i>	209
6.2.6.	<i>Diseño arquitectónico del sistema</i>	211
6.2.7.	<i>Patrones de iteración del sistema de soporte</i>	215
6.3.	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	217
6.3.1.	<i>Diseño conceptual</i>	217
6.3.1.1.	Diagrama Entidad-Relación.....	217
6.3.2.	<i>Modelo conceptual</i>	220
6.3.3.	<i>Diseño lógico</i>	221
6.3.4.	<i>Diseño físico</i>	222
6.3.5.	<i>Diccionario de datos</i>	224
6.4.	DISEÑO DE LA SEGURIDAD DEL SISTEMA DE SOPORTE	245
6.4.1.	<i>Acceso restringido</i>	246
6.4.2.	<i>Roles de usuarios del sistema</i>	246
6.4.3.	<i>Políticas de seguridad</i>	246
6.5.	MÓDULOS DEL SISTEMA.....	247
6.5.1.	<i>Módulo de administración contable</i>	248

6.5.2.	<i>Módulo partidas contables</i>	248
6.5.3.	<i>Módulo de seguridad del sistema</i>	249
6.5.4.	<i>Módulo de creación de reportes</i>	249
6.5.5.	<i>Módulo de ayuda</i>	249
6.5.6.	<i>Módulo de usuario autenticado</i>	249
7.	PRUEBAS	250
8.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	252
8.1.	OBJETIVOS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	253
8.1.1.	<i>Objetivo general</i>	253
8.1.2.	<i>Objetivos específicos</i>	253
8.2.	ALCANCE	253
8.3.	PLANEACIÓN	253
8.3.1.	<i>Preparación inicial</i>	254
8.3.2.	<i>Acondicionamiento de espacio físico</i>	256
8.3.3.	<i>Prueba del sistema</i>	257
8.3.4.	<i>Capacitación del personal</i>	258
8.3.5.	<i>Puesta en marcha</i>	261
8.4.	ORGANIZACIÓN	264
8.4.1.	<i>Perfil del administrador del proyecto</i>	265
8.4.2.	<i>Perfil del administrador de servidores lógicos</i>	266
8.4.3.	<i>Perfil del administrador de base de datos</i>	267
8.4.4.	<i>Perfil del administrador de la red</i>	268
8.4.5.	<i>Perfil del capacitador</i>	269
9.	DOCUMENTACIÓN	270
9.1.	MANUAL DE INSTALACIÓN	270
9.2.	MANUAL TÉCNICO	270
9.3.	MANUAL DE USUARIO	271
9.4.	MANUAL DE RESPALDO Y RESTAURACIÓN DE BASE DE DATOS	271
10.	CONCLUSIONES	272
11.	RECOMENDACIONES	273
12.	REFERENCIAS	274
13.	GLOSARIO	277
	ANEXOS	282
	ANEXO 1. RESUMEN DE ENCUESTA	282
	ANEXO 2. ESTIMACIÓN DE PUNTOS FUNCIONALES	290
	ANEXO 3. CÁLCULO DEL COSTO DE LA FUERZA DE PROGRAMACIÓN	293
	ANEXO 4. CÁLCULO DE OTROS RECURSOS	296
	ANEXO 5. TOTAL DEL COSTO DIRECTO	298
	ANEXO 6. CÁLCULO DE COSTO INDIRECTO	299
	ANEXO 7. CÁLCULO DEL COSTO DE DESARROLLO	305
	ANEXO 8. CÁLCULOS FACTIBILIDAD ECONÓMICA	306
	ANEXO 9. CONCENTRACIÓN DE DOCUMENTOS	308
	ANEXO 10. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS	310
	ANEXO 11. EVALUACIÓN DE LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	311
	ANEXO 12. EVALUACIÓN DE TIPOS DE PROGRAMACIÓN	312
	ANEXO 13. EVALUACIÓN ENTORNOS DE DESARROLLO	313
	ANEXO 14. EVALUACIÓN DE LOS SERVIDORES DE APLICACIONES	314
	ANEXO 15. EVALUACIÓN HERRAMIENTAS DE PERSISTENCIA DE DATOS	315
	ANEXO 15. EVALUACIÓN DE FRAMEWORK PARA REPORTES Y PARA MAQUETACIÓN WEB	316
	ANEXO 16. EVALUACIÓN DE DBMS Y HERRAMIENTAS DE MODELADO	318

Introducción

La contabilidad gubernamental, controla el uso de los recursos financieros de las instituciones públicas de un país. Su principal propósito es asegurar la calidad en la toma de decisiones, basándose en la objetividad, estabilidad, verificabilidad y veracidad de la información financiera disponible en un momento determinado.

El presente documento expone de manera detallada el sistema de soporte para la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo en la Unidad Financiera Institucional, el cual apoyara la contabilidad de la Universidad de El Salvador.

En este documento, inicialmente se describen los principales antecedentes de la Unidad Financiera Institucional, que deben tomarse en cuenta para la realización del proyecto, así como también la descripción de la situación actual en que se encuentra el Subsistema de Contabilidad, para lo cual se presenta el enfoque de sistemas, detallando así todos sus componentes.

Se presenta el análisis del problema realizado, para determinar cuál es la causa de los retrasos de los cierres contables, para lo que se hizo uso de la lluvia de ideas y de la matriz FODA. Así también, se presenta la formulación del problema, para tener claro lo que se quiere solventar, es decir, se describe la problemática de los retrasos en los cierres contables, los alcances que abarcara el proyecto, las limitantes existentes para la realización del mismo, su importancia y los resultados esperados con la ejecución del proyecto.

Se detalla el análisis realizado para la determinación de la metodología a llevar a cabo, el costo del proyecto que se estima se incurrirá para la obtención de los resultados esperados, así también se presentan los procedimientos que contempla el alcance del sistema de soporte, como parte del análisis se realizó la evaluación de la situación actual y se presenta de manera integral la propuesta de solución al problema, a través de un enfoque de sistemas se plantean las salidas necesarias, las entradas y los procesos que intervienen en la solución así como los controles y medio ambiente. Conjuntamente se muestran los requerimientos del sistema informático, a nivel de software, hardware y recurso humano.

En la parte del diseño, se procede a la creación de diagramas de caso de uso, con el fin de obtener una mejor comprensión de la forma en la que trabajará el sistema y su interrelación con los

usuarios. Consecutivamente, se definen los estándares que se utilizarán en la realización del sistema, tales como: estándares de base de datos, de salidas, de entradas, de construcción, entre otros, que facilitan la etapa de construcción.

Se detalla el plan de implementación que permitirá llevar a cabo la puesta en marcha del sistema de soporte en el sub sistema de contabilidad este es elaborado tomando en cuenta los procesos de planeación y organización. Determinando recurso humano, condiciones necesarias y especificaciones técnicas de hardware.

Objetivo general

Desarrollar un sistema de soporte que automatice la contabilidad de las líneas de trabajo en la Unidad Financiera Institucional, de tal forma que se logre una mayor eficiencia al momento de realizar los cierres contables.

Objetivos específicos

- a) Analizar la situación actual con respecto a los procesos y actividades involucradas en la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo que se realiza la Unidad Financiera Institucional (UFI).
- b) Determinar requerimientos del sistema de soporte según las necesidades del usuario.
- c) Diseñar un sistema de soporte en el cual se identifiquen las entradas, salidas y procesos y controles del sistema.
- d) Construir una base de datos para el sistema de soporte que cumpla con los requerimientos y necesidades a establecer.
- e) Realizar pruebas y el mantenimiento del sistema de soporte, para garantizar la funcionalidad del mismo que cumpla con los estándares y ejecute las acciones previstas.
- f) Documentar el sistema de soporte para facilitar el conocimiento, interpretación y comprensión del mismo para proveer de antecedentes que permiten conocer cómo se ha diseñado, que hace y cómo está operando y lograr eficiencia en el mantenimiento del mismo.
- g) Elaborar el plan de implementación del sistema.

Objetivos específicos de funcionalidad del usuario

- a) Mantener disponibles y actualizado el registro y control de todos los ingresos y egresos de cada una de las líneas de trabajo.
- b) Obtener en cualquier momento una información ordenada y sistemática sobre el desenvolvimiento de cada una de las transacciones.
- c) Reducir el tiempo en el registro de los aumentos, disminuciones y de la elaboración de las partidas contables.

Justificación

Entre las responsabilidades de la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador, se encuentra llevar los registros contables de la Universidad, de cada una de las líneas de trabajo, que actualmente son 28, las cuales a su vez pueden ser de fondo propio o fondo general que es el presupuesto que el gobierno le otorga, haciéndose así un total de 56 líneas de trabajo, estos registros de contabilidad se realizan de forma manual, este hecho sumado a la gran cantidad de información que se maneja, ocasiona que los cierres mensuales se realicen hasta con dos meses de desfase.

Actualmente los controles de dichas transacciones se llevan a cabo mediante un software obsoleto (SICGE) brindado por hacienda y desarrollado en Visual Fox Pro desde el año 1995, dicho software es lento y además muy limitado. La Unidad realiza entre 25-40 partidas diarias de las diferentes líneas de trabajo, al año se necesitan un promedio de 50,000 partidas, pero el sistema no da abasto para poder ingresarlas, por esta situación los encargados deben realizar las partidas de manera manual agrupándolas en consolidados hechos con contómetros u otras herramientas como Microsoft Office Excel.

Es por esta razón que actualmente se ingresan al SICGE únicamente consolidados de partidas, esto se hace para así usar el menor número de códigos y lograr ingresar todas las transacciones contables que se realizan al sistema, este proceso de agrupamiento se lleva a cabo en un tiempo de 5 a 10 minutos aproximadamente por consolidado. Dicho proceso genera un atraso de hasta dos meses para realizar los cierres contables y presentar la documentación requerida a entes de gobierno, lo que genera que el Ministerio de Hacienda haga observaciones e imponga multas por no presentar a tiempo esta documentación, multas que según la Ley de la Corte de Cuentas en el Artículo 107, se calculan multiplicando el 10% al salario del jefe de la unidad, en este caso del jefe del Sub Sistema de Contabilidad, por cada mes atrasado y en caso de reincidencia, como es el caso de la UES, se incrementa al doble la multa. Como por ejemplo para el año 2011 en los meses de julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre se tuvieron 76, 76, 95, 97, 88, 122 días, de atraso respectivamente e incluso el cierre definitivo de diciembre de ese mismo año tuvo un atraso de 192 días. Mientras que desde el 2015 a la fecha se enfrenta una demanda como

Universidad de el Salvador por los atrasos en la entrega de la información contable al Ministerio de Hacienda.

Además debido a que toda la información se maneja de forma física, siempre existe el riesgo latente de perder información y no poder recuperar la misma. Con el desarrollo de una Sistema de Soporte para la Gestión de la Contabilidad de las Líneas de Trabajo se espera agilizar todos los procesos de la unidad, lo cual permitiría llevar los cierres contables al día y se tendría un respaldo de toda la información procesada.

Importancia

Sabiendo que el Sub Sistema de Contabilidad de la Unidad Financiera Institucional es el encargado de llevar todo el control contable de las 28 líneas de trabajo de la Universidad de El Salvador, tanto de la sede central como facultades multidisciplinarias; todos los documentos contables de las diferentes transacciones llegan de todas estas y se agrupan en la sede central, es por ello que esta unidad necesita de un Sistema de Soporte para la Gestión de la Contabilidad de las Líneas de Trabajo que ayude a realizar todos los procesos que allí se realizan. Por tales razones es conveniente desarrollar un sistema con el cual se puedan conseguir:

- a) Agilizar las transacciones y ahorrar el tiempo que se toma en realizar la agrupación de transacciones, ya que se podrá ingresar una a una sin temor de agotar los cupos de partidas.
- b) Evitar realizar doble trabajo al momento de ingreso de partidas (elaboración manual de la concentración y digitación).
- c) Desarrollar una plataforma moderna, amigable para los usuarios y con soporte técnico que facilite el mantenimiento del sistema.
- d) Gestionar de manera óptima la contabilidad, disminuyendo los atrasos de cierres contables, logrando entregar los primeros 10 días del siguiente mes después de cada cierre contable, según lo establece la Ley AFI en su artículo 111 y en el artículo 194 del Reglamento de dicha Ley.
- e) Ahorrar el 10% del sueldo del responsable en concepto de multa por los retrasos de los cierres contables.

El sistema de soporte para la contabilidad de las líneas de trabajo tendrá el siguiente alcance:

1. Será realizado para el Sub Sistema de Contabilidad de la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador.
2. Centralizará el registro contable de las diversas transacciones de las 28 líneas de trabajo de la Universidad de El Salvador.
3. El desarrollo será construido para la gestión de tres áreas de trabajo: ingresos, egresos y ajustes contables.
4. Será un sistema de soporte que ayude al registro y realización de los cierres contables en el tiempo establecido por la contabilidad gubernamental.
5. Reducir el tiempo de transacciones contables y así cumplir con el tiempo que establecen las autoridades competentes.
6. El sistema deberá realizar los siguientes procesos:
 - a) Registrar las transacciones realizadas en cada una de las líneas de trabajo de la universidad.
 - b) Capturar, procesar y almacenar información de las transacciones realizadas.
 - c) Creación de consolidación de transacciones.
 - d) Impresión de consolidados.
 - e) Gestionar catálogo de cuentas.
7. Generar información necesaria que sirva como insumo para el sistema de contabilidad gubernamental.
8. Se entregará un CD con los archivos fuentes del sistema y sus respectivos manuales.
9. El software será instalado en tres estaciones de trabajo del sub sistema de contabilidad para las pruebas funcional del mismo y así verificar lo antes mencionado.

Limitaciones

Las limitantes que se han encontrado son:

- ✓ El equipo que se está utilizando como servidor no cumple los requisitos mínimos necesarios para sus funciones, ya que es una computadora más.

Esto lleva a encontrar una forma de contrarrestar las limitantes encontradas y se describen a continuación.

- ✓ Se recomienda que el sistema de soporte para la gestión de la contabilidad sea instalado y administrado por la unidad de computo central de la Universidad de El Salvador ya que en dicha unidad cuenta con el equipo que cumple con las características adecuadas y personal calificado para la administración del sistema.

1. Antecedentes

1.1. Antecedentes de la Unidad Financiera Institucional

En El Salvador, surgió la Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado, estableciendo que el Órgano Ejecutivo, tendrá la dirección de las finanzas públicas, normando y armonizando¹ la gestión financiera del sector público. Dicha ley, crea el Sistema de Administración Financiero Integrado (SAFI), quedando sujetas a las disposiciones de esta ley todas las Dependencias Centralizadas y Descentralizadas del Gobierno de la República, las Instituciones y Empresas Estatales de carácter autónomo, inclusive la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa y el Instituto Salvadoreño del Seguro Social; y las entidades e instituciones que se costeen con fondos públicos o que reciban subvención o subsidio del Estado. Cada entidad e institución mencionada, debía establecer una unidad financiera institucional responsable de su gestión financiera, que incluye la realización de todas las actividades relacionadas a las áreas de presupuesto, tesorería y contabilidad gubernamental, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley. Esta unidad debe estar organizada según las necesidades y características de cada entidad e institución y dependerá directamente del Titular de la institución correspondiente.

Es por ello, que la Universidad de El Salvador, crea la Unidad Financiera Institucional, en la cual se centraliza² la contabilidad de todas las unidades presupuestarias (UP): Dirección y Administración Institucional, Apoyo al servicio académico, Enseñanza Superior Universitaria, Desarrollo de infraestructura universitaria, Desarrollo de la investigación universitaria, Asamblea General Universitaria y Fortalecimiento de la infraestructura e investigación universitaria, de donde se derivan sus líneas de trabajo y unidades que la conforman.

¹ Armonizar. Def. Real Academia de la Lengua. Poner en armonía, o hacer que no discuerden o se rechacen dos o más partes de un todo, o dos o más cosas que deben concurrir al mismo fin.

² Centralizar. Def. Reunir varias cosas en un centro común.

1.2. Misión de la UFI

La UFI es la unidad administrativa que tiene un rol técnico y cuya responsabilidad será coordinar la integración y supervisión de las actividades de los Subsistemas de Presupuesto, Contabilidad, Tesorería y la Unidad de Conciliaciones y Depuraciones Bancarias Institucional, de conformidad a la normativa vigente; así mismo, la gestión financiera y los mecanismos internos acordados por los entes competentes relativos a organización, funcionamiento, procedimientos e información a nivel institucional.

1.3. Visión de la UFI

Se plantea una administración financiera institucional integrada e interrelacionada, producto de una planificación en todos los niveles de la estructura que toma decisiones, presentando informes actualizados y confiables ante los organismos internos y entes externos que lo demandan.

1.4. Objetivo general de la UFI

La unidad financiera institucional es la responsable de la gestión financiera que incluye la realización de todas las actividades del proceso administrativo financiero en las áreas de presupuesto, contabilidad y tesorería, las que deben desarrollarse en forma integrada e interrelacionada a través de los sistemas de información con apoyo en las tecnologías informáticas.

2. Situación Actual

La Universidad de El Salvador, como única institución de educación superior pública, constituye uno de los principales entes autónomos en nuestro país, lo que le permite que realice la administración de su patrimonio, sin embargo, no cuenta con la posibilidad de cubrir todas sus necesidades con fondos propios, lo cual, hace necesario que sea el Estado mismo quien le proporcione un presupuesto que le permita financiar todas sus operaciones. La Universidad de El Salvador cuenta con una estructura organizativa conformada por doce Facultades, quienes gozan de autonomía y representan unidades especializadas donde se desarrollan las actividades operativas y financieras, pero para poder consolidar la información se cuenta con las Oficinas Centrales, en tal sentido, se cuenta con la Unidad Financiera Institucional (UFI), que es la responsable de la gestión financiera que incluye la realización de todas las actividades del proceso administrativo financiero en las áreas de presupuesto, contabilidad y tesorería.

Tomando en cuenta dicha tarea, la UFI cuenta con un Sub Sistema de Contabilidad, cuyo fin último es coordinar las actividades que permitan el cumplimiento de los catorce cierres contables anuales, los primeros doce cierres corresponden a cada uno de los 12 meses del año los otros dos cierres son el cierre ajustado luego de finalizar diciembre y finalmente el cierre definitivo posterior al cierre ajustado, la liquidación presupuestaria y los informes financieros dentro del plazo legal en vigencia. Como Sub Sistema de Contabilidad, se realiza todo el procesamiento contable de los costos y gastos incurridos en la operación ordinaria, para las 28 líneas de trabajo de la unidad financiera de la Universidad las cuales se detallan a continuación:

Línea de trabajo	Propósito
Dirección y Administración Institucional	
1. Dirección Superior	Planificar, coordinar y supervisar el cumplimiento de las normas y actividades de la institución
2. Secretaría de Comunicaciones	Dirigir, coordinar y ejecutar la divulgación de las actividades académicas y administrativas de la institución, así como también el manejo de la imagen de la misma
3. Secretaría de Planificación	Sistematizar el desarrollo en el campo académico y administrativo
4. Secretaría General	Ordenar y modernizar los sistemas administrativos en función del desarrollo de la gestión universitaria
5. Asesoría y Control Legal	Cumplir con la finalidad institucional, sustentada en las leyes, reglamentos, estatutos y acuerdos
6. Secretaría de Relaciones Nacionales e Internacionales	Coordinar mecanismos de negociación con organismos e instituciones nacionales e internacionales, a fin de contribuir al desarrollo de la población estudiantil y del recurso humano universitario
7. Gerencia General Planificar	Coordinar y supervisar el cumplimiento de la gestión universitaria
8. Estudios Socioeconómicos Planificar	Coordinar y ejecutar programas de análisis socioeconómicos a la población estudiantil universitaria de escasos recursos
9. Financiera Institucional	Administrar racionalmente los recursos financieros asignados
10. Defensoría de los Derechos Universitarios	Velar por la promoción y la protección de los derechos humanos y universitarios de los miembros de la corporación y de la comunidad universitaria
Apoyo al Servicio Académico	
11. Desarrollo Académico	Fomentar y difundir la ciencia y cultura, mediante la prestación de servicios de promoción de las mismas, librería e impresión de material bibliográfico
12. Proyección Social	Planificar, dirigir, coordinar y ejecutar las actividades tendientes a solucionar los problemas de salud mental y física de la comunidad universitaria
Enseñanza Superior Universitaria	
13. Enseñanza de Medicina	Atender a estudiantes en clases, laboratorios y tutorías a fin de contribuir en la gestión de la formación profesional en todas las áreas de la Medicina

14. Enseñanza de Ciencias Económicas	Atender a la población estudiantil brindando clases, laboratorios y visitas de campo para su formación profesional, así mismo capacitar y actualizar docentes en las áreas de especialización en maestrías.
15. Enseñanza de Ingeniería y Arquitectura	Formar integralmente estudiantes en las diferentes áreas de la ingeniería y la arquitectura que ofrece la facultad
16. Enseñanza de Jurisprudencia y Ciencias Sociales	Brindar enseñanza a la población estudiantil y colaborar en todas las áreas jurídicas a la población de escasos recursos económicos
17. Enseñanza de Ciencias y Humanidades	Formar profesionales y realizar actividades necesarias para el desarrollo de la proyección social hacia la comunidad
18. Enseñanza de Ciencias Agronómicas	Brindar enseñanza a la población estudiantil para formar y graduar profesionales, a fin de que éstos sean útiles a la sociedad en el área agrícola y agropecuaria
19. Enseñanza de Odontología	Formar profesionales que contribuyan a solucionar los problemas de salud oral que afectan a la población en general
20. Enseñanza de Química y Farmacia	Formar y graduar profesionales en el área de la química farmacéutica para que éstos puedan ser útiles a la sociedad.
21. Enseñanza Multidisciplinaria de Oriente	Brindar enseñanza a la población estudiantil de la zona Oriental del país, sirviendo de apoyo en la gestión para su formación profesional
22. Enseñanza Multidisciplinaria de Occidente	Atender a la población estudiantil de la zona Occidental, sirviendo de apoyo en la gestión para su formación profesional
23. Enseñanza Multidisciplinaria Paracentral	Brindar atención a la población estudiantil de la zona Paracentral del país, sirviendo de apoyo en su formación profesional
24. Enseñanza de Ciencias Naturales y Matemática	Dar atención y brindar enseñanza a la población estudiantil para su formación profesional en las diferentes carreras que ofrece la facultad y asimismo optar a obtener grados de maestría
Desarrollo de la Infraestructura Universitaria	
25. Administración del Desarrollo Físico	Planificar, coordinar y ejecutar programas de mantenimiento, ampliación y desarrollo a la infraestructura del campo universitario
Desarrollo de la Investigación Universitaria	
26. Investigación Universitaria	Implementar y desarrollar proyectos de investigación aplicada a las diferentes áreas del desarrollo académico
Asamblea General Universitaria	

27. Dirección Normativa y Electora	Definir acciones institucionales que fortalezcan los procesos universitarios, a fin de darle seguimiento a los acuerdos emanados de la Junta Directiva y de las plenarias
Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Aplicada de la Universidad de El Salvador y Sedes Regionales	
28. Enseñanza Técnica en Ciencia y Tecnología-Sede Morazán	Contribuir al aumento de la competitividad del recurso humano mediante la construcción, equipamiento y funcionamiento del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Aplicada

Tabla 1 - Líneas de trabajo de la Universidad de El Salvador

El proceso de gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo actualmente en la unidad financiera institucional comienza cuando cada una de estas líneas de trabajo presentan los comprobantes de las transacciones realizadas a la unidad de presupuesto, la cual se encarga de verificar si dicha línea de trabajo posee fondos, si dicha línea de trabajo posee fondos pasa a la revisión de la jefatura de la Unidad Financiera Institucional quien es la que valida que efectivamente posee fondos los cuales puede hacer uso para el pago de dicha factura, la documentación se entrega a la secretaria de contabilidad luego de esta revisión, la cual se encarga de distribuir al técnico contable encargado de la línea de trabajo correspondiente, este realiza la revisión de la documentación y se pasa la documentación al jefe de contabilidad quien firma y sella para que se pase a tesorería donde se realiza el respectivo pago; una copia de la documentación queda con el técnico contable encargado de la línea de trabajo quien realiza el respectivo registro del proceso contable que la transacción requiere. En la actualidad, el sistema informático utilizado para la contabilidad de la UES, no satisface las diferentes necesidades para cubrir los registros de ingresos, egresos y ajustes contables para las 28 líneas de trabajo, causando atrasos hasta de dos meses en la presentación de cierres contables al Ministerio de Hacienda.

2.1. Enfoque de sistemas de la situación actual

ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

OBJETIVO: REGISTRAR LOS INGRESOS, EGRESOS Y AJUSTES CONTABLES DE LA UES

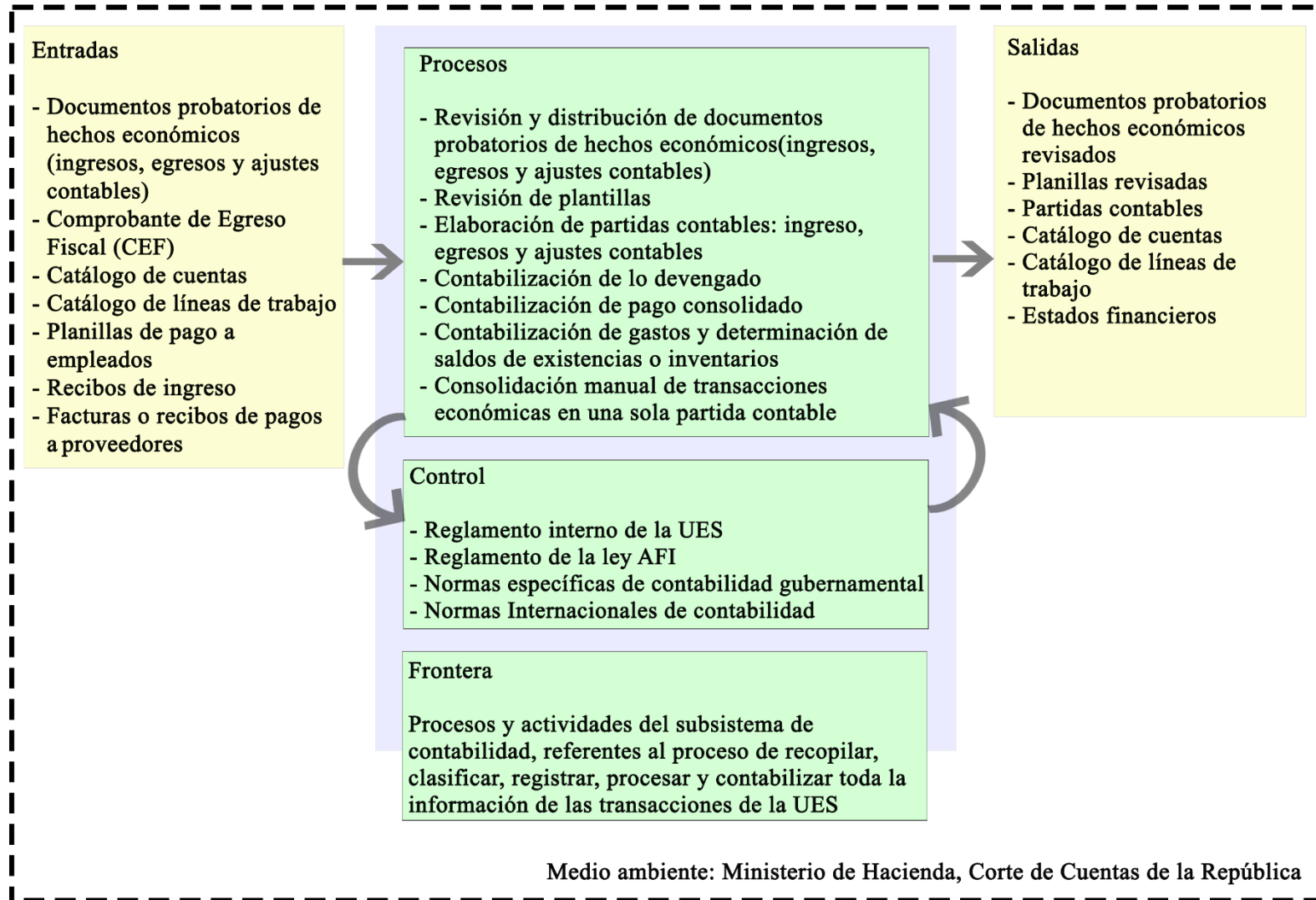


Figura 1 - Enfoque de sistemas de la situación actual

2.1.1. Elementos del enfoque de sistemas de la situación actual

Objetivo. Registrar los ingresos, egresos y ajustes contables de la Universidad de El Salvador; dicho objetivo se busca con la elaboración de los Estados Financieros básicos que deben ser presentados a la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda y diversos usuarios externos e internos de la UES, para reportar la ejecución presupuestaria, el Sistema financiero, Resultados de Operación y flujo de fondos.

Medio Ambiente. El Medio Ambiente del sistema involucra: Entes o personas que requieren supervisar los resultados del registro contable de la UES.

- *Ministerio de Hacienda.* Ente supervisor de la contabilidad de la Universidad.
- *Corte de Cuentas.* Ente fiscalizador de la auditoría gubernamental.

Entradas: Para el desarrollo de los procesos y la obtención de los resultados esperados por parte del Sub Sistema de Contabilidad se hace uso de los siguientes insumos:

- *Documentos probatorios de hechos económicos (los ingresos, egresos y ajustes contables).* Se refiere al conjunto de documentos debidamente revisados para conformar una partida contable.
- *Comprobante contable.* Documento que contiene información vital para generar partida contable de la concentración de documentos. Reúne el conjunto de datos que conforman el formato de las partidas contables, entre los cuales tenemos: fecha de registro, códigos de cuentas contables, descripción, cantidad a cargar, cantidad a abonar, línea de trabajo, tipo de financiamiento (Fondo General o Fondos propios), entre otros.
- *Comprobantes de Egreso Fiscal (CEF).* Todo aquel documento emitido para gestionar recursos financieros, que se hubieren comprometido por la adquisición de bienes y servicios, para efectuar el pago de obligaciones y realizar los registros contables correspondientes. Servirá para efectuar el registro contable del devengado y pagado de los hechos económicos y deberá ser respaldado por facturas, planillas y/o documentos probatorios debidamente autorizados.

- *Catálogo de cuentas.* Clasificación de las diferentes cuentas contables que pueden necesitarse para el registro de las transacciones de las diferentes líneas de trabajo de la UES.
 - *Catálogo de líneas de trabajo.* listado de las diferentes líneas de trabajo a las cuales el sub sistema de contabilidad les registra sus transacciones.
- Planillas de pago a empleados.* contiene la remuneración (sueldos y salarios) y todos los beneficios, así como los descuentos ya sean estos de ley o los que la universidad realiza, junto con el total neto a cancelar al empleado por el servicio prestado para realizar las labores diarias durante el periodo de treinta días, los datos a recopilar son: código del empleado, nombres y facturas o recibos de pago a proveedores: Registro que respalda el pago del precio de algún bien o servicio, proporcionado por los proveedores, los cuales tienen contrato vigente en la universidad y suplen las peticiones del alma mater, entre los datos a considerar tenemos: Fecha, código proveedor, nombre proveedor, precio, total, retenciones de IVA o renta entre otros.
- *Recibos de Ingreso.* Documento que comprueba o respalda todas las entradas o ingresos económicos que la Universidad obtiene en cualquiera de sus unidades organizativas.
 - *Facturas o recibos de pago a proveedores.* Registro que respalda el pago del precio de algún bien o servicio, proporcionado por los proveedores, los cuales tienen contrato vigente en la universidad y suplen las peticiones del alma mater, entre los datos a considerar tenemos: Fecha, código proveedor, nombre proveedor, precio, total, retenciones de IVA o renta entre otros.

Procesos: para que la información que ingrese al sistema pueda proporcionar los resultados esperados, se llevan a cabo los siguientes procesos:

- *Revisión y distribución de Documentos probatorios de hechos económicos (los ingresos, egresos y ajustes contables).* Consiste en la revisión minuciosa de los diferentes documentos probatorios de los hechos económicos y en distribuirlos en paquetes de transacciones para realizar una concentración de documentos.
- *Revisión de planillas.* Consiste en la revisión manual de las planillas de pago a empleados, corroborando que los cálculos de descuentos y prestaciones sean los correctos.

- *Elaboración de Partidas Contables.* Proceso que se basa en los documentos debidamente revisados para crear las respectivas partidas contables:
- *Contabilización de lo devengado.* Registro de los ingresos y gastos, en el período en que realmente se incurrieron.
- *Contabilización de pago consolidado.* Registro de ingresos y egresos cuando entra o sale efectivo por los bienes y servicios, aunque los bienes o servicios provengan de facturas de meses anteriores.
- *Contabilización de gastos y determinación de saldos de existencias o inventarios.* Consiste en verificar las salidas por consumo, se concilian los saldos y se registra el ajuste en caso de ser requerido.
- *Concentración manual de transacciones económicas.* Proceso a través del cual se concentran los documentos probatorios de hechos económicos de diferentes transacciones para crear una partida contable.
- *Generación de Comprobante Contable.* Proceso manual a través del cual se crea la partida contable de una concentración manual de transacciones económicas.

Control: Actualmente, los controles que rigen los procesos del Sub Sistema de Contabilidad son:

- Reglamentos internos de la UES: Constituyen la base legal de todos los procedimientos que se realizan en la Universidad de El Salvador: Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador y Reglamento General del sistema de escalafón del personal
- Normas Específicas de Contabilidad Gubernamental
- Normas Internacionales de Contabilidad
- Reglamento de la Ley AFI.

Frontera: La frontera virtual del sistema actual engloba los procesos y actividades del sub sistema de Contabilidad, referentes al proceso de recopilar, clasificar, registrar, procesar y contabilizar toda la información referente a las transacciones de la Universidad de El Salvador.

2.2. Descripción de puestos y procedimientos

La clasificación de puestos constituye el eje central de la gestión de recursos humanos, pues en él descansa la responsabilidad, funciones y resultados de la Unidad Financiera Institucional por eso es importante establecer los perfiles sobre los cuales se crean los puestos, alinear la misión y objetivos de estos puestos así como de los procesos de dicha Unidad.

2.2.1. Puestos

El subsistema de contabilidad cuenta con 15 empleados que se distribuyen en cinco puestos los cuales tienen sus funciones específicas y que contribuyen al proceso de gestión de las líneas de trabajo que conforman la Unidad Financiera Institucional; los puestos se describen a continuación.

Nombre del puesto	
Jefe de Contabilidad	
Número de empleados	1
Descripción: Planificar las actividades del subsistema de Contabilidad, dirigiendo las diferentes tareas adscritas, a fin de ejecutar los planes y programas previstos, de acuerdo a las normas generales del proceso contable de la Institución.	
Principales Tareas:	
<ul style="list-style-type: none">a. Suministra la información contable necesaria a las autoridades universitarias y a los entes que la requieran sobre la situación financiera de la universidad y de las operaciones que ésta realiza.b. Dirige las reuniones con el personal a su cargo, con la finalidad de fomentar el trabajo en equipo y optimizar los recursos utilizados en los procesos.c. Vela por el normal desenvolvimiento de los procesos en la unidad con el objeto de garantizar la calidad en el servicio.d. Presenta informe ante el Jefe de la Unidad Financiera Institucional para hacer observaciones y sugerencias sobre la marcha de las actividades contables.e. Comprueba la correcta aplicación de los principios y normas establecidas con respecto a la organización y al sistema de control interno.f. Vela por que cada sección bajo su responsabilidad cumpla con las obligaciones que le han sido asignadas.g. Verifica los comprobantes de ingreso, egreso y ajustes contables.h. Mantiene la contabilidad al día, de acuerdo con las normas generales que al efecto le sean impartidas por el supervisor inmediato.i. Supervisa, controla y evalúa el personal a su cargo.j. Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la institución.	

<ul style="list-style-type: none"> k. Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía. l. Elabora informes periódicos de las actividades realizadas. m. Realiza cualquier otra tarea a fin que le sea asignada.

Tabla 2 - Descriptor de puesto jefe de contabilidad

Nombre del puesto		Secretaria de Contabilidad
Número de empleados		1
Descripción: Ejecutar actividades pertinentes al área de secretaría y asistir a su supervisor inmediato, aplicando técnicas secretariales, a fin de lograr un eficaz y eficiente desempeño acorde con los objetivos de la unidad		
Principales Tareas:		
<ul style="list-style-type: none"> a. Redacta correspondencia, actas, memorándums, anuncios y otros documentos varios de poca complejidad. b. Recibe y envía correspondencia. c. Lleva registro de entrada y salida de la correspondencia. d. Realiza y recibe llamadas telefónicas. e. Actualiza la agenda de su superior. f. Toma mensajes y los transmite. g. Atiende y suministra información a estudiantes, personal de la institución y público en general. h. Brinda apoyo logístico en la organización y ejecución de reuniones y eventos. i. Convoca a reuniones de la unidad. j. Archiva la correspondencia enviada y/o recibida. k. Distribuye la correspondencia de la unidad. l. Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la institución. m. Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada. 		

Tabla 3 - Descriptor de puesto secretaria de contabilidad

Nombre del puesto		Técnico Contable/Encargado de Líneas de Trabajo
Número de empleados	9	
Descripción: Efectuar asientos de las diferentes cuentas, revisando, clasificando y registrando documentos, a fin de mantener actualizados los movimientos contables que se realizan en la Institución		
Principales Tareas:		
<ul style="list-style-type: none"> a. Recibe, examina, clasifica, codifica y efectúa el registro contable de Comprobantes de Egresos Fiscales (CEF). b. Revisa y compara lista de pagos, comprobantes, cheques y otros registros con las cuentas respectivas. c. Elabora y verifica relaciones de gastos e ingresos. d. Totaliza las cuentas de ingreso y egresos y emite un informe de los resultados. e. Ajustes de conciliaciones bancarias. f. Ajustes a los inventarios. g. Elaboración de documentación de pagos por compras realizadas. h. Elaboración de partidas de combustibles. i. Digitación de partidas de ingreso y egresos en el sistema SICGE. j. Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la institución. k. Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía. l. Elabora informes periódicos de las actividades realizadas. 		

Tabla 4 - Descriptor de puesto técnico contable

Nombre del puesto		Digitador
Número de empleados	2	
Descripción: Realizar la carga de información al sistema SICGE		
Principales Tareas:		
<ul style="list-style-type: none"> a. Digitación de partidas de ingreso, egresos y ajustes contables en el sistema SICGE. b. Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la institución. c. Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía. d. Elabora informes periódicos de las actividades realizadas. 		

Tabla 5 - Descriptor de puesto digitador

Nombre del puesto	Archivista
Número de empleados	2
Descripción: Clasificar, ordenar y archivar información que ha sido procesada	
Principales Tareas:	
<ul style="list-style-type: none"> a. Archiva la documentación procesada. b. Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la institución. c. Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía. d. Elabora informes periódicos de las actividades realizadas. e. Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada. 	

Tabla 6 - Descriptor de puesto archivista

2.2.2. Procedimientos

Dentro del Sub Sistema de Contabilidad, son muchos los procedimientos llevados a cabo por el personal, para poder lograr la transparencia en el registro de los hechos económicos (ingresos, egresos y ajustes contables) de la Universidad de El Salvador, los cuales podemos describir a continuación.

a) Revisión y devengamiento de gastos en bienes y servicios

Nombre: Revisión y devengamiento de gastos en bienes y servicios	Código: PSSC ³ -01
Objetivo: Revisar la documentación de gastos para registrar su devengamiento y para su distribución a Tesorería.	
Alcance: Se inicia con la recepción de los Comprobantes de Egresos Fiscal (CEF) revisados y provisionados por Presupuesto; finaliza con CEF revisados para efectuar pagos en Tesorería.	
Personas o entidades involucradas: <ul style="list-style-type: none">✓ Secretaria de Contabilidad✓ Técnico Contable✓ Jefe de Contabilidad	
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Se recibe documento en Secretaría de Contabilidad.2. Se pasa al técnico que se encarga de hacer la distribución equitativa para ser revisados por los técnicos en el menor tiempo posible.3. El técnico efectúa el procedimiento de revisión y devengamiento.<ol style="list-style-type: none">a. Se revisa la parte documental de la erogación⁴ en proceso, que traiga una hoja de control de trámite: el CEF mismo, la factura, o de compra, acta de recepción, el dictamen técnico financiero, el comprobante de retención de IVA.b. Verifica la forma correcta de llenar el CEF, correspondiente con todos los datos identificando: el proveedor, la fecha, la factura, el producto, los valores.c. Verifica los cálculos aritméticos, y la clasificación presupuestaria que se le ha dado al gasto y si está en forma.4. El técnico lo traslada a la Jefatura, quien hace otra revisión y lo firma y sella en señal de validación y lo pasa a la secretaria para su distribución a Tesorería.	

Tabla 7 - Procedimiento PSSC-01

³ PSSC: Procedimiento del Subsistema de Contabilidad.

⁴ Erogar. Def. Distribuir, repartir bienes.

Diagrama:

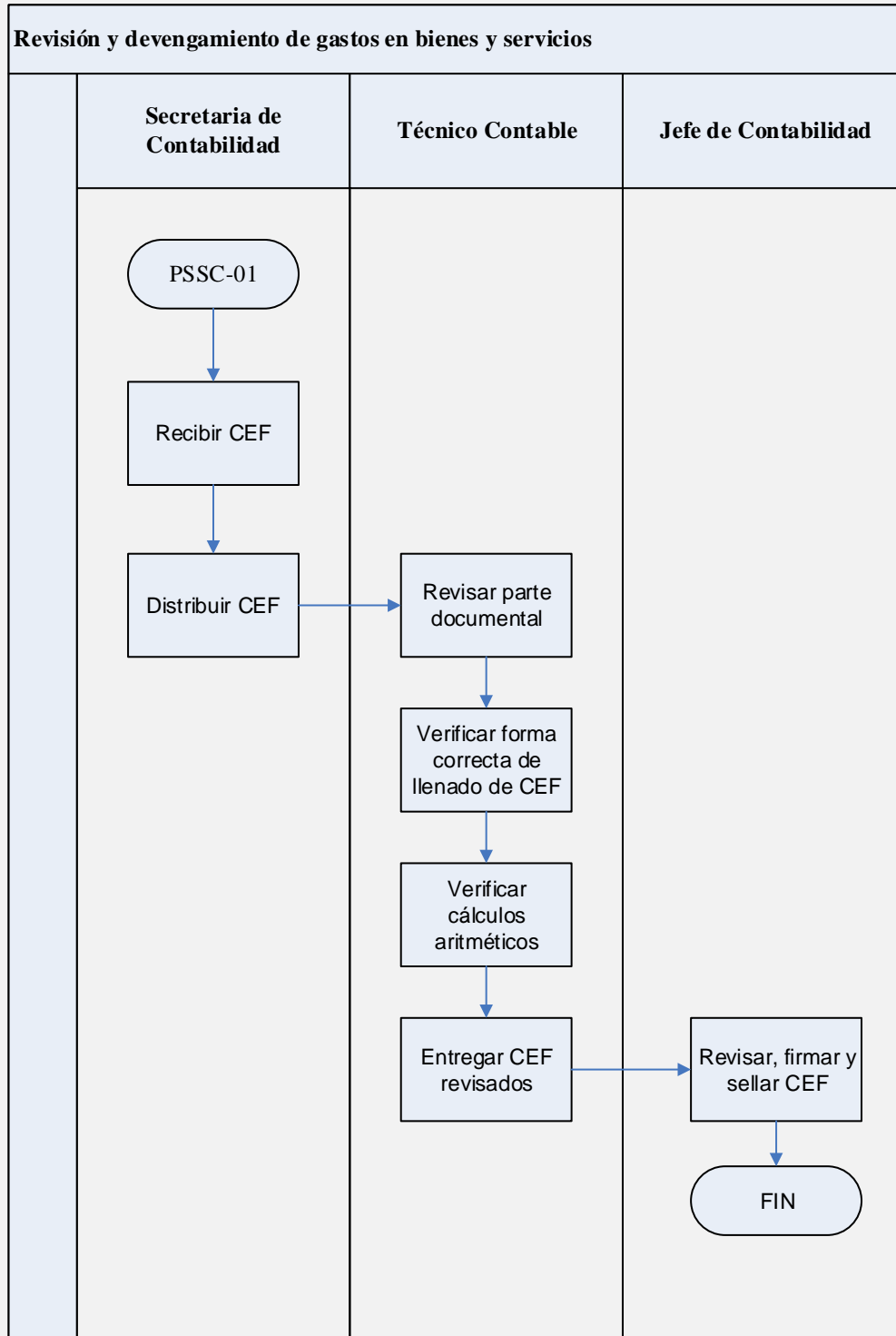


Tabla 8 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-01

b) Elaboración de partidas de egreso por compra de bienes y servicios

Nombre: Elaboración de partidas de egreso por compra de bienes y servicios	Código: PSSC-02
Objetivo: Crear de forma correcta las partidas de egreso para pagos en Tesorería.	
Alcance: Se inicia con la recepción de los CEF revisados, provisionados y devengados, finaliza con la partida contable de egreso.	
Personas o entidades involucradas: ✓ Técnico Contable	
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Con las copias de los CEF que ya se revisaron y devengaron, se hace una recolección por fecha, para proceder a la elaboración de las partidas contables.2. Con los datos validados se hace la partida contable con el esquema Fuentes⁵ y Usos⁶, traduciéndolo del lenguaje presupuestario usado en el CEF hacia el lenguaje contable.3. Haciendo uso del catálogo de cuentas, que es diferente al código presupuestario, con otros códigos numéricos, utilizando un formato de Debe y Haber (cargos y abonos, respectivamente), verifica que cuadren los cargos y los abonos.	

Tabla 9 - Procedimiento PSSC-02

⁵ Fuente es un término que se refiere a la recepción de un recurso económico en una transacción.

⁶ Uso es un término que se utiliza para referirse a los recursos económicos considerados como gastos de una transacción.

Diagrama:

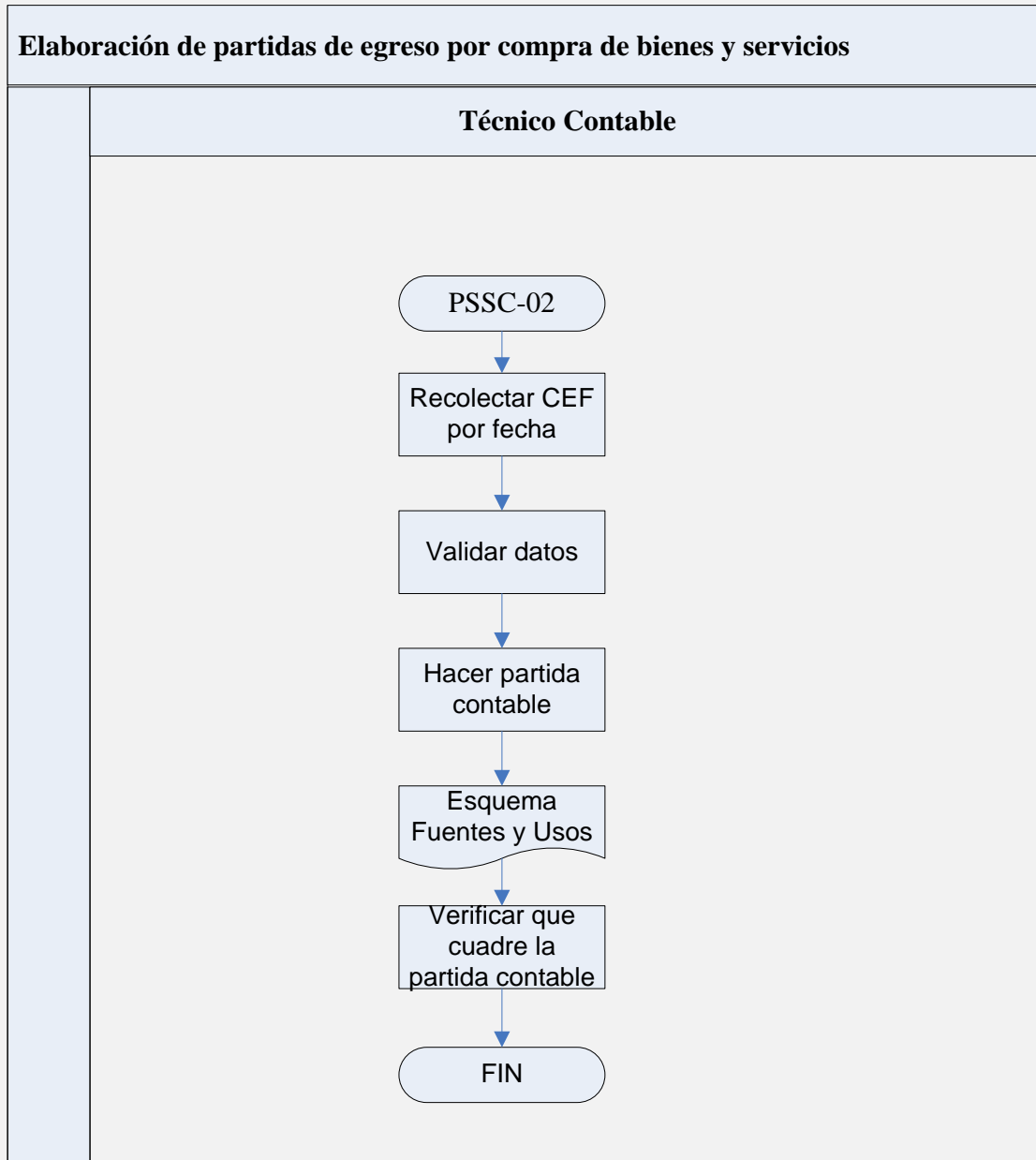


Tabla 10 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-02

c) Elaboración de partidas contables de egreso por pago de planilla individual de remuneraciones

Nombre: Elaboración de partidas contables de egreso por pago de planilla individual de remuneraciones Código: PSSC-03
Objetivo: Elaborar las partidas contables de egreso por remuneraciones reportadas en las planillas revisadas, provisionadas y pagadas.
Alcance: Se inicia con la recepción de las planillas revisadas, provisionadas y pagadas, trasladadas por el Subsistema de Tesorería; finaliza con la partida contable de egreso.
Personas o entidades involucradas: <ul style="list-style-type: none">✓ Técnico Contable✓ Secretaria de Contabilidad
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. El técnico contable verifica que la planilla esté elaborada conforme a la ley de salarios o los contratos respectivos.2. Confronta que la remuneración que se está pagando, esté dentro del periodo que establece el contrato.3. Confirma la línea de trabajo en la que ha sido contratada la persona y que le coincidan los nombres, plaza y remuneración.4. Si hay conformidad, se separa el expediente de la siguiente forma:<ol style="list-style-type: none">a. Los ORIGINALES son los que se envían para Tesorería para que pague, yb. Contabilidad se queda con la copia para elaborar la partida contable.5. La planilla original se entrega a la secretaria de Contabilidad para que los envíe a Tesorería.

Tabla 11 - Procedimiento PSSC-03

Diagrama:

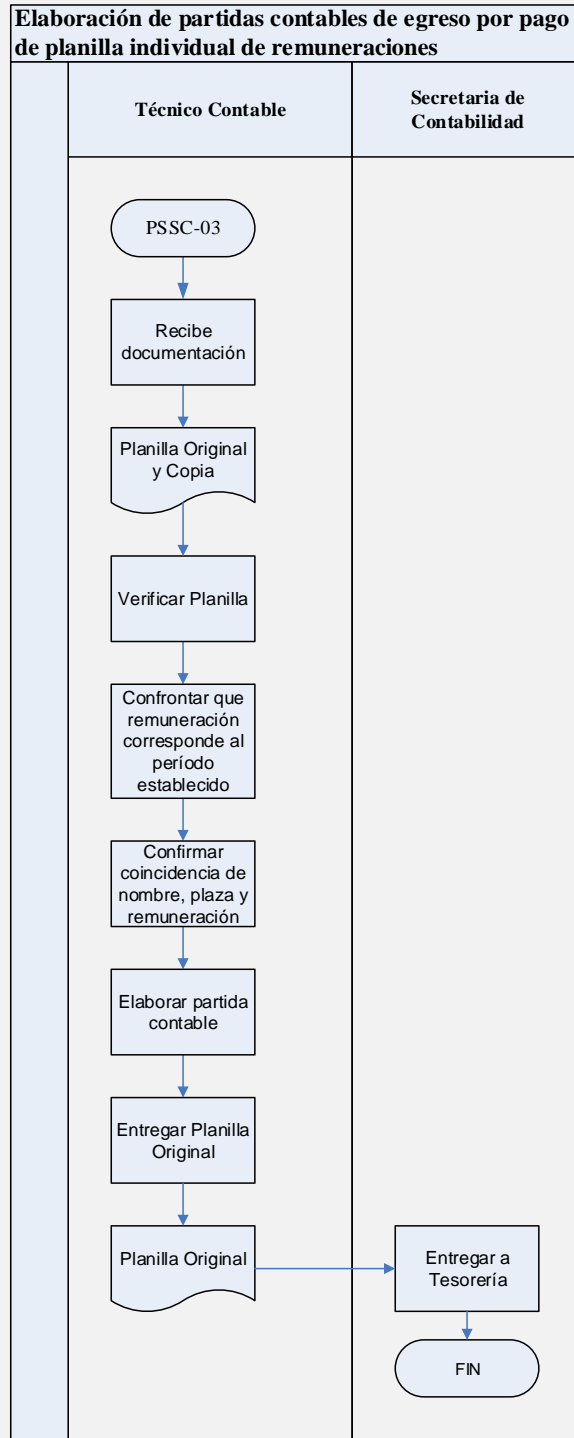


Tabla 12 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-03

d) Elaboración de partida de devengamiento y pago de la planilla mecanizada

Nombre: Elaboración de partida de devengamiento y pago de la planilla mecanizada Código: PSSC-04
Objetivo: Elaboración de partida de devengamiento y pago de la planilla mecanizada.
Alcance: Se inicia con la recepción de Planilla Mecanizada (Recibida de Tesorería) y finaliza con la Partida de devengamiento y pago, ambas partidas elaboradas en forma simultánea.
Personas o entidades involucradas: ✓ Técnico Contable
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. El Sub Sistema de Tesorería proporciona la Planilla Mecanizada.2. El técnico contable revisa que estén las planillas correspondientes a todas las Líneas de Trabajo.3. Revisa que el anexo llamado Resumen de Planilla que genera el mismo sistema de planilla, coincida con la suma de los totales individuales de cada empleado; con este resumen se registra el gasto en concepto de remuneraciones y en aportes patronales por las prestaciones sociales, así también, los descuentos voluntarios y los obligatorios o legales.4. Se verifican firmas tanto de los empleados como del Jefe de Línea, así como el sello de la respectiva Línea de trabajo.5. Para la elaboración de la partida, se toman los montos totales de todos los conceptos que se generan en la planilla y que se reflejan en el Resumen de Planilla.

Tabla 13 - Procedimiento PSSC-04

Nombre: Elaboración de partida de devengamiento y pago de la planilla mecanizada **Código:** PSSC-04 mecanizada

Diagrama:

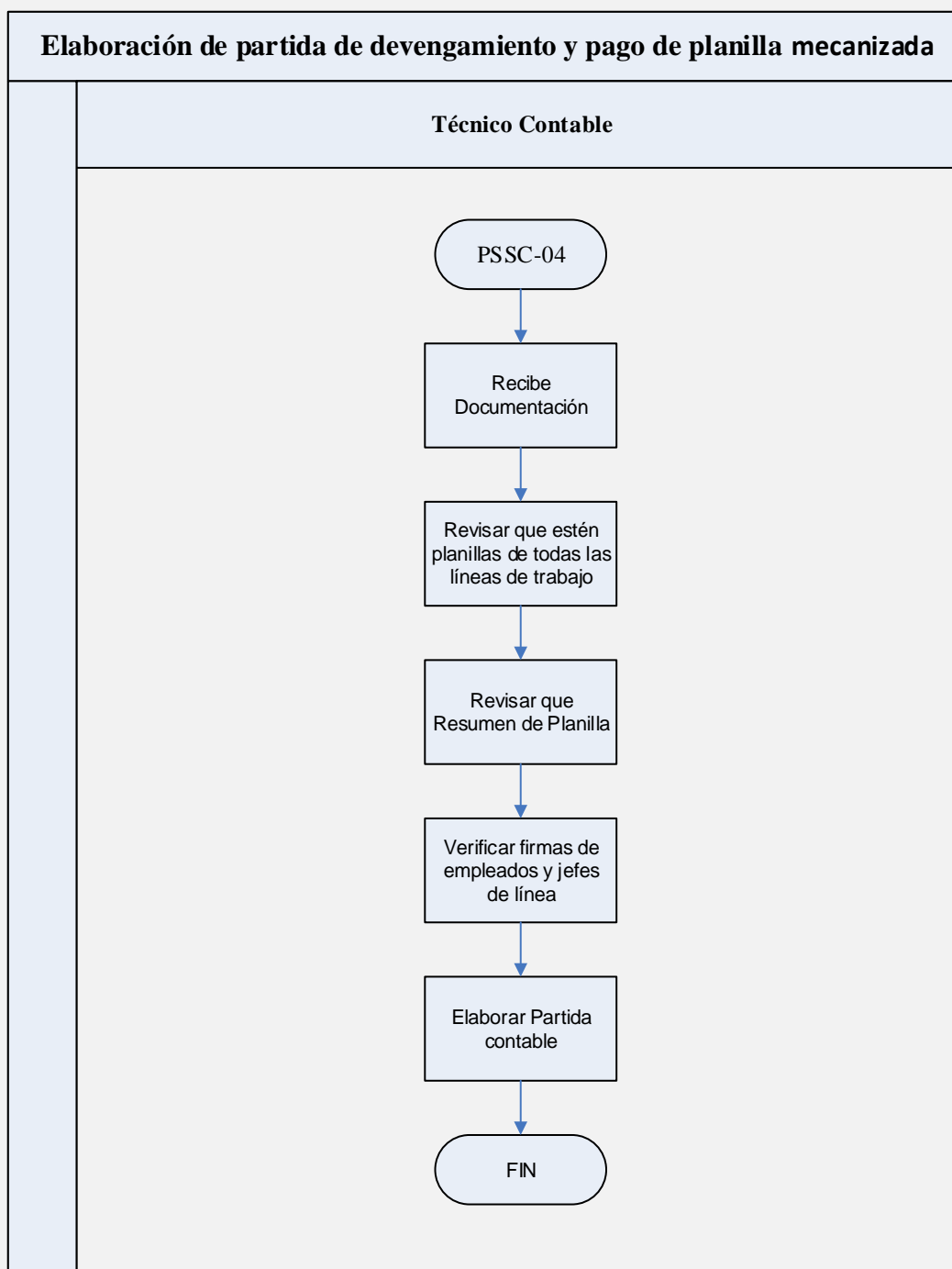


Tabla 14 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-04

e) Contabilización del devengamiento y percepción de partidas contables de ingreso

Nombre: Contabilización del devengamiento y percepción de partidas contables de ingreso Código: PSSC-05
Objetivo: Efectuar las aplicaciones contables de devengamiento y percepción de ingresos por diversos conceptos.
Alcance: Se inicia con recibos de ingreso, comprobante de remesa, informes de ingresos, nota de abono y finaliza con partidas contables de ingreso
Personas o entidades involucradas: ✓ Técnico Contable
Descripción de Actividades: 1. Se reciben de Tesorería los documentos generados por la obtención de ingresos ya sea de los fondos aportados por el Estado (La subvención o Fondo General) así como recursos propios (Derechos, matrícula, escolaridad, etc.) 2. Se verifica que: a. Los recibos emitidos y entregados sumen la cantidad remesada b. Que todo el dinero haya sido remesado c. La fecha d. La línea de trabajo a la que se haya acreditado el ingreso e. Los específicos estén correctos y bien clasificadas las transacciones. f. Los recibos, las fechas de remesas, entre fecha de percepción y fecha de remesa, si fue depositado en la cuenta bancaria correspondiente. 3. Se lleva a cabo el ordenamiento de los datos, se inicia en forma manual, apoyándose en hoja de cálculo de Microsoft Office Excel. 4. Si se han dado las concentraciones de las operaciones, se procede a elaborar la partida manual. 5. Habiendo finalizado la etapa manual, se continúa con la etapa automatizada, digitando las partidas en el sistema.

Tabla 15 - Procedimiento PSSC-05

Diagrama:

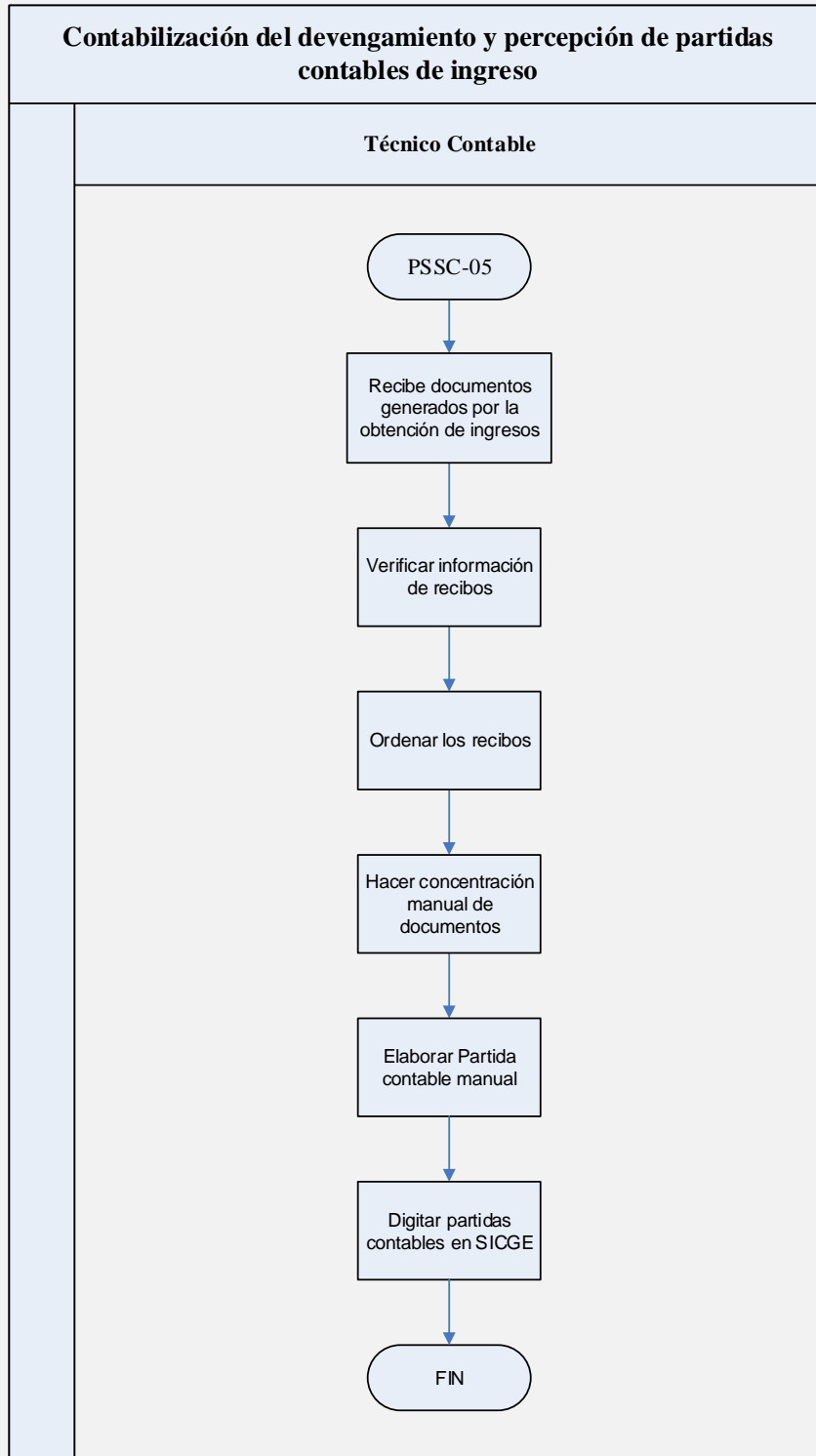


Tabla 16 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-05

f) Registro de ajustes contables

Nombre: Registro de ajustes contables	Código: PSSC-06
Objetivo: Efectuar los ajustes contables para rectificación de registros: Identificar las cuentas correctas para efectuar las partidas contables de corrección.	
Alcance: Se inicia con la recepción de las conciliaciones bancarias y finaliza con las partidas contables correctivas.	
Personas o entidades involucradas: <ul style="list-style-type: none">✓ Secretaria de Contabilidad✓ Técnico Contable	
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. La Secretaria de Contabilidad recibe documentación, básicamente el documento de la conciliación bancaria.2. Se distribuye al técnico contable<ol style="list-style-type: none">a. Determina cuál es la operación de corrección si se trata de ingresos o gastos, o si se afectó una cuenta bancaria que no era.b. Establece que el exceso o el déficit o la clasificación incorrecta de los hechos y las cuentas utilizadasc. Formula la partida de rectificación o ajuste.d. Posteriormente la digita en el sistema contable.	

Tabla 17 - Procedimiento PSSC-06

Diagrama:

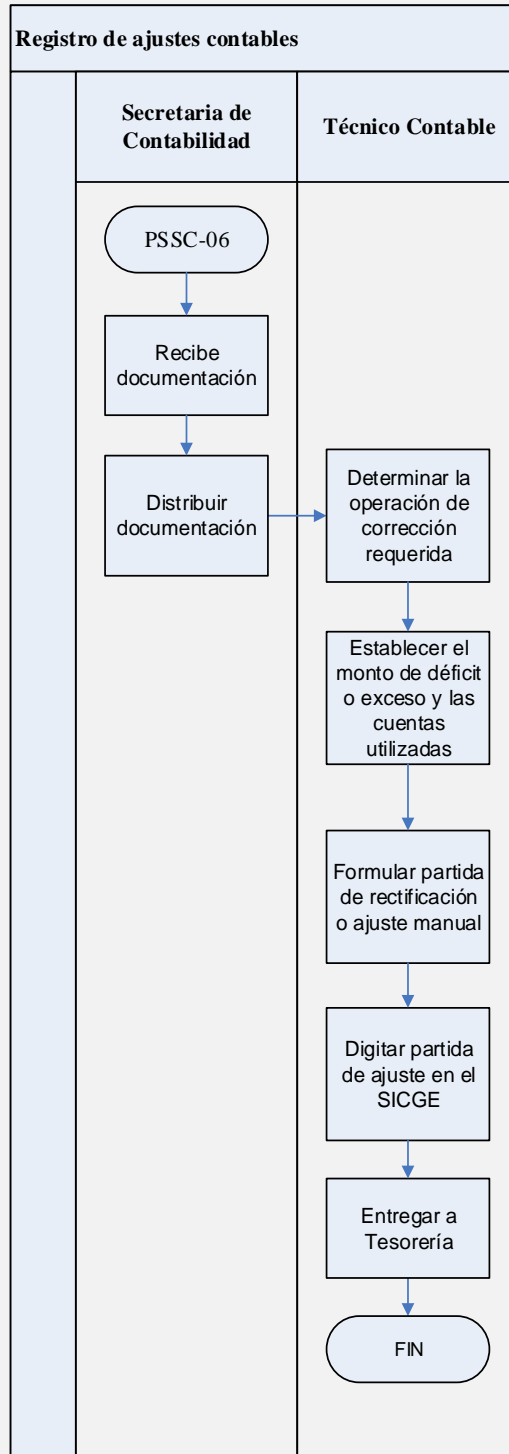


Tabla 18 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-06

g) Digitación de partidas contables

Nombre: Digitación de partidas contables	Código: PSSC-07
Objetivo: Realizar la digitación y revisión de las partidas contables de ingresos y egresos para producir los estados financieros.	
Alcance: Se inicia con la distribución de las partidas contables de ingresos y egresos a los técnicos contables que participarán en la digitación y finaliza con la obtención de los estados financieros.	
Personas o entidades involucradas: ✓ Técnico Contable	
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Las partidas contables impresas (Elaboradas en Microsoft Office Excel) se distribuyen entre los técnicos contables2. El procedimiento de digitación se realiza durante varios días, deja de ser una partida individual para ser una partida consolidada (Concentración manual de transacciones).3. Entra al Sistema SICGE, proveído por el Ministerio de Hacienda.4. Selecciona el módulo de ingreso de datos contables.5. Empieza la digitación guiándose por el formato en pantalla.6. Termina con una partida y luego digita la otra, apoyándose en lo que se ha elaborado previamente por cada transacción o concentración de transacciones.7. Digitadas toda la concentración, se obtienen los estados financieros, que son informes consolidados mensuales, acumulados y anuales.8. Verifica que a la fecha está lo acumulado desde el 1°. Enero.	

Tabla 19 - Procedimiento PSSC-07

Diagrama:

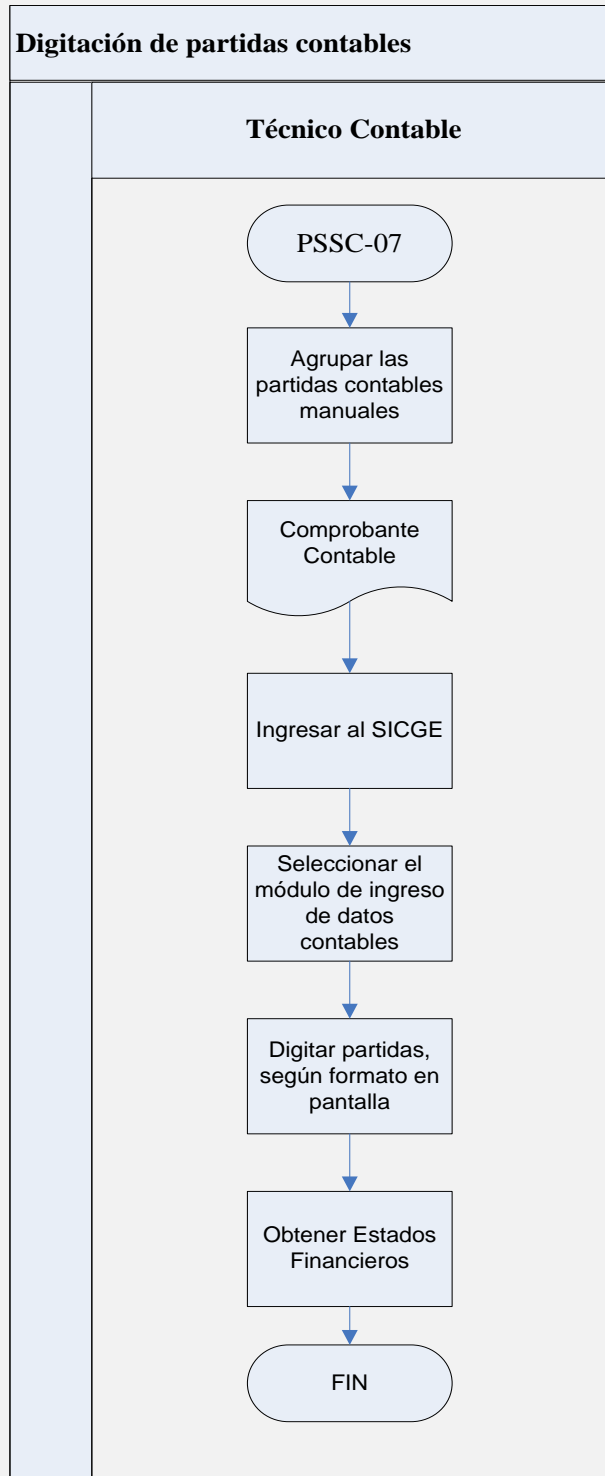


Tabla 20 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-07

h) Contabilización de gastos y determinación de saldos de existencias o inventarios

Nombre: Contabilización de gastos y determinación de saldos de existencias o inventarios Código: PSSC-08
Objetivo: Realizar la revisión y contabilización del gasto y determinación de saldos
Alcance: Se inicia con el informe de existencias y finaliza con la obtención de las partidas de ajuste
Personas o entidades involucradas: <ul style="list-style-type: none">✓ Encargado de líneas de trabajo✓ Secretaria de contabilidad✓ Técnico contable
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Secretaria de Contabilidad recibe documentación por parte del encargado de la línea de trabajo: Los informes de existencias y consumo mensual.2. Se distribuye al técnico contable.<ol style="list-style-type: none">a. Recibe los formatos adecuados de informes de existencia para ser presentada la información apta para ser contabilizada.b. Revisa y contabiliza el consumo. Implícitamente se llega a un saldo.c. Compara con las requisiciones que traen respaldos y estén autorizadas.d. Verifican los informes que reflejan las salidas por consumo y las contabiliza como gasto.e. Determina saldos y se hace la conciliación⁷ de saldos (Según controles de la Unidad origen y los saldos que se producen en Contabilidad)f. Elabora las partidas de ajuste correctivas.

Tabla 21 - Procedimiento PSSC-08

⁷ La conciliación de cualquier cuenta contable es el ajuste de su saldo contable con respecto a su saldo real.

Diagrama:

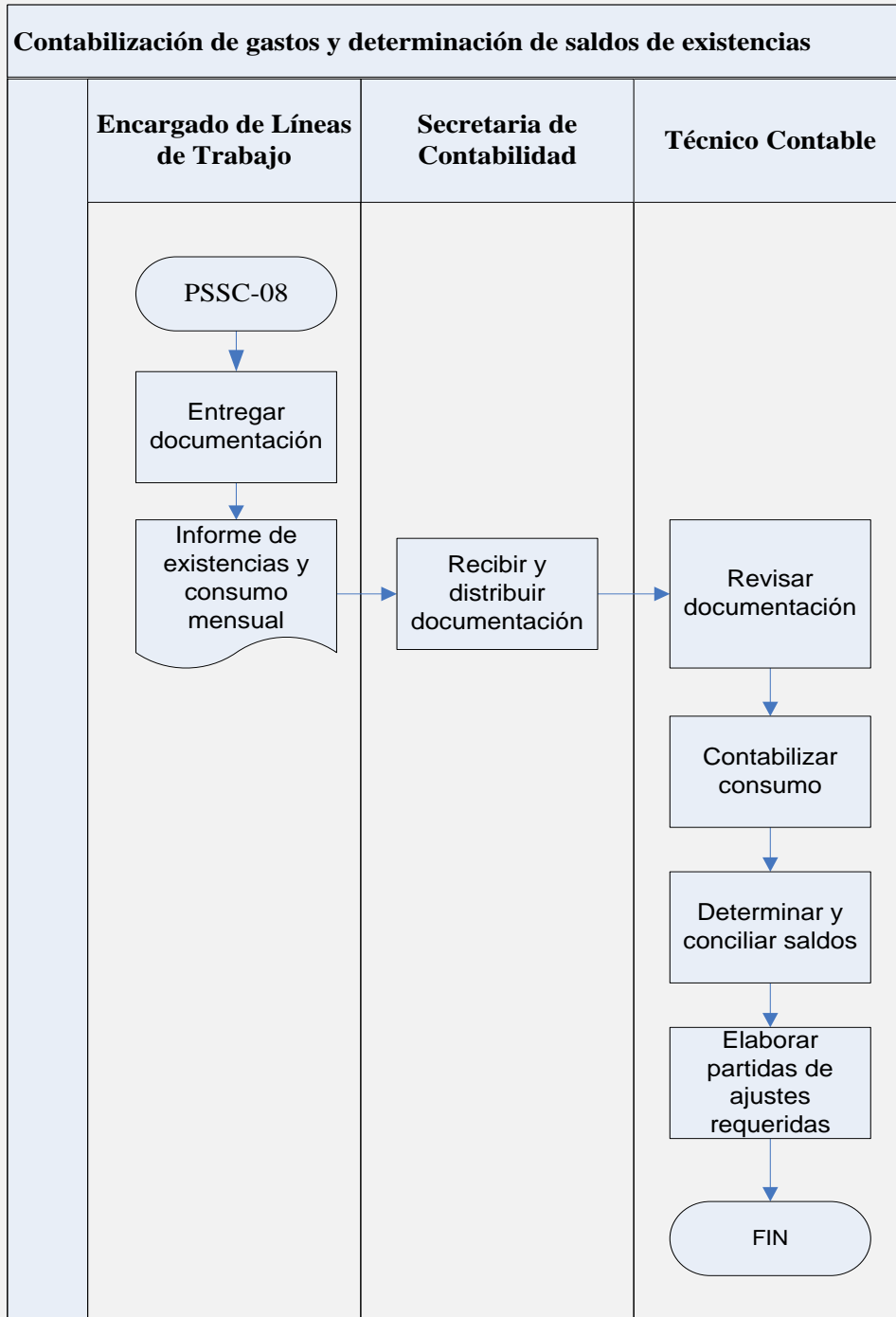


Tabla 22 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-08

i) Contabilización de gastos en combustible y determinación de saldos de cupones

Nombre: Contabilización de gastos en combustible y determinación de saldos de cupones	Código: PSSC-09
Objetivo: Realizar la revisión y contabilización del gastos y determinación de saldos	
Alcance: Se inicia con el informe de cupones de combustible y finaliza con la obtención de las partidas de ajuste por consumo o gasto.	
Personas o entidades involucradas: <ul style="list-style-type: none">✓ Encargado de líneas de trabajo✓ Secretaria de Contabilidad✓ Técnico contable	
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Secretaria de Contabilidad recibe documentación por parte de las diferentes Líneas de Trabajo.2. Se distribuye la documentación a los Técnicos contables3. Revisa los informes y que vengán autorizados por el jefe de línea.4. El Técnico determina:<ol style="list-style-type: none">a. Cuanto compraronb. Cuanto gastaron,c. Cuanto tienen5. Efectúa el consumo como un gasto6. Elabora una partida de ajuste como un gasto	

Tabla 23 - Procedimiento PSSC-09

Diagrama:

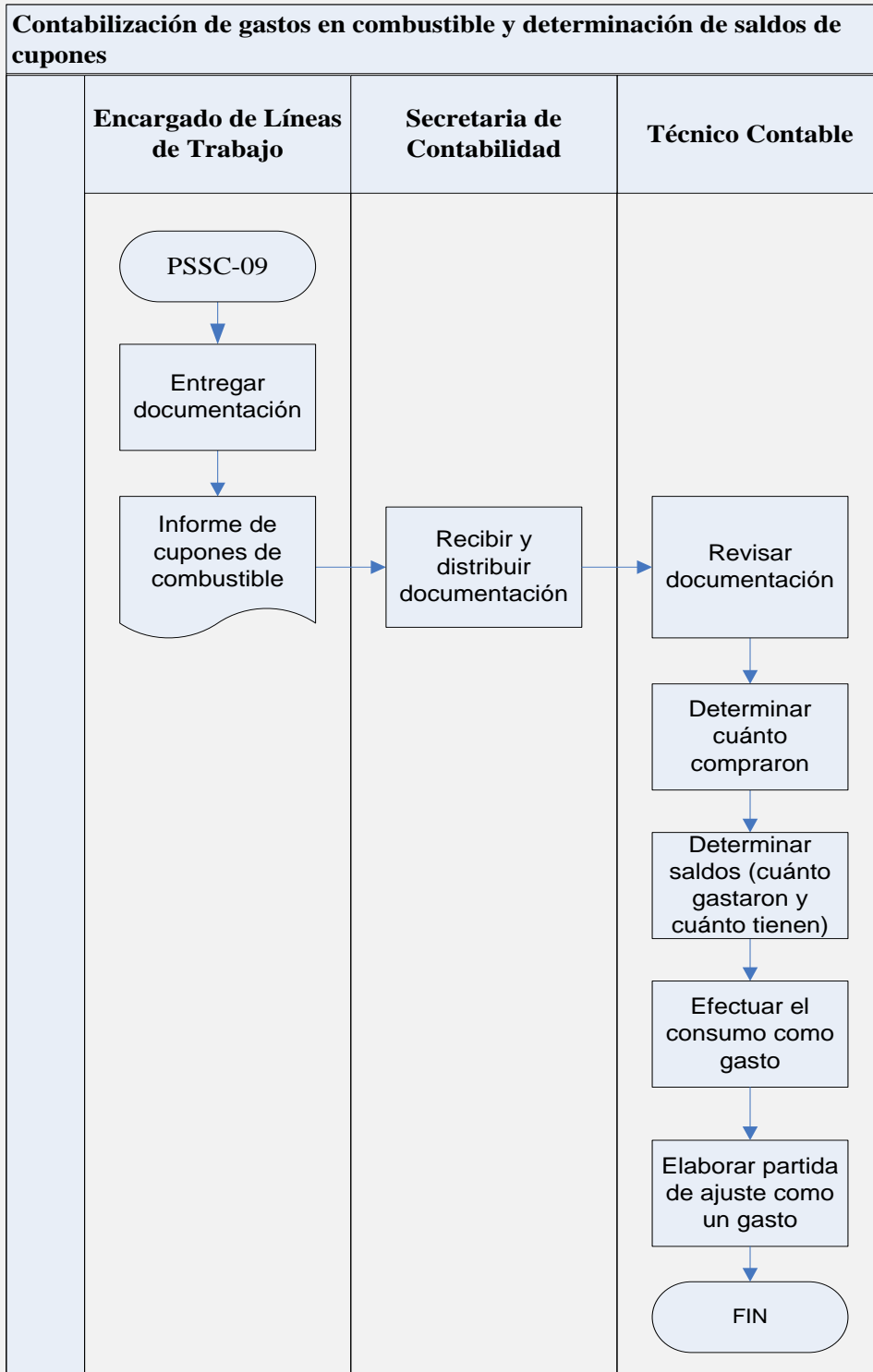


Tabla 24 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-09

j) Revisión, conciliación y elaboración de partidas de ajuste por depreciación o descargos

Nombre: Revisión, Conciliación y elaboración de partidas de ajuste por depreciación o descargos Código: PSSC-10
Objetivo: Realizar revisión, conciliación y elaboración de partidas de ajuste por depreciación o descargos.
Alcance: Se inicia con el informe de depreciación emitido por la Unidad de Activo Fijo y finaliza con la obtención de las partidas de ajuste y saldos conciliados.
Personas o entidades involucradas: <ul style="list-style-type: none">✓ Secretaria de Contabilidad✓ Técnico contable
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Secretaria recibe documentación por parte de la Unidad de Activo Fijo.2. Se distribuye la documentación al Técnico contable3. El Técnico contable revisa el informe de depreciación⁸ o de descargo⁹4. Comparar los saldos y la conciliación5. Elabora la partida de ajuste6. Confirma el mismo saldo

Tabla 25 - Procedimiento PSSC-10

⁸ Depreciación. Def. Disminución del valor o precio de algo, ya con relación al que antes tenía, ya comparándolo con otras cosas de su clase.

⁹ Descargo. Se dice cuando se hace una salida de dinero de una cuenta.

Diagrama:

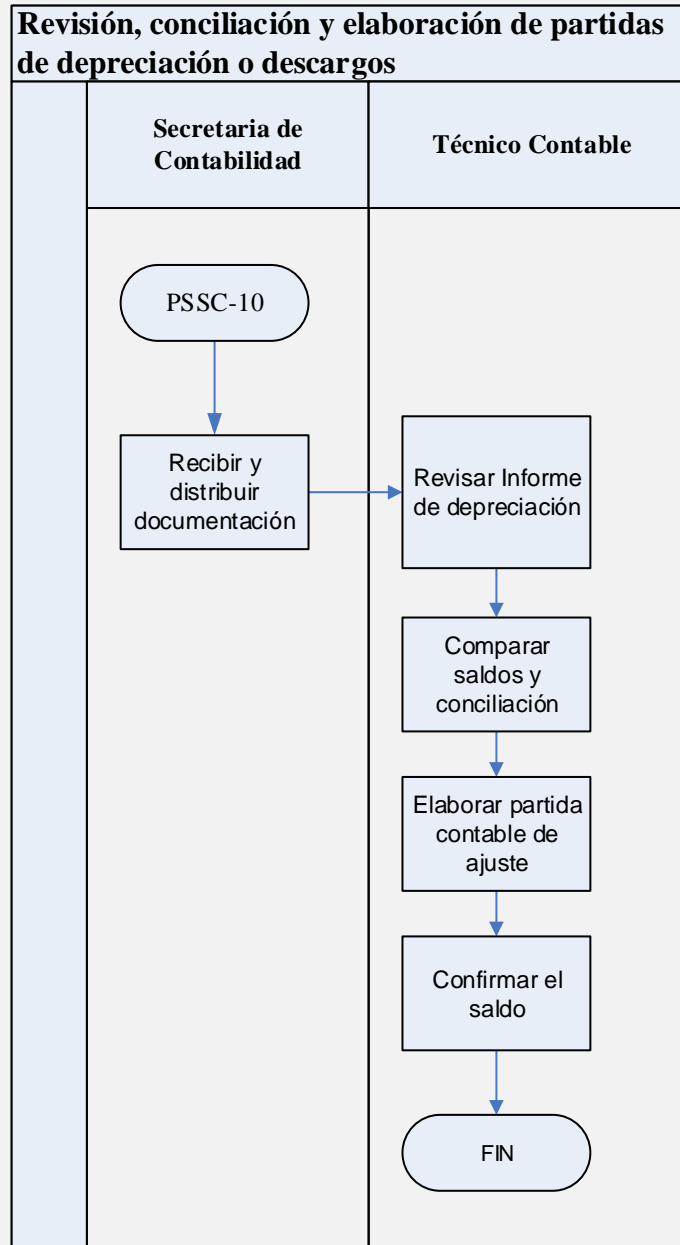


Tabla 26 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-10

k) Concentración manual de transacciones

Nombre: Concentración manual de transacciones	Código: PSSC-11
Objetivo: Concentrar en una sola partida contable, transacciones o hechos económicos.	
Alcance: Inicia con la recepción de documentos probatorios de los hechos económicos y finaliza con la elaboración del comprobante contable.	
Personas o entidades involucradas: <ul style="list-style-type: none">✓ Encargado de líneas de trabajo✓ Secretaria de Contabilidad✓ Técnico contable	
Descripción de Actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Secretaria recibe documentación que respalda los hechos económicos por parte de las diferentes líneas de trabajo.2. Se distribuye la documentación al técnico contable3. El técnico contable revisa y ordena los documentos probatorios.4. Acumula las transacciones en un solo paquete para generar una sola partida.5. Elabora el comprobante contable en la herramienta Microsoft Office Excel, el cual posteriormente es utilizado para ingresar las partidas contables al SICGE.	

Tabla 27 - Procedimiento PSSC-11

Diagrama:

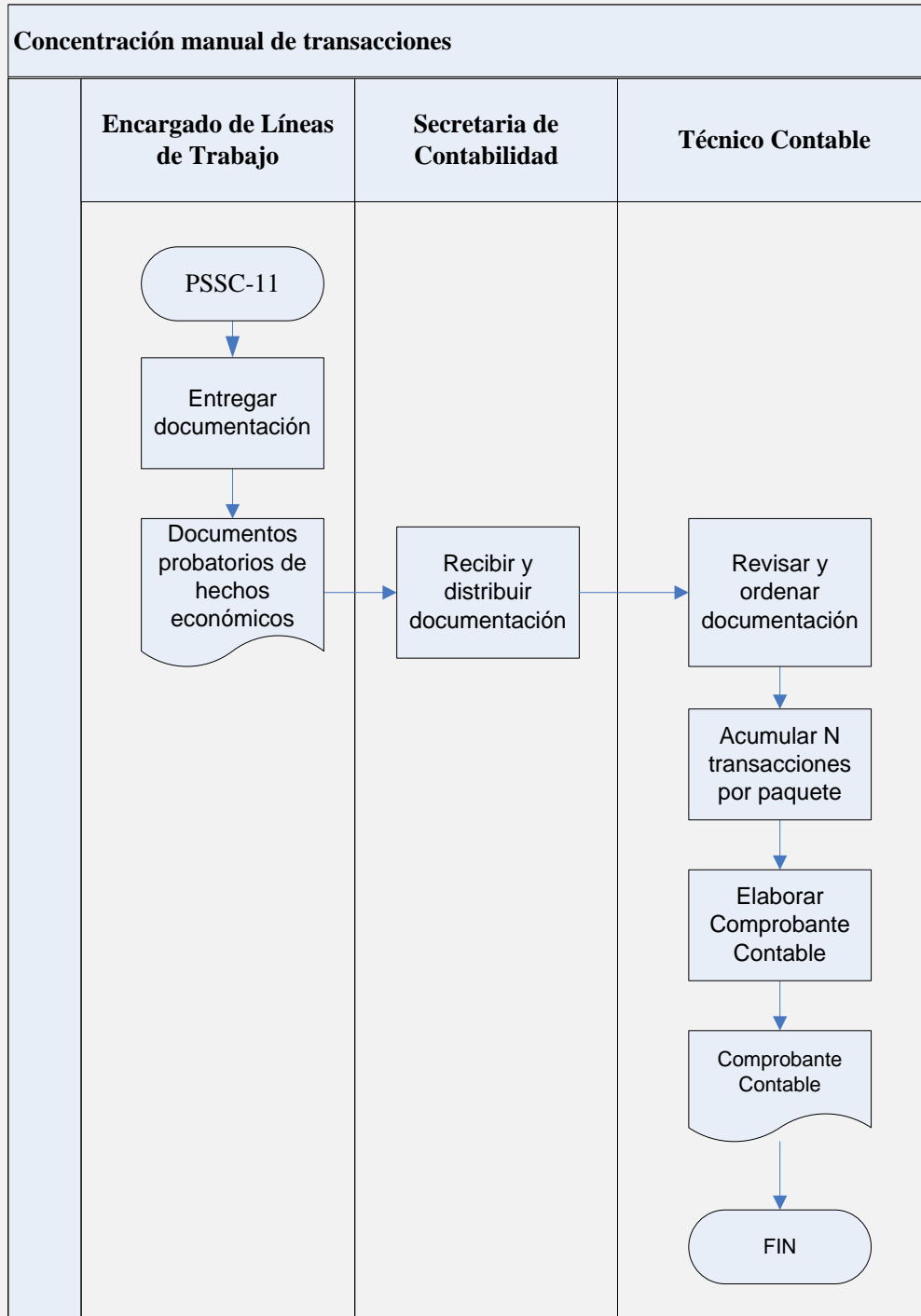


Tabla 28 - Diagrama de flujo procedimiento PSSC-11

En los procesos descritos existen actividades o pasos que en una gestión de cambio y de mejora continua se someterían a una reingeniería; pero como se describió en el marco teórico del anteproyecto el cual puede ser consultado en el CD anexo a este documento la Universidad en su autonomía de la contabilidad debe cumplir normas para el ejercicio de la misma, por lo que una reingeniería de procesos conllevaría a modificación de estándares que no pertenece al alcance del proyecto por lo que se ha llegado al acuerdo con las autoridades del subsistema de contabilidad que no se presentara una reingeniería de procesos. Más en el análisis y diseño pueden presentarse únicamente omisión de pasos que ya no se realizarían previos al ingreso de datos en el sistema a desarrollar. El cambio implica una transición. Es un proceso que requiere tiempo y compromiso para que tenga éxito.

3. Metodologías

Para todo proyecto es necesario e importante contar tanto con una serie de técnicas o metodologías que en un principio apoyen en la determinación de la problemática actual y posteriormente permitan darle una solución a dicha problemática, todo esto para asegurar el éxito total de los proyectos. La metodología es una de las etapas específicas de un trabajo o proyecto que parte de una posición teórica y conlleva a una selección de técnicas concretas (o métodos) acerca del procedimiento para realizar las tareas vinculadas con la investigación, el trabajo o el proyecto.

Para la determinación de la situación actual será hara uso de diferentes técnicas o instrumentos de recolección de datos y de esta forma conocer los procesos del negocio, posteriormente se detallará la metodología de desarrollo para describir de qué forma se piensa dar solución a la situación encontrada, a continuación se detalla una breve explicación sobre en qué consisten y el por qué se aplicaran para cada una de las técnicas y metodologías en las etapas del proyecto.

3.1. Técnicas de recolección de datos

En este apartado se listan todos aquellos instrumentos a utilizar a lo largo del transcurso del proyecto, para la obtención y recolección de la información necesaria para el desarrollo del mismo, ejecutados por el equipo de trabajo de graduación, y llevados a cabo en las oficinas centrales de la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador. Además de obtener los datos a través de esta metodología también se espera conocer todos los procesos relacionados a la concentración de partidas contables.

3.1.1. Instrumentos para la recolección de los datos

Entre los instrumentos a utilizar para la obtención y recolección de los datos se han considerado los que a continuación se describen:

Entrevistas. Son diálogos de preguntas y respuestas. Las preguntas pueden ser abiertas o cerradas¹⁰. Estas entrevistas serán realizadas al jefe de contabilidad, con el fin de conocer de una mejor manera los procedimientos, la forma en cómo se hacen las cosas, los procesos que conllevan la recolección de los datos para la concentración de partidas contables, así como también el ingreso de los mismos y cómo se realizan los cierres contables, ya que él es que mejor conoce todos estos procesos.

Además, otro de los objetivos de las entrevistas es lograr tener un contacto directo con el usuario, para generar confianza entre los miembros del grupo y el jefe de la unidad.

Observación directa. Es un instrumento de recolección de información muy importante y “consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos”. Existen dos tipos diferentes de observación; participante o no participante. En la primera, el observador interactúa con los sujetos observados y en la segunda no ocurre esta interacción¹¹. Para el desarrollo del presente proyecto se utilizará la observación participante, ya que con esta se tendrá una comunicación plena y contacto directo con el usuario y se conocerá de mejor manera todos los procesos que el usuario realiza, los tiempos que le llevan los procesos, los formularios que utilizan para las diferentes partidas, los documentos que componen un consolidado o concentración, todos los documentos que generan las partidas contables.

Revisión de documentos. Con esta técnica o herramienta se revisarán todos los documentos relacionados a los procesos contables que se realizan dentro de la Unidad Financiera Institucional, leyes que regulan los procesos como la ley SAFI, manuales de procesos y otros que puedan contribuir al buen desarrollo del proyecto.

Llamadas telefónicas y correos electrónicos. Las llamadas telefónicas se utilizarán ya sea, para confirmación de citas o postergar las mismas, consultas pequeñas que no requieran asistencia física

¹⁰ ¿Qué es una encuesta? Centro de Investigaciones Sociológicas.

¹¹ Observación directa. Sampieri, 1997; 259-261

en la Unidad, los correos electrónicos se utilizarán para envío de documentos para que estos sean revisados, así como también para consultas a los usuarios.

Encuestas. La encuesta es una técnica de recolección de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos según sus objetivos las encuestas pueden ser: analíticas y descriptivas, según sus preguntas: abiertas o cerradas. Para el proyecto se utilizarán encuestas con preguntas cerradas y con objetivo analítico, con estas herramientas se pretende poder definir de mejor manera la problemática que se desea solventar y conocer las razones que dan motivo al surgimiento del problema, a partir de la tabulación de los resultados obtenidos de estas encuestas, todo esto desde el punto de vista de los técnicos contables, ya que serán ellos los encuestados.

Todos los instrumentos serán utilizados por el grupo de trabajo de graduación, las entrevistas se realizarán al menos dos veces a la semana, de preferencia los días miércoles y jueves en los horarios establecidos, las observaciones se realizarán el mismo día o el día que los usuarios estén más desahogados con su tiempo, las revisiones de documentos se realizarán en todo momento durante el desarrollo del proyecto, así también las llamadas telefónicas y el uso del correo electrónico.

3.1.2. Metodología para el análisis del problema

Para establecer el análisis del problema se hará uso del análisis FODA¹². El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

¹² «Cómo debe ser el análisis antes de tomar una decisión importante». Joaquín Casanovas.

3.1.3. Metodología para el planteamiento del problema

Para poder plantear el problema se utilizará el método de la caja negra, el cual facilitará el conocer el estado A (situación actual) hasta llegar al estado B (situación deseada), a través de un proceso de transformación.

3.1.4. Metodología de desarrollo

Se entiende por metodología de desarrollo una colección de documentación formal referente a los procesos, las políticas y los procedimientos que intervienen en el desarrollo del software¹³.

Modelo de Ciclo de Vida

Es muy importante tener claro el tipo de Modelo de Ciclo de Vida (MCV) a seguir, ya que es una herramienta que facilita el desarrollo de los proyectos y además sirve como un estándar para el mismo desarrollo. Un modelo de ciclo de vida define el estado de las fases a través de las cuales se mueve un proyecto de desarrollo, para emplear una estrategia de desarrollo adoptaremos un Modelo del Ciclo de Vida en Cascada. ¿Por qué se usará modelo del ciclo de vida en cascada?

Como grupo se ha decidido trabajar bajo este modelo ya que, en general, es apropiado para aquellos proyectos estables, es decir, aquellos proyectos con requisitos no cambiantes, otro detalle que se tomó en cuenta es que este modelo se adapta bien a proyectos pequeños donde los requerimientos están bien entendidos, lo anterior tiene especial importancia ya que el jefe del sub sistema de contabilidad tiene bastante claro cuál es la problemática que se requiere solucionar, y una vez externada esta problemática al grupo, se tiene bastante claro cuáles son las necesidades a solventar.

Otros puntos que se tomaron en cuenta en la elección de la metodología:

- a) Es un modelo en el que todo está bien organizado y no se mezclan fases. Es simple y fácil de usar.
- b) Debido a la rigidez del modelo es fácil de gestionar ya que cada fase tiene entregables.

¹³ Metodologías de desarrollo. Marble station.

- c) El grupo está más familiarizado y posee más experiencia en la aplicación de este modelo.

A continuación, se describe en qué consiste un modelo de ciclo de vida en cascada.

El Modelo de Ciclo de Vida en Cascada consiste en hacer después de cada etapa una revisión para comprobar que se puede avanzar, descompone la actividad global de todo el proyecto en fases, estas se suceden de manera lineal, entonces, una fase se realiza una sola vez. Además, trabaja con documentos, es decir, la entrada y salida de cada fase es un documento específico. Las desventajas de este modelo son: es difícil para los usuarios y desarrolladores del sistema, establecer explícitamente desde un inicio todos los requerimientos, además los usuarios deben ser pacientes hasta llegar a las etapas finales para ver un producto operativo.

Ciclo de Vida de Desarrollo de Proyecto

Es necesario especificar las etapas que se llevarán a cabo en el proyecto, por lo cual es preciso escoger un ciclo de vida de desarrollo de proyecto. Para el presente proyecto se utilizará un CVDP Orientado a Objetos, que consiste en crear objetos unos independientes de otros, esto permite la reutilización de estos objetos en todo el desarrollo del proyecto, además tomando en cuenta que el grupo de desarrollo tiene más experiencia en la aplicación de este CVDP.

Fases del Proyecto.

Luego de tener establecido el MCV y el CVDP que se utilizaran en este proyecto, es necesario también establecer las etapas que contendrá este, por tanto, las etapas del proyecto serán las siguientes:

Análisis

Objetivo: Definir los procesos que se deben llevar a cabo

Actividades. Determinación de la situación actual: en conjunto con el personal involucrado del subsistema de contabilidad, se realizará un análisis exhaustivo de los procesos que se realizan en la unidad. Como técnicas de recolección de datos, se hará uso de entrevistas, observación directa y encuestas a los encargados de realizar la digitación de las partidas contables, el uso de estas técnicas será con el objetivo de entender de una forma clara y directa cómo se procesa la información. Con la información recopilada se podrá establecer un diagnóstico de los procesos que se deben redefinir para optimizar los recursos y tiempo de respuesta.

- a) *Determinación de requerimientos*: mediante los resultados de la entrevista, encuesta y observación directa, se determinarán los requerimientos informáticos, operativos y de desarrollo.
- b) *Estudio de factibilidad*: nos servirá para determinar si el sistema a desarrollar tendrá mayores beneficios que la forma en que se hacen los procesos en la actualidad. Se realizarán dos tipos de estudio: Factibilidad técnica, factibilidad económica.

Diseño

Objetivo: Diagramar los procesos, diseñar estándares de desarrollo, definir estructura de la base de datos.

Actividades. Se desarrollará el diseño de los diagramas que muestren el comportamiento del sistema, así como los procesos que están involucrados para su realización. Creación de estándares para las pantallas de entrada y salidas. Y un plan de pruebas, desarrollado por los integrantes del proyecto.

- a) *Creación de los diagramas*: que nos permitan entender y mostrar el movimiento de la información, de las actividades que se hacen en los procesos. Entre los diagramas están: Diagramas de casos de uso.
- b) *Diseño de niveles de acceso*: se definirán roles para que cada usuario solo pueda manipular información asociada a las actividades que realiza.

- c) *Diseño de estándares*: según los formatos actuales y las necesidades expuestas en la unidad.
- d) *Diseño de pantallas*: se crearán las pantallas de entrada y salida que mostrará el sistema.
- e) *Diseñar estructura de la base de datos*: desde el diseño lógico de la base de datos, las tablas del sistema, los campos de las tablas, las relaciones entre las tablas, tamaño de los campos, el tipo de campo, llaves primarias y foráneas.

Construcción

Objetivo: Estandarización de las pantallas de entrada y salida, así como los procesos que sean necesarios para la puesta en marcha del sistema.

Actividad. Se llevará a cabo la codificación de los requerimientos obtenidos en el análisis, así como las pantallas generadas en el diseño de la solución. Siempre tomando en cuenta las necesidades de los usuarios, esto llevado a cabo en un lenguaje de programación que mejor se adapte a los requerimientos de los usuarios del negocio.

- a) *Creación de la base de datos*: a partir de la información realizada en el diseño lógico de la base de datos, se generará el diseño físico, donde se almacenará la información de las partidas contables.
- b) *Codificación del sistema*: constará de la programación de los procesos y actividades del análisis y diseño codificación de pantallas de entrada y salida, codificación de procesos, validaciones.

Pruebas

Objetivo: Verificar que el sistema desarrollado se encuentre libre de errores.

Actividad. Con el fin de evitar fallas en ambiente de producción, se realizarán pruebas por los integrantes y se pedirá a los usuarios que interactúen con el sistema.

- a) *Pruebas individuales*: cada miembro del grupo realizará pruebas de validación e ingreso de información con el objetivo de detectar posibles fallas.
- b) *Pruebas grupales*: se implementará una pequeña red, y se monitoreará el rendimiento del sistema con varios usuarios interactuando.
- c) *Pruebas de usuarios*: se solicitará a los usuarios que realicen pruebas reales al sistema y verificar si cumple con las necesidades del día a día.

Documentación

Objetivo: documentar el sistema para que exista información que apoye la administración y uso del sistema.

Actividad. En cada etapa del proyecto se llevará la documentación respectiva que permita dar soporte e instalar/desinstalar el sistema, serán guías que ayuden a orientar al usuario de cómo debe interactuar con él. Entre los manuales estarán: Manual de instalación/desinstalación, manual de usuario, manual técnico, manual de implementación, manual exportación e importación de la base de datos.

Plan de implementación

Objetivo: Elaborar un plan que permita llevar a cabo la instalación y puesta en marcha del sistema a implementar y a su vez capacitación de los usuarios del sistema.

Actividad. Para la puesta en marcha del sistema, es necesario contar con un equipo que cumpla con las características adecuadas para el buen funcionamiento de este. Esta etapa del ciclo de vida

será realizada por la institución a la que está dirigida el sistema, constará de las fases de: Instalación, configuración, capacitación de personal.

3.2. Planteamiento del problema

El planteamiento del problema, es un paso de vital importancia, ya que permite especificar la situación real que amerita una solución. Constituye la necesidad primordial a satisfacer.

3.2.1. Análisis del problema

Para llevar a cabo un profundo estudio del problema que enfrentamos, se llevó a cabo una serie de entrevistas, encuestas y observación directa, identificando diferentes aspectos que intervienen y que son percibidos dentro del subsistema de Contabilidad. Para obtener un mejor diagnóstico se utilizaron dos técnicas la primera es la lluvia de ideas que nos servirá como punto de entrada para la segunda que es la matriz FODA en las cuales podemos percibir la situación actual. A continuación, se presenta el diagnóstico del problema utilizando las dos técnicas:

Lluvia de ideas

- a) Incumplimiento en la entrega de cierres contables, en el período establecido por parte de los entes reguladores.
- b) Se han llegado a tener atrasos de hasta 4 meses en el registro de partidas contables de las diferentes líneas de trabajo de la universidad, ya que se realiza primero de forma manual y posteriormente se ingresa al sistema contable con el que cuentan, actualmente es un atraso de 2 meses y medio.
- c) Atrasos en el registro contable por la necesidad de hacer concentración de transacciones, ya que el sistema contable solo admite 9,999 partidas contables, que con las operaciones de la Universidad de El Salvador resultan muy pocas.

- d) El software que se posee, está en uso desde 1995 y ya no soporta las mejoras requeridas para poder satisfacer las necesidades de los usuarios.
- e) Falta de personal y de un ambiente adecuado de trabajo.

Todos estos aspectos, son de gran relevancia en la problemática que se está viviendo en el Subsistema de Contabilidad, pero la Jefatura considera que hay puntos que precisan y citamos a continuación:

- a) Incumplimiento en la entrega de los Estados Financieros de los cierres contables mensuales a la Dirección General de Contabilidad Gubernamental.
- b) Duplicado de los procesos de registro contable.
- c) Multas por incumplimiento de cierre contable mensual en los primeros 10 días del mes siguiente al registrado, que asciende al 10% del salario de la Jefatura.
- d) Sobrecarga laboral para los empleados, debido al atraso en los registros contables.

Todas y cada una de estas problemáticas planteadas, son originadas por diversos factores, entre los cuales identificamos los siguientes:

- a) Falta de Equipo de cómputo que respalde de mejor manera los diferentes procedimientos que llevan a cabo los Técnicos Contables.
- b) Carencia de un lugar o ambiente de trabajo óptimo para el mejor desempeño de las labores.
- c) Falta de actualización de software que facilite las operaciones realizadas.
- d) Se carece de una herramienta auxiliar para el sistema contable en uso.

Cabe destacar, que el sistema contable actual si brinda los resultados esperados, pero mantiene la limitante de no permitir el registro de grandes cantidades de transacciones, lo que origina la necesidad de las concentraciones manuales previas al ingreso de las transacciones al sistema contable. Las causas anteriormente mencionadas, son una parte de los diversos factores que están involucrados en la problemática, pero las abordaremos de manera más extensa con el análisis FODA para poder apreciar un diagnóstico de la situación actual.

Análisis FODA

Fortalezas:

- a) Usuarios del negocio con conocimientos de computación.
- b) Usuarios del negocio especializados en el área de contabilidad.
- c) Usuarios del negocio con años de experiencia en la contabilidad de la UES.
- d) Usuarios del negocio interesados en el uso de tecnología informática.
- e) Interés de la dirección en mejorar el rendimiento de la Unidad.

Oportunidades:

- a) Mejorar el proceso de gestión de transacciones contables.
- b) Consolidar en una partida contable hasta 10 operaciones diferentes.
- c) Mantener la contabilidad de la UES al día.
- d) Usuarios con mejor desempeño profesional.
- e) Implementar una herramienta informática para la gestión de partidas contables.

Debilidades:

- a) No se cuenta con una unidad de administración de tecnología informática.
- b) Software desactualizado y con fuertes limitaciones.
- c) Hacinamiento. Las instalaciones en las que el personal debe llevar a cabo sus funciones no es el adecuado.

Amenazas:

- a) Resistencia al cambio o al temor a que la herramienta falle.
- b) Carecen de mantenimiento para el equipo que se posee.
- c) Cambio de personal en la dirección o en los demás usuarios.

Matriz FODA

	<p>Fortalezas interna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usuarios del negocio con conocimientos de computación. • Usuarios del negocio especializados en el área de contabilidad. • Usuarios del negocio con años de experiencia en la contabilidad de la UES. • Usuarios interesados en el uso de tecnología informática. • Interés de la dirección en mejorar el rendimiento de la Unidad. 	<p>Debilidades internas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se cuenta con una unidad de administración de tecnología informática. • Software (SICGE) desactualizado y con fuertes limitaciones. • Falta de capacitación continua de los usuarios en tecnologías informáticas • Hacinamiento. Las instalaciones en las que el personal debe llevar a cabo sus funciones no es el adecuado.
<p>Oportunidades externas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el proceso de gestión de transacciones contables. • Consolidar en una partida contable hasta 10 operaciones diferentes. • Mantener la contabilidad de la UES al día. • Usuarios con mejor desempeño profesional. • Implementar una herramienta informática para la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo en la unidad de contabilidad. 	<p>Estrategia Fortaleza - Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gracias a los conocimientos de los usuarios en computación se puede mejorar el proceso de gestión de transacciones contables utilizando herramientas informáticas. • Gracias a usuarios del negocio especializados en el área y el apoyo de un sistema de soporte, la consolidación de una partida hasta de 10 operaciones diferentes. • Tomando en cuenta los años de experiencia que tienen los usuarios del área de contabilidad y el sistema de soporte la contabilidad de la UES se lograra mantener al día. • Tomando en cuenta el Interés de la dirección en mejorar el desempeño de la unidad se puede mejorar el desempeño profesional de cada uno de los usuarios del negocio. 	<p>Estrategia Debilidades - Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar recursos informáticos para mejorar el proceso de gestión de transacciones contables. • Optimizar el uso del recurso informático con el que se cuenta actualmente. • Incorporar herramientas informáticas que faciliten el trabajo en el área. • Capacitación continua de usuarios del negocio en el uso de herramientas informáticas. • Mejorar la capacidad de mantener al día la contabilidad de la UES.

<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia al cambio o al temor que la herramienta falle. • Carecen de mantenimiento para el equipo que se posee. • Cambio de personal en la dirección o en los demás usuarios. 	<p>Estrategia Fortaleza - Amenazas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechando la experiencia de usuarios se hacen fácilmente adaptables a cambios en el sistema de contabilidad. • Debido a las necesidades que presenta la unidad debe concientizarse a los usuarios para utilizar nuevas herramientas que ayuden a un mejor rendimiento por parte de la unidad. • El interés por parte de la dirección ayudará a disminuir la resistencia a utilizar nuevas tecnologías 	<p>Estrategia Debilidades- Amenazas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivar a los Usuarios a que incorporen tecnología informática para realizar sus actividades diarias. • Aprovechar las tecnologías para mejorar e innovar los procesos contables. • Realizar capacitaciones de manera continua para facilitar el uso de nuevas herramientas de apoyo. Crear planes de contingencia para capacitación de usuarios y de dirección para una rápida integración al sistema de soporte.
---	---	--

Tabla 29 - Matriz FODA del análisis del problema

Análisis Matriz FODA

Gracias al análisis realizado se pudo determinar que el problema principal es la realización de procedimientos contables correspondientes a las distintas líneas de trabajo de forma manual, en contraste con la limitación de los recursos humanos y la obsolescencia del software SICGE, pero cabe destacar, que todas las categorías se fusionan haciendo de la problemática algo grande e interesante por resolver. Por tanto es necesario analizarlas todas para encontrar así una verdadera solución.

1. ***Procedimientos***. Todo software de la mano de procedimientos adecuados, brinda mejores resultados, pero en este caso, algunos procedimientos manuales hacen aún más engorroso el hacer buen uso del software contable.

- a) Procedimientos que se duplican. Debido a la limitante en el número de partidas contables a ingresar en el sistema, se debe hacer una concentración manual de transacciones en un archivo de Microsoft Office Excel, para posteriormente imprimir un formato que las agrupe y finalmente digitarlas en el sistema.
- b) Procedimientos manuales tardados. Aunado al hecho que no hay instructivos de trabajo, el tiempo en la realización de concentración de partidas varía considerablemente entre el personal.

2. ***Recurso Humano***

- a) Poco personal. En total son quince personas las que conforman el Subsistema de Contabilidad, los cuales externan la necesidad de más personal ya que ellos se encargan de centralizar la contabilidad de todas las unidades organizativas de la universidad.
- b) Experiencia. Como se observa en el Anexo 1. resumen de encuesta, pregunta 2, el 90% de los empleados poseen más de 5 años de experiencia en las funciones que desempeñan, a pesar de eso carecen de una experiencia integral que conlleva experiencia laboral, nivel académico y actitud proactiva en el trabajo.
- c) Sobrecarga de trabajo. El tener que realizar mayor número de funciones, ocasiona en el personal el tener mayor carga laboral, generando en muchas ocasiones errores

involuntarios que originan retrasos en diversos procedimientos. A través del Anexo 1. Resumen de Encuesta, Pregunta 3, se puede apreciar que el 80% de los empleados consideran que es necesario la contratación de más personal, lo que comprueba que ellos consideran que tienen sobrecarga laboral.

3. **Software SICGE:** A pesar de ser el software contable con el que se cuenta, limita en mucho todos los procedimientos requeridos por el personal:

- a) Software obsoleto que no se adecuaba a las necesidades actuales. Este sistema fue elaborado para el registro contable, en el año de 1995, por lo que en la actualidad carece de una plataforma adecuada a las necesidades actuales que difieren mucho con las que existían en aquella época.
- b) No es amigable con el usuario. Por la antigüedad de la plataforma en la que está realizado, el software carece de una interfaz gráfica atractiva al usuario y a la vez no es fácil de utilizar. En el Anexo 1. Resumen de Encuesta, Pregunta 4, podemos claramente observar la insatisfacción de los usuarios que en un 60% califican con una nota menor o igual a 6 el sistema contable en uso.
- c) No permite modificaciones o mejoras. El software constituye un sistema creado para diferentes entes gubernamentales, no puede adecuarse especialmente para la Universidad de El Salvador, además la plataforma en la que está hecho limita las mejoras en gran medida.
- d) Sin acceso a varios usuarios. En la actualidad son pocas las personas con acceso al sistema, debido a que no cuentan con los suficientes niveles de seguridad y acceso que se requieren ni el equipo necesario para ello.
- e) Limita el número de partidas contables a ingresar. El SICGE permite ingresar hasta 9,999 partidas contables, lo cual limita al personal y los lleva a concentrar transacciones en una sola partida contable, para disminuir el número de partidas a ingresar al sistema, ya que en promedio se necesitan 50,000 partidas contables.

4. *Espacio Físico Laboral*

- a. Hacinamiento. Las instalaciones en las que el personal debe llevar a cabo sus funciones no es el adecuado, ya que se encuentran amontonados por la acumulación de documentos contables que es necesario mantener en el lugar.
- b. Espacio laboral muy pequeño. El espacio físico en el que están distribuidos los empleados, posee un área de 13.20 metros por 6.40 metros, distribuidos para 9 técnicos contables, 2 digitadores, 2 archivadores, 1 secretaria y el jefe de la unidad, dejando de ser óptimo para el buen desempeño de sus funciones ya que cada cubículo cuenta con las dimensiones de 1.87 metros por 1.65 metros, sin brindar espacio libre recomendable para la movilización del personal¹⁴.
- b) Carecen de un número adecuado de archiveros. El Subsistema de Contabilidad reporta una cantidad exagerada de documentos de suma importancia, su almacenamiento es vital, pero en las oficinas se carece de un número adecuado de archiveros para su resguardo y mayor comodidad de las personas que ahí laboran.

¹⁴ Artículo 4 del Reglamento General de Prevención de riesgos en los lugares de trabajo

Formulación del problema

Una vez descritas todas las circunstancias involucradas en la problemática del Subsistema de Contabilidad, se debe concretizar y reducirlas al problema que se busca solventar.

La realidad actual, constituye un Estado A, el cual produce insatisfacción, y que a través de diversos procesos, se quiere llevar a un Estado B que supla los requerimientos de los diferentes actores que están involucrados.

Diagrama de Estado

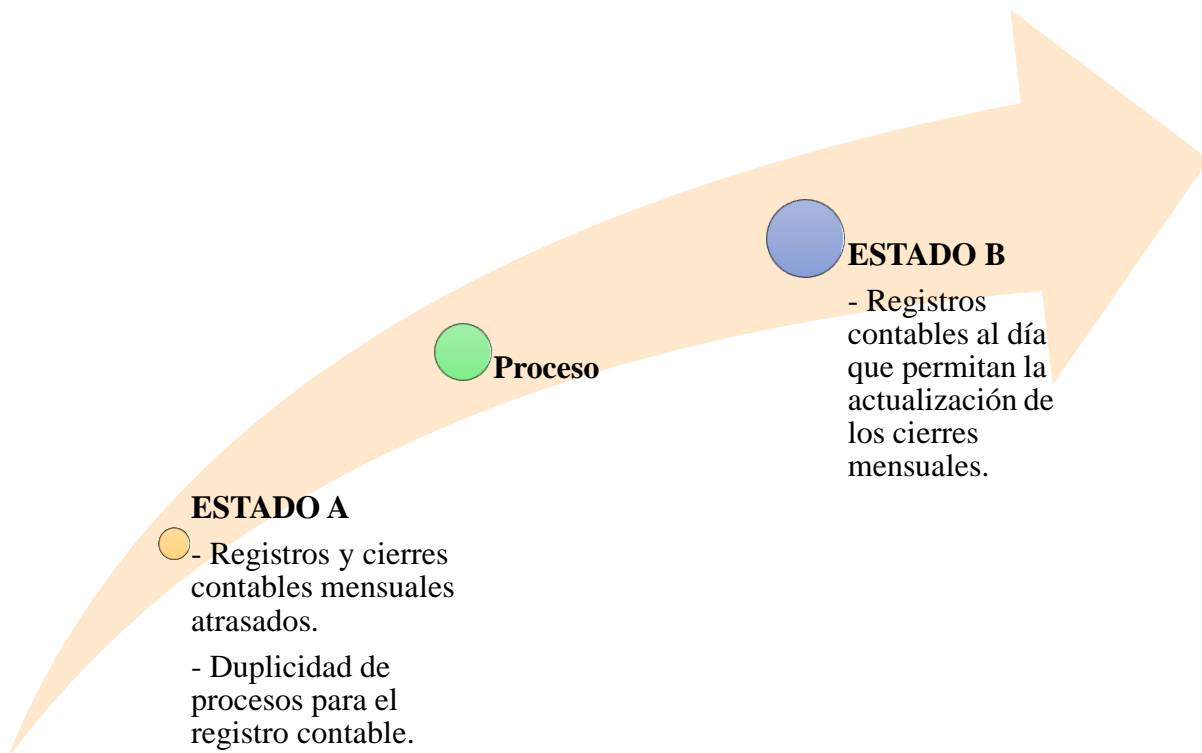


Figura 2 - Diagrama de estado del análisis del problema

De acuerdo al Diagrama de Estado, se puede corroborar que el Estado A, es decir, la realidad actual no deseada, está conformada por la duplicidad de procedimientos y los atrasos en los registros contables. Por el contrario, en el Estado B, tenemos la situación deseada, es decir, los registros contables al día que permitan realizar los cierres contables en el período establecido. Tomando en cuenta el Análisis del problema, podemos resumir el problema a través de:

“Determinar medios que permitan llevar al día los registros contables de cada línea de trabajo, para auxiliar al Sub Sistema de Contabilidad, de manera que los cierres contables se lleven a cabo en el tiempo establecido”

Para poder colaborar a alcanzar, el Estado B del Diagrama de Estado antes presentado, el sistema debe de cubrir diversas características especiales:

- ✓ Permitir diferentes niveles de acceso al sistema.
- ✓ Facilitar la creación de concentraciones de transacciones.
- ✓ Controlar el acceso y operación del sistema.
- ✓ Permitir la creación de partidas contables para las transacciones de cada línea de trabajo.
- ✓ Permitir la creación de partidas contables individuales.
- ✓ Proveer niveles de seguridad para la información.
- ✓ Brindar informe de partidas contables.

El Estado B, a la vez, debe respetar los lineamientos de la Universidad de El Salvador y los criterios de la Contabilidad Gubernamental correspondientes.

4. Factibilidades

4.1. Factibilidad técnica

La factibilidad técnica tiene como objetivo principal verificar la capacidad tecnológica que se tiene a disposición, para que sea considerada y aprovechada en lo posible en el desarrollo del proyecto y debe de responder a la pregunta “¿Es técnicamente factible el proyecto?”¹⁵.

Para realizar el estudio de factibilidad, se utilizará la tabla de pesos que se muestra a continuación, en la que se ha definido que cada valor cualitativo tiene su correspondiente valor numérico, para evaluar algunos elementos a utilizar en el proyecto y en su implementación.

Criterio	Peso
Muy malo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy bueno	5

Tabla 30 - Criterios de evaluación

Software

Evaluación de software para desarrollo e implementación

En esta etapa no se determinará cuál será el software a utilizar en el desarrollo e implementación del proyecto sino más bien se evaluará si se cuenta con la tecnología disponible para poder desarrollar e implementar el proyecto, se hará bajo los siguientes criterios:

- a) Dominio de la tecnología por parte del grupo de trabajo.

¹⁵ Def. Factibilidad técnica. Es una evaluación que demuestre que el negocio puede ponerse en marcha y mantenerse, mostrando evidencias de que se ha planeado cuidadosamente.

b) Capacidad del equipo informático en ambiente de producción.

A continuación, se realizará una evaluación de las tecnologías disponibles para el desarrollo del sistema propuesto. Se presentan las características más importantes que fueron evaluadas de cada tipo de software.

Lenguaje de programación

Cada integrante del grupo posee conocimientos en mayor o menor grado en los siguientes lenguajes de programación, preliminarmente se toman en cuenta 4 lenguajes de programación, los cuales se irán depurando a medida sean afinados los requerimientos. Los lenguajes a evaluar como grupo serán: JAVA, C#, PHP y Visual Basic. En la siguiente tabla se muestra la evaluación de los criterios del lenguaje de programación.

Características	Lenguaje de Programación			
	JAVA	C#	PHP	Visual Basic
Costo de adquisición	5	5	5	5
Conocimiento de los desarrolladores	4	3	3	4
Documentación y manuales	4	4	4	4
Conectividad	5	5	5	5
Fácil uso	5	5	5	5
Multiplataforma	5	5	5	2
Soporte técnico	5	4	5	4
Total	33	31	32	29

Tabla 31 - Evaluación lenguaje de programación

El lenguaje de programación con el mayor puntaje resultante es Java con una calificación de 33 puntos, dentro de las características de este lenguaje se pueden destacar:

- a) El costo de adquisición: no posee ningún costo ya que se distribuye bajo la licencia GPL de GNU.
- b) Es un lenguaje multiplataforma: puede ser instalado en diversas plataformas de sistemas operativos.
- c) El equipo de desarrolladores se encuentra muy familiarizado con el lenguaje: el equipo posee mayor experiencia en Java con respecto a los demás lenguajes.

Sistema Gestor de Bases de Datos

La evaluación del Sistema Gestor de Bases de Datos (DBMS, por sus siglas en inglés) se realizará tomando en cuenta los DBMS más populares como lo son ORACLE, SQL SERVER, MYSQL, POSTGRES.

Las versiones de cada uno de los DBMS fueron seleccionadas en base a la experiencia del equipo de desarrollo. A continuación, se presenta dicha evaluación:

Características	Gestor de Base de Datos			
	Oracle	SQL SERVER	MYSQL	POSTGRES
Costo de adquisición	1	1	5	5
Seguridad	4	4	3	3
Recuperación	4	4	3	3
Integridad referencial	5	5	5	5
Documentación	4	4	4	5
Multiplataforma	5	1	5	5
Conocimiento de los desarrolladores	3	5	4	4
TOTAL	26	24	29	30

Tabla 32 - Gestor base de datos

El DBMS con mayor calificación es POSTGRES con 30 puntos, aunque cabe destacar que el equipo de desarrollo cuenta con mayor experiencia en SQL SERVER, dentro de las características mejor valoradas de POSTGRES con respecto a los demás gestores de bases de datos están:

- a) El costo de adquisición: POSTGRES no posee costo de adquisición.
- b) Conocimiento de los desarrolladores: los desarrolladores poseen conocimiento en el uso de este Sistema Gestor de Bases de Datos.
- c) Es multiplataforma: POSTGRES es independiente del sistema operativo y puede ser instalado en diversas plataformas.

Hardware

Disponibilidad de hardware para el desarrollo del proyecto

El hardware que se utilizará para el desarrollo del proyecto será:

- 1. Computadora como servidor
- 2. Computadoras personales para el desarrollo.
- 3. Impresor.
- 4. Memorias de almacenamiento externo.

Servidor

Las características de hardware del servidor de desarrollo se muestran en la siguiente tabla:

Recurso	Características	
Servidor	Microprocesador	Intel core I5 3.0 GHz
	Memoria RAM	4GB
	Disco duro	250 GB
	Monitor	LCD 15"
	Dispositivos E/S	Teclado/mouse/lector DVD
	Puertos	4 puertos USB, mouse teclado

Tabla 33 - Computadoras para el desarrollo

Las características que poseen las computadoras destinadas para el desarrollo se describen a continuación:

Elementos	Equipos		
	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3
Marca y modelo	Lenovo Ideapad 100S	DELL Latitude E6410	Hp pavillion g7
Procesador y velocidad	Intel core i5 2.2 GHz	Intel Core i7 2.66 Ghz	Intel Core i5 3.33 Ghz
Memoria RAM	DDR3 6 GB	DDR3 4GB	DDR3 8GB
Disco duro	1 TB	500 GB	500 GB
Unidad de disco	CD-RW/DVDRW	CD-RW/DVD- RW	-
Sistema operativo	Windows10/ Kali Linux	Windows10/ Lubuntu	Windows 10/Kubuntu

Tabla 34 - Características computadoras para el desarrollo

Como se puede observar, cada una de las computadoras que se usarán en ambiente de desarrollo cumple los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema de soporte.

Requerimientos mínimos para computadoras de usuarios

Las características del hardware de las computadoras de los usuarios del negocio cumplen cada uno de los requerimientos mínimos del software a instalar en el equipo. En el caso de las computadoras de usuarios se instalarán: Mozilla Firefox.

En la siguiente tabla se detallan los requerimientos mínimos con los que deben contar el equipo informático a usar por los usuarios del sistema:

Recurso	Características	
EQUIPO DE USUARIOS	Procesador	Intel core 2 2.0 GHz
	Memoria RAM	2GB
	Disco duro	160 GB
	Monitor	LCD 15''
	Dispositivos E/S	Teclado/mouse/lector DVD
	Puertos	4 puertos USB, mouse teclado

Tabla 35 - Características mínimas computadora de usuario

Análisis del equipo informático en ambiente de producción

En la siguiente tabla se muestra el comparativo entre el equipo que se necesita y el equipo disponible en ambiente de producción

Equipo disponible	Equipo requerido	Cumple requisito
Procesador Intel Core I7-6700 a 3.04GHz Memoria RAM: 16 GB Disco duro: 1 TB Monitor LCD 15'' Periféricos: teclado, mouse y lector DVD Puertos: 4 puertos USB.	Procesador Intel Core a 2.0 GHz Memoria RAM: 2 GB Disco duro: 250 GB Monitor LCD 15'' Periféricos: teclado, mouse y lector DVD Puertos: 4 puertos USB.	SI

Tabla 36 - Comparación equipo disponible y equipo requerido

La unidad ya cuenta con todo el equipo requerido en ambiente de producción, por lo que no sería necesaria la adquisición de equipo informático.

Recurso humano

El recurso humano para el desarrollo del proyecto se detalla a continuación, el cual está conformado por el grupo de trabajo de graduación:

Numero	Perfil	Función
1	Egresado de Ingeniería de Sistemas Informáticos	Líder/Analista programador
2	Egresado de Ingeniería de Sistemas Informáticos	Analista programador
3	Egresado de Ingeniería de Sistemas Informáticos	Analista programador

Tabla 37 - Recurso humano para el desarrollo

Estructura del grupo de trabajo

El grupo de desarrollo del proyecto poseerá una comunicación bidireccional, permitiendo la comunicación de todos sus miembros, así como una comunicación con el Ingeniero Asesor para obtener su retroalimentación. A continuación, se detalla la estructura del grupo de desarrollo:

Personal	Cantidad	Descripción	
Grupo de desarrollo del proyecto	Administrador del proyecto	1	Administrar y dar seguimiento a las tareas que se realizarán para el desarrollo del proyecto.
	Analista/Programador	2	Analizar, diseñar y programar el sistema a construir.
	Docente asesor	1	Brindar asesoría al grupo de desarrollo.
Asesoría del Grupo de desarrollo	Docente observador	2	Brindar observaciones al grupo de desarrollo.
Personal de la UFI	Jefe de contabilidad/ técnico contable	3	Facilitar información administrativa, descripción de procesos, etc.

Tabla 38 - Estructura del grupo de desarrollo

Conclusión de la factibilidad técnica

Se concluye que el proyecto es técnicamente factible, ya que se cuenta con el software, hardware y recurso humano para desarrollar e implementar el proyecto.

4.2. Factibilidad económica

La factibilidad económica del Sistema de Soporte, el cual apoyara la contabilidad de la Universidad de El Salvador está conformada por el costo económico incurrido para el desarrollo total del sistema propuesto. Se realizará una comparación del ahorro que representa la implementación del sistema propuesto.

En la Tabla 39 se comparan los costos incurridos en el desarrollo del sistema de soporte y con beneficios a obtener al implementarse:

Costos	Costo (\$)	Beneficios	Beneficio (\$)
Salario por desarrollo 9 meses	\$10,662.30	Costo de creación, consolidación e Ingreso al sistema SIGE de partidas contables correspondientes a las líneas de trabajo al año	\$14,080.57
Otros Recursos	\$749.52		
Consumibles	\$191.50		
Energía eléctrica	\$377.37	Ahorro en multas por retraso	\$ 8,160.00
Internet	\$762.75		
Agua	\$1,822.50		
Imprevistos (10%)	\$1,141.18		
Total	\$15,707.12	Total	\$22,240.57

Tabla 39 - Costos incurridos en el desarrollo del sistema de soporte

Como valoración de los recursos económicos generados contra los costos incurridos en el desarrollo del sistema informático se estima que la utilidad con el sistema equivale a **\$ 6,533.45** (Beneficio - Costo = \$22,240.57-15,707.12). Cabe destacar que la utilidad no es tangible en dinero, sino que se traduce a resultados como reducción de tiempo en la creación de partidas contables y ahorro en recursos disponibles. (Detalle de cálculos efectuados se muestra en Anexo 8).

Resumen de la factibilidad económica

Posterior al análisis de los beneficios cuantitativos proporcionados por el sistema a partir de su desarrollo, contra los costos de seguir realizando las tareas de la forma actual, se determina que el desarrollo del sistema informático es económicamente factible con un costo de **\$15,707.12**

Planificación de Recursos

El cálculo del costo de un proyecto tiende a ser una tarea complicada, pero necesaria para el éxito de todo proyecto, para este proyecto se estima que el costo total del proyecto será el costo en el que se incurrirá en el desarrollo de este y a continuación se detalla:

Costo de Desarrollo

Para la estimación del costo de desarrollo del proyecto se ha hecho uso de la metodología Metzger, y se ha dividido en costo directo y costo indirecto.

Costo Directo

Tamaño del software. Para estimar el costo directo de desarrollo es necesario primero estimar el tamaño del software a construir, para ello se ha elaborado el macro diseño del software, expresado en Puntos Funcionales (PF), El tamaño del software calculado es de: 215 PF¹⁶.

¹⁶ Ver Anexo 2. Estimación de Puntos Funcionales

Costo de la Fuerza de programación. Para el cálculo de la fuerza de programación se ha tomado como estándar el valor de 11.5 PF/Mes-hombre, el cual es el estándar estimado por el IFPUG¹⁷.

El costo de la fuerza de programación para toda la duración del proyecto será de: **\$10,662.30**¹⁸.

Otros recursos. Existen otros recursos que deben tomarse en cuenta, como obtener el costo directo del proyecto, para este proyecto se ha tomado en cuenta el costo del tiempo invertido por el usuario para la realización del proyecto.

1. El costo de otros recursos es de: **\$749.52**¹⁹
2. El Costo Directo es de: **\$11,411.82**²⁰
3. Los costos anteriormente obtenidos se ajustan por contingencias.
4. El costo directo ajustado es de: **\$12,553.00**²¹

Costo Indirecto

El costo indirecto se ha dividido en costo de recursos de operación y costo de consumibles²²:

1. El costo de recursos de operación es de: **\$2,962.62**
2. El costo de consumibles es de: **\$191.50**
3. El costo indirecto es de: **\$3,154.12**²³

¹⁷ International Function Point UsersGroup

¹⁸ Detalles del cálculo en Anexo 3. Calculo del Costo de la fuerza de programación

¹⁹ Para ver detalles del costo otros recursos estimados puede ver Anexo 4. Cálculo de Otros Recursos

²⁰ El cálculo del costo directo se muestra en Anexo 5. Total del costo directo

²¹ Para ver cálculos ir a Anexo 5

²² En el Anexo 6. Calculo de costo indirecto, se detalla el costo de recursos de operación y consumibles

²³ Para ver cálculos consultar el Anexo 6. Calculo de costo indirecto

El costo total de desarrollo es: **\$15,707.12**²⁴

Por lo tanto, el costo total del proyecto será: \$15,707.12

El consolidado de costos

Consolidado	Tipo de costo	Concepto	Valor
Costo de desarrollo	Costo directo	Costo de la fuerza de programación	\$ 10,662.30
		Otros recursos	\$749.52
		Total	\$ 11,411.82
	Costo indirecto	Total Ajustado	\$12,553.00
		Recursos de operación	\$2,962.62
		Consumibles	\$191.50
		Total	\$3,154.12
	Total costo de desarrollo		\$15,707.12
Costo Total del Proyecto			\$15,707.12

Tabla 40 - Consolidado de costos

²⁴ Ver Anexo 7. Calculo del Costo de Desarrollo para detalle del cálculo realizado.

5. Análisis

La etapa de análisis de un proyecto es la base fundamental para la construcción de soluciones exitosas que cumplan con los requerimientos específicos los cuales los usuarios del negocio han estipulado y para ello es indispensable informarse sobre la problemática directa e indirecta del problema que se va a solucionar y la fase principal siempre será realizar una investigación preliminar de los procesos que se encuentran dentro del alcance del proyecto para posteriormente realizar un diagnóstico y finalmente desarrollar una propuesta.

5.1. Investigación preliminar

La investigación que el grupo de trabajo ha realizado se basa en la observación de los diferentes procedimientos que contempla el alcance del sistema de soporte para la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo en la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador, desglosándose en cuatro macro actividades las cuales son las siguientes:

- a) La apertura y el cierre de un periodo contable.
- b) Consolidación de transacciones económicas.
- c) La administración de partidas contables.
- d) Ingreso de partidas a software SICGE²⁵.

5.1.1. Apertura y cierre de un periodo contable

El objetivo principal del subsistema de contabilidad es coordinar las actividades que permitan el cumplimiento de los catorce cierres contables anuales. Como subsistema de contabilidad realiza todo el procesamiento contable de los costos y gastos incurridos en la operación ordinaria, de 28

²⁵ SICGE: Sistema informático de contabilidad de los entes contables, sistema que se utiliza actualmente brindado por hacienda, desarrollado en visual fox-pro, en el año de 1995.

líneas de trabajo. Los documentos probatorios se registran bajo una fecha de contabilización y ésta fecha determina el periodo contable en el cual pertenecen.

Una vez finalizadas todas las tareas de cierre de mes, se debe cerrar los periodos contables para evitar nuevas contabilizaciones y se debe abrir el siguiente periodo para habilitar las contabilizaciones. Actualmente el sistema de contabilidad se encuentra con un retraso de 2 meses y medio por lo que la apertura y cierre de un periodo contable no se está realizando al día.

5.1.2. Consolidación de transacciones económicas

El personal del subsistema de contabilidad cada día recibe comprobantes de transacciones económicas de las 28 líneas de trabajo con que cuenta la Universidad, estas líneas de trabajo se encuentran distribuidas en 9 técnicos contables quienes se encargan de registrar los hechos económicos de estas líneas de trabajo.

Es la secretaria quien recibe estos comprobantes y ella se encarga de distribuirlos según corresponda en la asignación, cuando ya está en manos de los técnicos contables ellos se encargan de revisarlos para que luego el jefe de contabilidad firme y que pueda ser pasado a Tesorería quien es la encargada de hacer efectiva dicha transacción. En el proceso una copia de este comprobante es guardada en el subsistema para poder registrar el hecho económico en una partida contable el cual es realizado por el técnico contable. Al proceso se le llama consolidación de transacciones económicas debido a que los técnicos contables realizan una partida contable hasta el momento en que tienen acumuladas ciertas transacciones, esto es debido a que el sistema contable que fue brindado por hacienda es obsoleto y les restringe la cantidad de partidas contables a ingresar.

5.1.3. La administración de partidas contables

La administración de partidas contables es el proceso que siguen los técnicos luego de finalizar una partida contable. Como primer punto los técnicos reúnen todos los comprobantes de las transacciones económicas que se reflejan en una partida contable, estos comprobantes sirven como anexo a la partida puesto que las transacciones económicas que la partida contiene es un resumen

de los hechos económicos que fueron incurridos por la línea de trabajo y que están respaldados en el comprobante.

5.1.4. Ingreso de partidas al software SICGE

Luego de haber realizado las partidas contables consolidadas son ingresadas al software SICGE que es el software proporcionado por Ministerio de Hacienda, esto con el fin de realizar los cierres contables y producir los comprobantes contables. El proceso comienza a partir de que los digitadores reciben las partidas de un mes en específico para que sean digitadas al software SICGE para poder realizar el cierre de mes y poder generar los comprobantes contables.

5.2. Diagnóstico de la situación actual

El diagnóstico de la situación actual comprende el análisis y evaluación de las actividades: apertura y cierre de un periodo contable, consolidación de transacciones económicas, la administración de partidas contables, ingreso de partidas a software SICGE; a continuación, listaremos las deficiencias encontradas en cada una de estas actividades con el fin de tener un planteamiento claro y mucho más perceptible del problema al que actualmente está incurriendo este subsistema:

5.2.1. Apertura y cierre de un periodo contable

- ✓ Existe un atraso de 2 meses y medio por lo que la apertura y el cierre de un periodo contable no se está realizando en las fechas establecidas, incluso existen líneas de trabajo las cuales llegan con recibos o con algún comprobante de hechos económicos atrasados y por el atraso que actualmente tiene la unidad está en capacidad de recibirlos. Este atraso es adjudicado a que las partidas contables son realizadas primero a mano para luego ser digitadas en el software.

- ✓ Procedimientos manuales tardados. Causa que genera el atraso en los cierres contables mes a mes. Lo que les impide mantener la contabilidad al día.

5.2.2. Consolidación de transacciones económicas

- ✓ Se hace concentraciones manuales de 25 transacciones en un archivo de Excel, para posteriormente imprimir un formato que las agrupe y finalmente digitarlas en el sistema.
- ✓ El tiempo de consolidación de transacciones a partidas varía considerablemente entre el personal de 5 a 10 minutos aproximadamente.
- ✓ Al tener que desempeñar otras actividades y debido a que solo se cuenta con 9 técnicos contables se comenten errores de cálculo y otros errores involuntarios que causan atraso en las actividades

5.2.3. La administración de partidas contables

- ✓ La acumulación de documentos contables origina mala administración de partidas contables²⁶.
- ✓ Carecen de un número adecuado de archiveros. El Subsistema de Contabilidad reporta una cantidad exagerada de documentos de suma importancia²⁷, su almacenamiento es vital, pero en las oficinas se carece de un número adecuado de archiveros para su resguardo
- ✓ Espacio laboral muy pequeño. El espacio físico en el que están distribuidos los empleados, poseen un área de 13.20 metros por 6.40 metros, distribuidos para 9 técnicos contables, 2 archivistas, 2 digitadores, 1 secretaria y el jefe de la unidad. Por lo que a la hora de administrar las partidas contables hacen uso del espacio brindado lo que produce desorden y hacinamiento.

²⁶ Ver anexo 9. Concentración de documentos

²⁷ Ver anexo 9. Concentración de documentos

5.2.4. Ingreso de partidas a software SICGE

- ✓ Atraso de 2 meses y medio en los cierres contables por la necesidad de hacer concentración de transacciones, ya que el sistema contable solo admite 9,999 partidas contables.
- ✓ El software que se posee, está en uso desde 1995 y ya no soporta las mejoras requeridas para poder satisfacer las necesidades de los usuarios.
- ✓ La interfaz no es amigable con el usuario, lo que hace difícil su comprensión.
- ✓ Sin acceso a varios usuarios. En la actualidad son pocas las personas con acceso al sistema debido a que no cuentan con los suficientes niveles de seguridad y acceso que requieren

5.3. Descripción del sistema propuesto

Se propone desarrollar un Sistema de soporte, este sistema permitirá la agilización de las actividades referentes a:

- a) Administración de usuarios
- b) Administración de catálogo de cuentas y de líneas de trabajo.
- c) Registro de hechos económicos de líneas de trabajo en partidas contables: ingresos, egresos y ajustes contables.
- d) Generación de reportes de partidas contables

El sistema de soporte debe de estar formado por cuatro macro-módulos, cada uno debe permitir agilizar y controlar las actividades del subsistema de contabilidad que a su vez servirá como una herramienta de soporte para el sistema de contabilidad SICGE. Para que el sistema de soporte pueda cubrir los cuatro macro-módulos mencionados anteriormente, deberá de cumplir con las siguientes características:

- ✓ Permitir diferentes niveles de acceso al sistema.
- ✓ Facilitar la creación de concentraciones de transacciones.
- ✓ Permitir la creación de partidas contables de un número ilimitado de transacciones de cada línea de trabajo.
- ✓ Permitir la creación de partidas contables individuales.
- ✓ Incrementar el número de partidas a ingresar.
- ✓ Brindar informe de partidas contables.

5.3.1. Enfoque de sistemas para el sistema propuesto

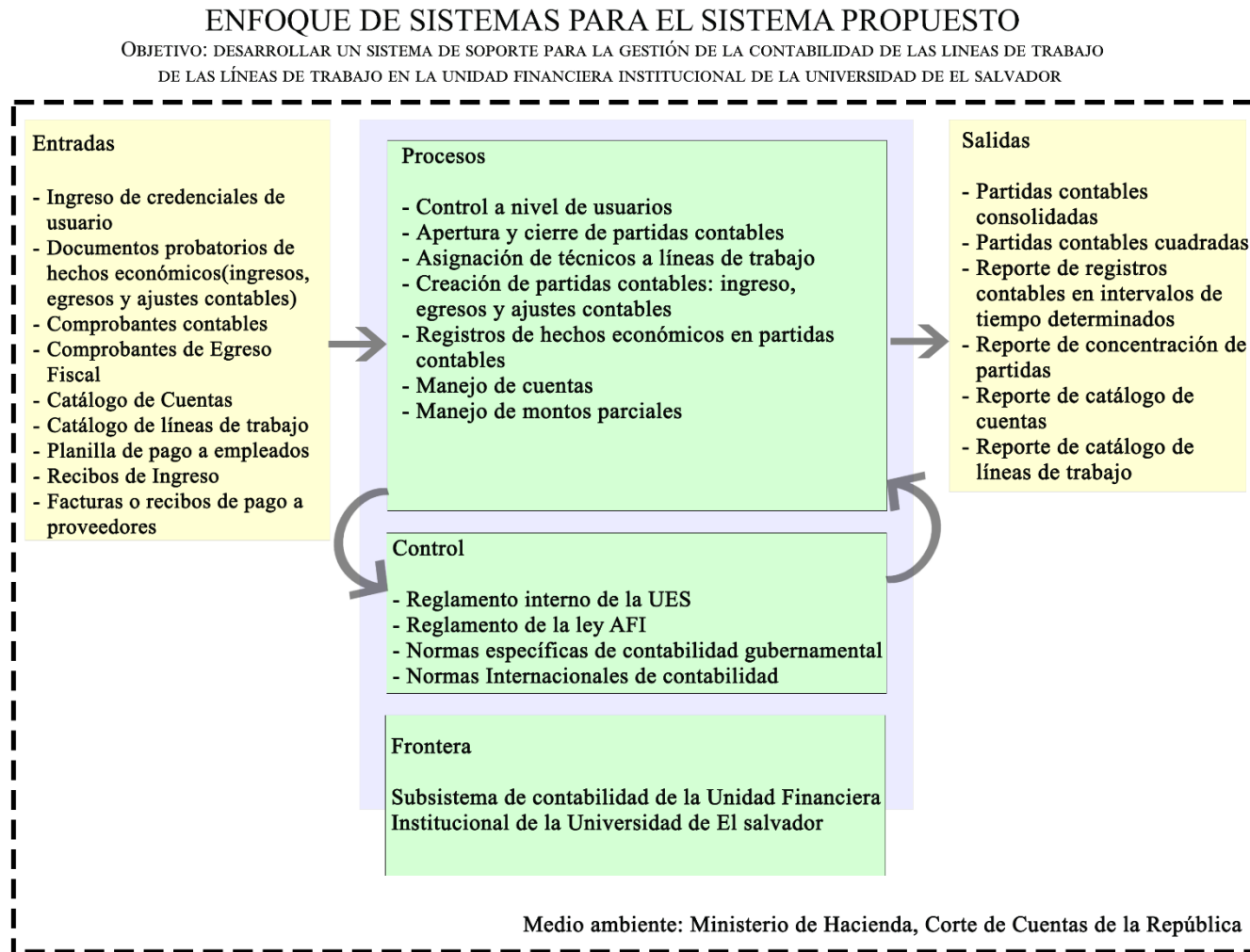


Figura 3 -Enfoque de sistemas de la situación actual

5.3.1.1. Descripción de los elementos del sistema

Objetivo

Desarrollar un sistema de soporte para la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo en la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador de manera ágil y eficiente.

Medio Ambiente.

El Medio Ambiente del sistema involucra: Entes o personas que requieren supervisar los resultados del registro contable de la UES.

- **Ministerio de Hacienda.** Ente supervisor de la contabilidad de la Universidad.
- **Corte de Cuentas de la Republica.** Ente fiscalizador de la auditoría gubernamental.

Entradas

- **Ingreso de credenciales de Usuario:** Es un formulario donde el usuario tendrá que ingresar su nombre de usuario y contraseña, éste servirá para comprobar que privilegios tiene y a que interfaces podrá tener acceso dentro del sistema.
- **Documentos probatorios de hechos económicos (los ingresos, egresos y ajustes contables).** Se refiere al conjunto de documentos debidamente revisados para conformar una partida contable.
- **Comprobante contable.** Documento que contiene información vital para generar partida contable de la concentración de documentos. Reúne el conjunto de datos que conforman el formato de las partidas contables, entre los cuales tenemos: fecha de registro, códigos de cuentas contables, descripción, cantidad a cargar, cantidad a abonar, línea de trabajo, tipo de financiamiento (fondo general o fondos propios), entre otros.
- **Comprobantes de Egreso Fiscal (CEF).** Todo aquel documento emitido para gestionar recursos financieros, que se hubieren comprometido por la adquisición de bienes y servicios, para efectuar el pago de obligaciones y realizar los registros contables

correspondientes. Servirá para efectuar el registro contable del devengado y pagado de los hechos económicos y deberá ser respaldado por facturas, planillas y/o documentos probatorios debidamente autorizados.

- ***Catálogo de cuentas.*** Clasificación de las diferentes cuentas contables que pueden necesitarse para el registro de las transacciones de las diferentes líneas de trabajo de la UES.
- ***Catálogo de líneas de trabajo.*** Listado de las diferentes líneas de trabajo a las cuales el sub sistema de contabilidad les registra sus transacciones.
- ***Planillas de pago a empleados.*** contiene la remuneración (sueldos y salarios) y todos los beneficios, así como los descuentos ya sean estos de ley o los que la Universidad realiza, junto con el total neto a cancelar al empleado por el servicio prestado para realizar las labores diarias durante el periodo de treinta días, los datos a recopilar son: Código del empleado, nombres y facturas o recibos de pago a proveedores: Registro que respalda el pago del precio de algún bien o servicio, proporcionado por los proveedores, los cuales tienen contrato vigente en la Universidad y suplen las peticiones del alma mater, entre los datos a considerar tenemos: Fecha, código proveedor, nombre proveedor, precio, total, retenciones de IVA o renta entre otros.
- ***Recibos de Ingreso.*** Documento que comprueba o respalda todas las entradas o ingresos económicos que la Universidad obtiene en cualquiera de sus unidades organizativas.
- ***Facturas o recibos de pago a proveedores.*** Registro que respalda el pago del precio de algún bien o servicio, proporcionado por los proveedores, los cuales tienen contrato vigente en la universidad y suplen las peticiones del alma mater, entre los datos a considerar tenemos: Fecha, código proveedor, nombre proveedor, precio, total, retenciones de IVA o renta entre otros.

Procesos: para que la información que ingrese al sistema pueda proporcionar los resultados esperados, se llevan a cabo los siguientes procesos:

- ***Control de nivel de usuarios:*** Este proceso permitirá realizar la correcta presentación de interfaces según el rol que el usuario tenga. Además, este proceso actúa como una sección de seguridad al sistema, es decir, que sólo permite visualizar aquellos datos a los que el usuario registrado tiene privilegios.
- ***Apertura y cierre de periodo contable:*** Proceso que consiste en la realización de la apertura del periodo contable y cierre de este mismo dependiendo de la actividad que desea realizar el administrador, son 14 cierres contables, los primeros doce cierres corresponden a cada uno de los 12 meses del año los otros dos cierres son el cierre ajustado luego de finalizar diciembre y finalmente el cierre definitivo posterior al último cierre.
- ***Asignación de técnicos a líneas de trabajo:*** Proceso que se realiza conociendo el listado de las líneas de trabajo existentes. Este proceso consiste en asignar las líneas de trabajo a los técnicos contables existentes en el sistema para que ellos realicen la creación de la partida contable según los comprobantes de hechos económicos que lleguen a la unidad. Cada técnico contable realizara las partidas contables que pertenecen a la línea de trabajo que se le asignara en este proceso.
- ***Registro de hechos económicos de líneas de trabajo en partidas contables: ingresos, egresos y ajustes contables:*** Proceso que se basa en los documentos debidamente revisados para crear las respectivas partidas contables de los hechos económicos en que han incurrido las diferentes líneas de trabajo en un mes determinado. Este proceso consiste en el ingreso de los datos al formulario de la partida contable.
- ***Manejo de cuentas*** Este proceso consiste en proporcionar el nombre de la cuenta con solo digitar el código numérico presupuestario, el sistema trae automáticamente el nombre completo de la cuenta.
- ***Manejo de montos parciales:*** Este proceso consiste en manejar automáticamente montos de diversas transacciones que se clasifican bajo la misma cuenta que participa en una partida y totalizarlos. Los montos generados se agruparán y se colocarán en una columna de parciales.

Salidas

- ***Partidas contables consolidadas:*** Esta salida será el resultado final de una serie de hechos económicos registrados en el sistema. Esta salida contiene:
 - i. Título de partida contable consolidada
 - ii. Fecha de creación
 - iii. Numero de partida
 - iv. El resumen de transacciones consolidadas
 - a) Código de la cuenta
 - b) Fuente de financiamiento
 - c) Nombre de la cuenta afectada y su contra cuenta
 - d) Código la cuenta asociada (presupuestaria)
 - e) Monto
 - f) Montos acumulados parciales.
 - v. Nombre de quien la elaboro.
 - vi. El sistema proporcionara la opción de impresión de partida contable.
- ***Partidas contables cuadradas:*** El sistema deberá notificar mediante un mensaje si la partida esta cuadrada o no, es decir la columna del debe y el haber, en caso de no estar cuadrada, notificara que la partida no está debidamente elaborada.
- ***Reporte del registro contable en intervalos de tiempo determinados:*** Es un reporte donde se podrá contemplar la cantidad de transacciones realizadas, y el listado de cuentas contables afectadas con sus respectivos montos en el intervalo de tiempo que el usuario establezca.
- ***Reporte de concentración de partidas:*** Es un reporte donde se podrá contemplar la cantidad de partidas contables realizadas, y el listado de partidas creadas con su

respectivo código y fecha de creación en el intervalo de tiempo que el usuario establezca.

- **Reporte de catálogo de cuentas:** Este reporte contendrá el listado de todas las cuentas con las que cuenta la unidad financiera institucional.
- **Reporte de catálogo de líneas de trabajo:** Este reporte contendrá el listado de las líneas de trabajo con las que cuenta la universidad en un periodo de tiempo determinado por el administrador del sistema.

Control: los controles que rigen los procesos del Sub Sistema de Contabilidad son:

- Reglamentos internos de la UES: Constituyen la base legal de todos los procedimientos que se realizan en la Universidad de El Salvador:
- Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador
- Reglamento General del sistema de escalafón de la persona
- Normas Específicas de Contabilidad Gubernamental
- Normas Internacionales de Contabilidad
- Reglamento de la Ley AFI.

Frontera: sub sistema de contabilidad, referentes al proceso de recopilar, clasificar, registrar, procesar y contabilizar toda la información referente a las transacciones de las líneas de trabajo de la Universidad de El Salvador.

5.4. Requerimientos

El término requerimiento²⁸ no se utiliza de forma consistente en la industria del software, "un requerimiento se visualiza como una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proveer el sistema o" como una restricción de éste.

El proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente para un sistema es llamado Ingeniería de Requerimientos. La meta de la ingeniería de requerimientos es entregar una especificación de requisitos de software correcta y completa. Los requerimientos son un elemento fundamental en un proyecto de desarrollo de software, en ellos se basan muchos participantes del proyecto para:

- **Planear el proyecto y los recursos que se usarán en él.** Los líderes de proyecto usan los requerimientos como una base para la estimación del esfuerzo necesario en un proyecto.
- **Especificar el tipo de validaciones que se habrán de realizar al sistema:** Cuando se está tratando de alinearse a cierta norma oficial o estándar.
- **Planear la estrategia de prueba a la que habrá de ser sometido el sistema.** Los requerimientos son la base sobre la cual se decide si un caso de prueba fue ejecutado exitosamente por el sistema o no.

Son el fundamento del ciclo de vida del proyecto. Los requerimientos documentados son la base para crear la documentación del sistema de ahí su importancia y la importancia de que deban de ser definidos y manejados de la forma más adecuada posible.

²⁸ Requerimiento. Def. Petición de una cosa que se considera necesaria, especialmente el que hace una autoridad.

5.4.1. Metodología para la determinación de requerimientos

Una metodología para la determinación de requerimientos permite obtener con certeza lo esperado por los usuarios al finalizar el desarrollo del proyecto. Los elementos utilizados para su determinación son:

- **Identificación de los requerimientos con los usuarios:** Con ayuda de las herramientas de recolección de datos como cuestionarios, entrevistas y observación directa, se realizaron reuniones con el personal del sub-sistema de contabilidad. En dichas reuniones se dieron a conocer las necesidades a satisfacer y características con las que deberá contar el sistema de soporte una vez puesto en producción. Como herramienta auxiliar en esta fase se procedió al uso de videograbadora con el consentimiento de los usuarios.
- **División de los requerimientos de acuerdo a su origen:** Los requerimientos identificados serán divididos de acuerdo a la forma en que estarán plasmados en el sistema informático, siendo estos: Informáticos, operativos, de desarrollo y de implementación.
- **Elaboración del documento de especificación de requerimientos:** Se elaboró un documento de requerimientos que cumple con las características de un buen SRS (Especificaciones de Requisitos de Software, por sus siglas en español) definidas en la norma IEEE/ANSI 830-1998²⁹, siendo estas: Correcto, inequívoco, completo, consistente, comprobable, modificable e identificable.
- **Validación de los requerimientos con los usuarios:** Las especificaciones de los requerimientos fueron presentados al personal del Sub Sistema de Contabilidad para su revisión, corrección, modificación y aprobación.

²⁹ Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE 830

5.4.2. Requerimientos informáticos

Los requerimientos informáticos son aquellas necesidades de información que debe satisfacer el nuevo sistema y aquellas restricciones relacionados a su funcionamiento. Estas necesidades y restricciones son expuestas por los usuarios de negocios, que para este proyecto está conformado por los usuarios del Sub Sistema de Contabilidad. Los requerimientos informáticos están divididos en dos grupos:

1. **Requerimientos funcionales:** Son los que definen la funcionalidad o las características que el sistema deberá contar, según las necesidades del usuario.
2. **Requerimientos no funcionales:** Son los que describen aspectos del sistema que están relacionado con lo bien que cumple los requerimientos funcionales.

Lista de los requerimientos Funcionales

Requerimientos Funcionales	
Identificador	Requerimiento
RFC001 ³⁰	Autenticar usuario.
RFC002	Administrar privilegios.
RFC003	Administrar usuarios.
RFC004	Gestión de asociación presupuestaria
RFC005	Gestión de catálogo de cuentas
RFC006	Gestión de partidas contables
RFC007	Gestión de líneas de trabajo
RFC008	Manejo de cuentas
RFC009	Manejo de montos parciales
RFC010	Partida doble
RFC011	Asignación de líneas de trabajo
RFC012	Partidas contables cuadradas
RFC013	Generación de reportes personalizados
RFC014	Ayuda

Tabla 41 - Requerimientos funcionales

³⁰ RFC: Requerimiento Funcional

Lista de los requerimientos no funcionales.

Requerimientos No Funcionales	
Identificador	Requerimiento
RNF001 ³¹	Poseer una interfaz sencilla y de rápido aprendizaje
RNF002	Adaptabilidad a cambios Internos
RNF003	Adaptabilidad con otras plataformas
RNF004	Perfiles de usuario
RNF005	Expiración de sesión
RNF006	Contraseñas cifradas
RNF007	Cambio de contraseñas
RNF008	Recuperación de contraseña
RNF009	Registrar en bitácora
RNF010	Vida Útil
RNF011	Tiempo de Respuesta Optimo
RNF012	Cálculos Certeros
RNF013	Legibilidad de información
RNF014	Idoneidad
RNF015	Coexistencia

Tabla 42 - Requerimientos no funcionales

³¹ RNF: Requerimiento no funcional

En la tabla 43. Se muestra el formato con el que se describirán cada uno de los requerimientos informáticos mencionados en las tablas anteriores, es decir los requerimientos funcionales y no funcionales.

Formato de Descripción de Requerimientos	
Identificador	<< Identificador del requerimiento >>
Nombre	<< Nombre del requerimiento >>
Prioridad	<< Descripción detallada del requerimiento >>
Alcance	<< Nivel de precedencia en el desarrollo del proyecto >>
Descripción	<< Indica todo lo que incluirá el requerimiento >>
Comentarios	<< Comentarios u observaciones adicionales sobre el requerimiento >>

Tabla 43 - Formato descripción de requerimientos

Requerimientos funcionales

Identificador	RFC001
Nombre	Autenticar usuario
Prioridad	Alta
Alcance	Verificar las credenciales y el perfil de acceso al sistema
Descripción	El sistema deberá verificar que el usuario pertenezca a los usuarios registrados en la base de datos y que tenga los permisos necesarios para realizar los diferentes procesos del sistema.
Comentarios	N/A

Tabla 44 - Descripción de RFC001

Identificador	RFC002
Nombre	Administrar privilegios.
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá permitir el registro, modificación consulta y eliminación de privilegios
Descripción	El sistema contara con distintos tipos de privilegios que serán asignados a usuarios según el rol que desempeñen en el subsistema.
Comentarios	Esta operación será realizada por el administrador del sistema.

Tabla 45 - Descripción de RFC002

Identificador	RFC003
Nombre	Administrar usuarios
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá permitir el Creación, modificación consulta y eliminación de usuarios
Descripción	<p>El sistema debe ser capaz de gestionar diferentes cuentas de usuarios con diferentes niveles de privilegios dentro del sistema.</p> <p>El sistema debe proveer los siguientes tipos de cuentas de usuario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Administrador 2) Técnico Contable 3) Visitante(Acceso al sistema solo para consultar información en el sistema)
Comentarios	Esta operación será realizada por el administrador del sistema.

Tabla 46 - Descripción de RFC003

Identificador	RFC004
Nombre	Gestión de asociación presupuestaria
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá permitir la asignación de cuentas contables a un código presupuestario
Descripción	El sistema debe ser capaz de gestionar diferentes cuentas contables para la asignación de un código presupuestario.
Comentarios	Esta operación será realizada por el administrador del sistema y técnicos contables

Tabla 47 - Descripción de RFC004

Identificador	RFC005
Nombre	Gestión de catálogos de cuentas
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá permitir el creación, modificación, consulta y eliminación de Cuentas Contables
Descripción	El sistema debe de admitir la administración de las diferentes cuentas contables a ser utilizadas en la contabilidad de la Universidad de El Salvador, admitiendo la adición, modificación y eliminación de las mismas
Comentarios	Esta operación será realizada por el administrador del sistema.

Tabla 48 - Descripción de RFC005

Identificador	RFC006
Nombre	Gestión de partidas contables
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá permitir la creación, modificación, consulta y eliminación de Partidas contables.
Descripción	El sistema debe de ser capaz de permitir el ingreso de datos para la generación de las partidas contables tanto de ingresos, egresos como ajustes contables, respetando el formato del comprobante actual.
Comentarios	Esta operación será realizada por el administrador del sistema y por el técnico contable

Tabla 49 - Descripción de RFC006

Identificador	RFC007
Nombre	Gestión de líneas de trabajo
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá permitir la creación, modificación, consulta y eliminación de líneas de trabajo.
Descripción	El sistema debe permitir la administración del catálogo de las diferentes líneas de trabajo que estructuran la Universidad de El Salvador
Comentarios	Esta operación será realizada por el administrador del sistema. Se podrá dar de baja a una línea de trabajo en caso de que deje de formar parte de la estructura organizativa de la universidad, siempre y cuando dicha línea de trabajo tenga totalmente cerrada su contabilidad.

Tabla 50 - Descripción de RFC007

Identificador	RFC008
Nombre	Manejo de cuentas
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá proporcionar automáticamente el nombre de la cuenta
Descripción	El sistema deberá proporcionar el nombre de la cuenta con solo digitar el código numérico, el sistema trae automáticamente el nombre completo de la cuenta.
Comentarios	N/A

Tabla 51 - Descripción de RFC008

Identificador	RFC009
Nombre	Manejo de Montos parciales
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá proporcionar un monto sumado o agrupado parcialmente
Descripción	El sistema deberá ser capaz de manejar montos de diversas transacciones que se clasifican bajo la misma cuenta que participa en una partida e irlos totalizando uno a uno
Comentarios	N/A

Tabla 52 - Descripción de RFC009

Identificador	RFC010
Nombre	Partida doble
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá de verificar que se cumpla el sistema de partida doble
Descripción	El sistema al realizar una partida deberá procederá a verificar que la partida este formada por al menos 2 cuentas, una cargada y otra abonada
Comentarios	N/A

Tabla 53 - Descripción de RFC010

Identificador	RFC011
Nombre	Asignación de líneas de trabajo
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá asignar a un usuario una línea de trabajo para el registro de hechos económicos en una partida contable.
Descripción	El sistema deberá permitir la asignación de líneas de trabajo a un usuario para el registro de transacciones económicas.
Comentarios	N/A

Tabla 54 - Descripción de RFC011

Identificador	RFC012
Nombre	Partidas Contables Cuadradas
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá notificar que la partida coincida tanto en el debe como en el haber
Descripción	El sistema deberá de notificar si una partida esta cuadrada, es decir, si tanto el debe y el haber suma lo mismo, en caso contrario debe notificar que está no realizada correctamente.
Comentarios	N/A

Tabla 55 - Descripción de RFC012

Identificador	RFC013
Nombre	Generación de reportes personalizados
Prioridad	Alta
Alcance	Deberá generar reportes en periodos de tiempo dados por el usuario
Descripción	El sistema debe de permitir el manejo de reportes o catálogos que resuman el registro contable en intervalos de tiempo determinados por el usuario.
Comentarios	N/A

Tabla 56 - Descripción de RFC013

Identificador	RFC014
Nombre	Ayuda
Prioridad	Media
Alcance	Deberá proporcionar la ayuda necesaria para el manejo del sistema
Descripción	El sistema debe proveer ayuda para facilitar al usuario la operatividad del sistema
Comentarios	N/A

Tabla 57 - Descripción de RFC014

Requerimientos no funcionales

Identificador	RNF001
Nombre	Poseer una interfaz sencilla y de rápido aprendizaje
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	El sistema tendrá una interfaz que permita a los usuarios, realizar de manera intuitiva los procesos diarios y pueden incorporar a su práctica de trabajo las nuevas propuestas del sistema.
Comentarios	N/A

Tabla 58 - Descripción de RNF001

Identificador	RNF002
Nombre	Adaptabilidad a cambios Internos
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	El sistema deberá ser capaz de adaptarse a los cambios que sean necesarios realizar para mejorar su funcionamiento o los cambios requeridos por los usuarios
Comentarios	N/A

Tabla 59 - Descripción de RNF002

Identificador	RNF003
Nombre	Adaptabilidad con otras plataformas
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	Se podrá acceder desde cualquier plataforma siempre y cuando se tenga un navegador para poder hacerlo
Comentarios	N/A

Tabla 60 - Descripción de RNF003

Identificador	RNF004
Nombre	Perfiles de Usuario
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	El sistema deberá permitir el manejo de los perfiles de Administrador, Técnico Contable y Visitante que indiquen las opciones a las que está autorizado cada uno de estos perfiles.
Comentarios	N/A

Tabla 61 - Descripción de RNF004

Identificador	RNF005
Nombre	Expiración de sesión
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	El sistema deberá cerrar la sesión luego de 10 minutos de inactividad en las operaciones y mostrar la pantalla para identificación de usuario.
Comentarios	N/A

Tabla 62 - Descripción de RNF005

Identificador	RNF006
Nombre	Contraseñas cifradas
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	El sistema deberá resguardar la contraseña de usuario por medio de un método de encriptación
Comentarios	N/A

Tabla 63 - Descripción de RNF006

Identificador	RNF007
Nombre	Cambio de contraseñas
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	Se deberá permitir el cambio de las contraseñas, de ser necesario, previo el cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos.
Comentarios	N/A

Tabla 64 - Descripción de RNF007

Identificador	RNF008
Nombre	Recuperación de contraseñas
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	Se deberá de permitir la recuperación de contraseñas, de ser necesario, previo el cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos.
Comentarios	N/A

Tabla 65 - Descripción de RNF008

Identificador	RNF009
Nombre	Registrar en bitácora
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	Todas las acciones que realicen los usuarios serán registrados por medio de campos de auditoria.
Comentarios	N/A

Tabla 66 - Descripción de RNF009

Identificador	RNF010
Nombre	Vida Útil
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	El sistema debe de cumplir con un periodo de vida mayor o igual a 5 años
Comentarios	N/A

Tabla 67 - Descripción de RNF010

Identificador	RNF011
Nombre	Tiempo de respuesta optimo
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	El sistema deberá ser capaz de dar respuesta en un tiempo máximo promedio de 2 minutos al realizar las consultas al servidor POSTGRES
Comentarios	N/A

Tabla 68 - Descripción de RNF011

Identificador	RNF012
Nombre	Cálculos Certeros
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	Los cálculos que el sistema realizara internamente deberán ser certeros y no permitir ningún error en ellos
Comentarios	N/A

Tabla 69 - Descripción de RNF012

Identificador	RNF013
Nombre	Legibilidad de información
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	La información deberá ser presentada de forma legible y entendible para todos los usuarios, además deberá de contener la información requerido por ellos
Comentarios	N/A

Tabla 70 - Descripción de RNF013

Identificador	RNF014
Nombre	Idoneidad
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	El sistema deberá realizar los procesos idóneos para dar respuesta esperadas por los usuarios
Comentarios	N/A

Tabla 71 - Descripción de RNF014

Identificador	RNF015
Nombre	Coexistencia
Prioridad	Alta
Alcance	N/A
Descripción	El sistema deberá coexistir con los demás sistemas sin afectar el funcionamiento de los demás sistemas
Comentarios	N/A

Tabla 72 - Descripción de RNF015

5.4.3. Requerimientos operativos

El sistema de soporte necesita de ciertas funciones que le permitan de la manera más eficiente y segura posible operar sin ninguna dificultad. Entre estos requerimientos operativos se incluye el medio ambiente que rodea al sistema y la ubicación del equipo operativo en un lugar seguro.

5.4.3.1. *Requerimientos medioambientales*

1. **Temperatura:** La temperatura no debe sobrepasar los 20°C con eficiencia de potencia de 20,000 BTU para evitar el deterioro por sobrecalentamiento del equipo por lo que se recomienda que se use un sistema de aire acondicionado, para controlar la temperatura ambiente en el entorno de operación del sistema asegurando así el correcto funcionamiento de cualquier equipo.
2. **Polarización:** el sistema eléctrico al que estarán conectadas las computadoras debe estar completamente polarizado, evitando de esta manera daños en el equipo y en los usuarios que lo utiliza.
3. **Iluminación:** El espacio donde se encuentren los equipos debe de estar bien iluminado, se recomienda que la iluminación debe de estar a un mínimo de 2.6 metros del piso, las paredes y el techo deben de estar pintadas de preferencia de colores claros para obtener una

mejor iluminación, también se recomienda tener luces de emergencia en caso de corte de energía.

4. **Prevención de inundaciones:** El espacio donde se encuentren los equipos deben estar libres de cualquier amenaza de inundación. No debe haber tubería de agua pasando por ese espacio.
5. **Espacios:** El espacio donde se encuentre el equipo debe ser amplio y estar separados considerablemente.

5.4.3.2. Requerimientos operativos de mantenimiento

Tradicionalmente, se han distinguido 4 tipos de mantenimiento, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen:

1. **Mantenimiento Correctivo:** Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.
2. **Mantenimiento Preventivo:** Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.
3. **Mantenimiento Predictivo:** Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos.

4. **Mantenimiento en Uso:** es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios del mismo. Consiste en una serie de tareas elementales (tomas de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación, reapriete de tornillos) para las que no es necesario una gran formación, sino tan solo un entrenamiento breve. Este tipo de mantenimiento es la base del TPM³².

5.4.3.3. *Requerimientos operativos de recurso humano*

El recurso humano es muy importante para la buena gestión de los recursos, a continuación, se muestra el recurso humano mínimo para la buena gestión del sistema de soporte.

Usuarios de Recurso Humano Operativo	
Perfil	Descripción.
Administrador Contable.	Poseer conocimientos contables además del sistema informáticos para poder dar la inducción adecuada al resto de usuarios cuando se requiera.
Administrador del Sistema.	Es la persona que tiene la responsabilidad de implementar, configurar, mantener, monitorizar, documentar y asegurar el correcto funcionamiento del sistema.
Técnico/Programador	Encargado de dar mantenimiento al aplicativo y también dar mantenimiento al equipo.

Tabla 73 - Usuarios de recurso humano operativo

³² TPM (Total Productive Maintenance, Mantenimiento Productivo Total).

5.4.3.4. Requerimientos de seguridad

1. **Sistema operativo parcheado:** Los sistemas informáticos deben instalar los parches de software para solucionar los fallos de seguridad en los sistemas operativos. Además, los sistemas con posibilidad de actualización automática deberían permitir que los parches estén instalados a tiempo.
2. **Servicios de red seguros:** Los sistemas informáticos sólo deben ofrecer servicios de red necesarios. Los servicios de red ofrecidos por los sistemas informáticos se deben revisar para hacer frente a las fallas de seguridad en el servicio. La oferta de servicios de red debe limitarse a los sistemas y redes que requieren el acceso al servicio. Los sistemas no deben ofrecer servicios a la totalidad de Internet, a menos que sea el alcance deseado del servicio. Una manera conveniente para limitar el alcance de los sistemas de acceso es utilizar un firewall.
3. **Autenticación cifrada:** La autenticación en los sistemas informáticos debe estar cifrada. La autenticación que pasa la contraseña de una cuenta en texto plano está prohibida.
4. **Protección de software:** Los sistemas de ordenadores deben ejecutar protección antivirus y firewall personal. La protección antivirus debe actualizar de forma automática a intervalos regulares para garantizar un conjunto actual de definiciones de virus.
5. **Seguridad Física:** Los sistemas informáticos deberán garantizar unas medidas de seguridad físicas para proteger el sistema y todos los medios portátiles de acceso no autorizado, manipulación o robo. Precauciones adicionales deberían ser tomadas para proteger los equipos cuando no están en el sitio de la organización.

5.4.4. Requerimientos de desarrollo

Para facilitar el desarrollo de Sistema de Soporte para la Gestión de la Contabilidad de las Líneas de Trabajo, se han considerado los siguientes recursos: Recurso de hardware, recurso de software y recurso humano.

5.4.4.1. Recurso de hardware de desarrollo

Los recursos de hardware con los que el equipo de trabajo dispone para el desarrollo del proyecto se describen a continuación:

Recurso		Cantidad	Descripción de especificaciones
Servidor			
PC Servidor		1	Microprocesador Intel core I3 2.0 GHz, memoria RAM DDR3 4GB, disco duro 250 GB, monitor CTR 15 pulgadas, teclado, mouse, lector DVD, 4 puertos USB, Windows 10.
Computadoras de desarrollo			
PC1	Lenovo Ideapad 100S	1	Microprocesador Intel core I5 2.2 GHz, memoria DDR3 6 GB, disco duro 1 TB, CD-RW/DVDRW, Windows10/ Kali Linux
PC2	ACER Aspire E14	1	Microprocesador Intel Celeron quad core, memoria DDR3 4GB, disco duro 500 GB, Windows10/Debian8
PC3	DELL Latitude E6410	1	Microprocesador Intel Core i7 2.66 GHz, memoria DDR3 4GB, disco duro 160 GB, CD-RW/DVD- RW, Windows10/ Lubuntu
Dispositivos de red			
Router D-link DIR 610 (Como Switch)		1	Router Ethernet Wireless D-Link DIR-610, 2.4GHz, 02.11b/g/n, 150 Mbps, RJ-45 10/100 Mbps. 1 puerto RJ-45 WAN 10/100 Mbps, 4 puertos RJ-45 LAN 10/100 Mbps, antena externa fija 5dBi, seguridad WEP 64/128-bit / WPA/WPA2.
Cables		8	Cables UTP categoría 5e prefabricados, 3 metros.

Otros recursos		
Impresor	1	Impresora, copiadora y escáner. Alta Velocidad de impresión de: Negro ESAT: Aprox. 11.0 impresiones / Color ESAT: Aprox. 9.3 impresiones. Velocidad de copiado FCOT: Aprox. en 14 segundos. Resolución de 9600 x 2400 dpi.
Memorias USB	3	USB Data Traveler 101 G2 16 GB. Interface USB 2.0.

Tabla 74 - Recurso de hardware de desarrollo

Se Creará una red de comunicación como la de la Figura 4 con el servidor y las 4 estaciones de desarrollo para realizar las pruebas necesarias.

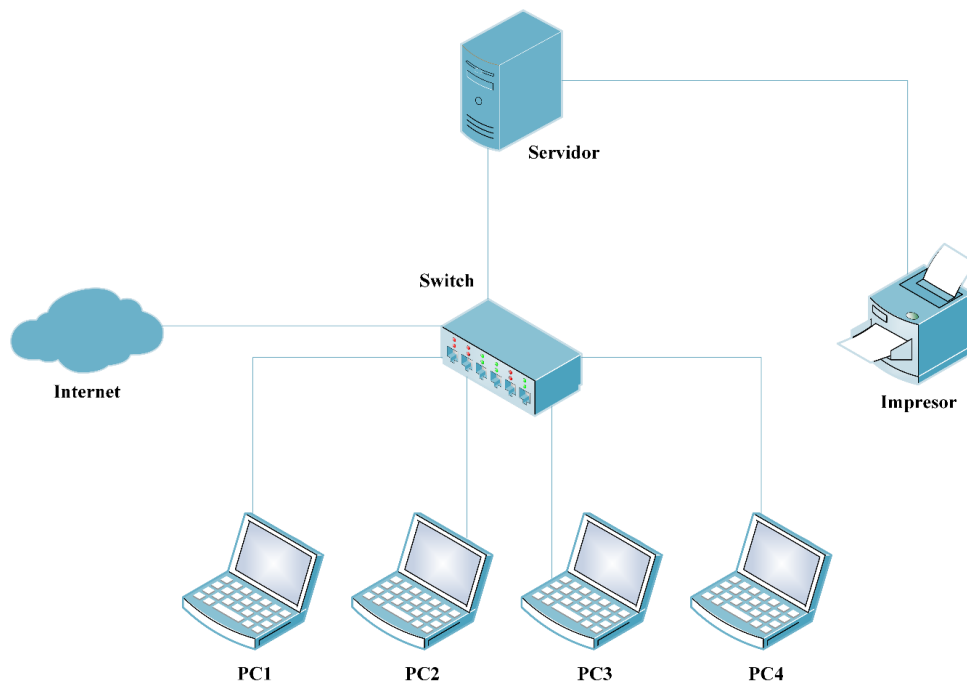


Figura 4 - Diagrama de Red de comunicación para Desarrollo del Sistema de soporte para las líneas de Trabajo UES

5.4.4.2. Recurso de software de desarrollo

Para el desarrollo del proyecto serán requeridos los siguientes softwares tanto en los equipos para el desarrollo y para el servidor. Elección de Software de desarrollo.

Sistemas operativos		
Software	Descripción	Requisitos mínimos
Windows 10	Es el último sistema operativo desarrollado por Microsoft. Uno de los aspectos más importantes de Windows 10 es el enfoque en la armonización de experiencias de usuario y funcionalidad entre diferentes tipos de dispositivos	Procesador: Un procesador a 1 GHz. RAM: 1 GB para 32 bits o 2 GB para 64 bits. Espacio en disco duro: 16 GB para un SO de 32 bits o 20 GB para un SO de 64 bits. Tarjeta gráfica: DirectX 9 Pantalla: 800 x 600 pixeles
Kali Linux	Es una distribución basada en Debian GNU/Linux diseñada principalmente para la auditoría y seguridad informática en general.	Procesador: Un procesador a 1 GHz. Un mínimo de 8 GB de espacio en disco duro. Para las arquitecturas i386 y amd64, un mínimo de 512 MB de RAM. Lectora de CD/DVD / Soporte para iniciar desde una memoria USB.
Lubuntu	Es una distribución oficial del proyecto Ubuntu cuyo objetivo es crear un sistema operativo que minimice los recursos necesarios para su funcionamiento en un equipo informático.	Procesador de 266 MHz. 128 MB de RAM. 3 GB de espacio en disco. Cualquier tarjeta gráfica. Conexión a Internet.
Debian 8	Es un sistema operativo GNU basado en software libre. El sistema se encuentra pre compilado, empaquetado y en formato deb para múltiples arquitecturas de computador y para varios núcleos.	Procesador 1 GHz. 512 MB RAM. 5 GB Espacio libre en el disco duro. Conexión a Internet.
Kubuntu	Es una distribución Linux que utiliza KDE como entorno de escritorio. Es desarrollado por Blue Systems y sus colaboradores. Es un derivado oficial de Ubuntu	Procesador: 1 GHz x86. Memoria RAM: 512 MiB. Disco Duro: 5 GB. Tarjeta gráfica VGA y monitor capaz de soportar una resolución de 1024x768. Lector de CD-ROM o tarjeta de red. Tarjeta de sonido. Conexión a Internet.

Tabla 75 – Sistemas Operativos

Herramientas para programación		
Software	Descripción	Versión
NetBeans	Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java.	8.2
JRE y JDK	JRE para ejecutar las aplicaciones desarrolladas en lenguaje Java, mientras que para desarrollar nuevas aplicaciones en dicho lenguaje es necesario un entorno de desarrollo, denominado JDK	8u131
GlassFish	Es un servidor de aplicaciones de software libre desarrollado por Sun Microsystems	4.1.2
PrimeFaces	PrimeFaces es una biblioteca de componentes para JavaServer Faces (JSF) de código abierto que cuenta con un conjunto de componentes enriquecidos que facilitan la creación de las aplicaciones web	6.1.1
JPA	Es un framework del lenguaje de programación Java que maneja datos relacionales en aplicaciones usando la Plataforma Java en sus ediciones Standard (Java SE) y Enterprise (Java EE)	2.4.2
Bootstrap	Es un framework o conjunto de herramientas de Código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web	3.3.7
JSF	Un conjunto de APIs para representar componentes de una interfaz de usuario y administrar su estado, manejar eventos, validar entrada, definir un esquema de navegación de las páginas y dar soporte para internacionalización y accesibilidad.	2.0
JasperReport	Es una biblioteca de creación de informes que tiene la habilidad de entregar contenido enriquecido al monitor, a la impresora o a ficheros PDF, HTML, XLS, CSV y XML.	6.3.0

Tabla 76 - Herramientas para programación

Modelado y Bases de Datos		
Software	Descripción	Versión
PostgresSQL	PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia PostgreSQL similar a la BSD o la MIT.	9.4
Power Designer	Herramienta para el análisis, diseño inteligente y construcción sólida de una base de datos y un desarrollo orientado a modelos de datos a nivel físico y conceptual	16.6
Astah professional	Es una herramienta de diseño de sistemas que soporta UML, Diagrama de Relación de Entidades, diagramas de flujo, CRUD, Diagrama de flujo de datos, Tabla de Requisiciones.	7.1.0

Tabla 77 – Software de Modelado y Base de Datos

Herramientas colaborativas y control de versiones en línea	
Software	Descripción
Google Drive	Es una plataforma gratuita basado en Web para crear documentos en línea con la posibilidad de colaborar en grupo
Gmail	Es un servicio de correo electrónico con posibilidades POP3 e IMAP gratuito proporcionado por la empresa estadounidense Google
Bitbucket	Es una plataforma de desarrollo colaborativo para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones Git.

Tabla 78 - Herramientas colaborativas y de control de versiones

Herramientas Utilitarias de complemento		
Software	Descripción	Versión
Microsoft Office 2016	Es una versión de la suite de oficina entre sus destacados se tienen procesadores de texto, hojas de cálculo, creación de presentaciones.	1703
Lightshot	Captura de pantalla rápida de área seleccionada aplicación le permite seleccionar cualquier área en el escritorio y toma su pantalla	5.4.0.1
Adobe Photoshop CC	Es un editor de gráficos rasterizados desarrollado por Adobe Systems Incorporated. Usado principalmente para el retoque de fotografías y gráficos	18.1.1

Tabla 79 - Herramientas utilitarias de complemento

5.4.4.3. Recurso humano de desarrollo

El recurso humano para llevar a cabo el desarrollo y para lograr un mejor rendimiento se dispone de los siguientes:

Coordinador de Proyecto	
Cantidad de Personas	1
Descripción: El Coordinador de Proyecto se destaca como la figura clave en la planificación, ejecución y control del proyecto y es el motor que ha de impulsar el avance del mismo mediante la toma de decisiones tendentes a la consecución de los objetivos	
Tareas:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Colaboración con el usuario del negocio en la definición y concreción de los objetivos del proyecto. 2. Planificación del proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, los recursos a poner en juego, los plazos previstos. 3. Dirección y coordinación de los analistas programadores en el proyecto. 4. Mantenimiento permanente de las relaciones con los usuarios del negocio. 	

<ol style="list-style-type: none"> 5. Toma de decisiones necesarias para conocer en todo momento la situación en relación con los objetivos establecidos. 6. Adopción de las medidas correctoras pertinentes para poner remedio a las desviaciones que se hubieran detectado. 7. Responder ante usuarios del negocio y superiores de la consecución de los objetivos del proyecto. 8. Proponer, en su caso, modificaciones a los límites u objetivos básicos del proyecto cuando concurren circunstancias que así lo aconsejen. 9. Realizar todas las tareas de un analista programador.

Tabla 80 - Recurso humano de desarrollo coordinador de proyecto

Analista Programador	
Cantidad de Personas	3
Descripción: Participar en desarrollo del sistema de soporte, efectuando análisis de requerimientos, diseños físicos, diseños lógicos y ejecutando tareas de programación y compilación a fin de satisfacer los requerimientos de los usuarios, de acuerdo a la política y procedimientos de desarrollo establecidas.	
Tareas:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir modelos de datos acorde a requerimientos de la UFI y las normas institucionales para el desarrollo de programas de computación. 2. Programar consultas para obtener información de una base de datos de acuerdo a los requerimientos del software. 3. Construir programas y rutinas de baja, mediana y alta complejidad que dan solución a requerimientos de los usuarios. 4. Implementar el sistema de soporte utilizando técnicas que permiten sistematizar el proceso de desarrollo y mantenimiento, asegurando el logro de los objetivos. 5. Documentar y respaldar el sistema de soporte de acuerdo con las normas establecidas. 6. Ejecutar pruebas de validación para los programas, de acuerdo a las especificaciones de diseño. 	

Tabla 81 - - Recurso humano de desarrollo analista programador

Usuario de negocio	
Cantidad de Personas	15
Descripción: Son las persona capacitadas para cumplir un rol técnico dentro del departamento contable de la Unidad Financiera Institucional, son conocedores del que hacer del negocio.	
Tareas:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Debe conocer las distintas etapas y roles en la construcción de sistema de soporte. 2. Definir y priorizar requisitos. 3. Revisar y aprobar documentos en forma responsable. 4. Difundir el estado del proyecto al resto de su ámbito de trabajo. 5. Entregar los recursos necesarios para la realización del proyecto. 6. Escribir o participar en la elaboración del manual de usuario del sistema de soporte. 7. Construir el plan de pruebas de aceptación del sistema y aplicarlo al final del proyecto, aceptando o rechazando la entrega. 	

Tabla 82 - Recurso humano de desarrollo usuario del negocio

5.4.5. Requerimientos de implementación

Para la implementación de todo sistema se requiere de ciertos recursos los cuales servirán de apoyo en todo el proceso de implementación, estos recursos garantizarán que el sistema cumpla con el funcionamiento esperado. Los recursos necesarios se dividen en tres tipos: Recurso de hardware, recurso de software y recurso humano.

5.4.5.1. Recurso de hardware de implementación

En este apartado se describen todas las características, en cuanto a hardware, necesarias para que una vez puesto en marcha el sistema, funcione de forma óptima. Se evaluarán los siguientes recursos:

1. **Servidor:** un servidor es un ordenador que está al servicio de otro ordenador³³. El servidor atiende y responde las peticiones que le hacen los otros ordenadores. Los que hacen las peticiones, serán “clientes” del servidor. Las características mínimas requeridas³⁴ para el servidor se detallan a continuación:

Recurso	Características	
Servidor	Microprocesador	Intel® Xeon® E5-2600 DELL R720
	Memoria RAM	64GB
	Disco duro	4 TB
	Monitor	LCD 15’’
	Dispositivos E/S	Teclado/mouse/lector DVD
	Puertos	4 puertos USB, mouse teclado

Tabla 83 - Servidor de implementación

³³ <http://www.areatecnologia.com/informatica/servidor-y-tipos.html>

³⁴ Ver factibilidad técnica: servidor

2. **Estaciones de trabajo:** una estación de trabajo es un computador destinado para trabajo técnico o científico³⁵. Las características mínimas requeridas³⁶ para cada estación de trabajo son las siguientes:

Recurso	Características	
Equipo de usuarios	Procesador	Intel core I3 2.0 GHz
	Memoria RAM	8GB
	Disco duro	500 GB
	Monitor	LCD 15''
	Dispositivos E/S	Teclado/mouse/lector DVD
	Puertos	4 puertos USB, mouse teclado

Tabla 84 - Hardware estaciones de trabajo

3. **Otros dispositivos:** además del servidor y las estaciones de trabajo, se requiere de dispositivos adicionales para el pleno funcionamiento del sistema, los dispositivos requeridos se muestran en la tabla 85.

Recurso	Características	
DISCOS DUROS EXTERNOS	Modelo o Marca	Toshiba, Western, etc
	Capacidad	3 TB
	Velocidad	USB 3.0
Impresor	Modelo	Hp Lasser Jet
	Marca	Lasser Jet
	Numero de Impresiones	5000 páginas al mes.
	Memoria	8 GB RAM
	Tóner	Color Negro
UPS	Marca	Back UPS

³⁵ https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_de_trabajo

³⁶ Ver factibilidad técnica: requerimientos mínimos para computadoras de usuarios

	Modelo	BE750G
	Capacidad	750 VA
	N° de Salidas	10

Tabla 85 - Otros dispositivos de implementación

5.4.5.2. Recurso de software de implementación

El software que se requiere para que el sistema funcione de forma correcta se divide en dos categorías: software requerido para el servidor y software requerido para las estaciones de trabajo. A continuación, se detallan los requerimientos que se deben cumplir en cada caso:

Servidor		
Software	Nombre	Versión
Sistema operativo	Windows Server	2012/ server 64 bits
Sistema gestor de base de datos	PostgreSQL	9.4
Máquina virtual de aplicación	Java SE	8
Servidor de aplicación	Glassfish	4.1
Estaciones de trabajo		
Software	Nombre	Versión/Edición
Sistema operativo	Windows 7 / Windows 10	32 – 64 bits
Navegadores	Firefox	49 o superior
	Google Chrome	42 o superior
Máquina virtual de aplicación	Java SE	8
Herramientas de ofimática	Microsoft Office	2010 o superior

Tabla 86 - Software de servidor y estaciones de trabajo

5.4.5.3. Recurso humano de implementación

El recurso humano que pondrá en marcha el sistema de soporte debe contar con una serie de requisitos los cuales se muestra en la tabla 87:

Recurso Humano	
Nombre del perfil	Ingeniero de Sistemas Informáticos
Cantidad de personas	3
Descripción: Asumirá la responsabilidad de implementar el sistema en el servidor y las estaciones de trabajo de la UFI. Garantizará el pleno funcionamiento del sistema.	
Tareas: <ol style="list-style-type: none">1. Realizar copias de seguridad de la base de datos2. Brindar asistencia técnica a los usuarios del sistema3. Verificar que el sistema funciones según los requerimientos establecidos	
Requisitos: <ol style="list-style-type: none">1. Graduado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.2. Capacidad de análisis y diseño de sistemas informáticos.3. Conocimientos avanzados de lenguaje SQL y Java.4. Conocimientos avanzados de Bases de Datos Relacionales.5. Conocimientos avanzados de técnicas de programación.6. Habilidad para asimilar y transmitir conocimientos.7. Facilidad de asimilación de conocimientos sobre nuevas tecnologías.8. Habilidad para resolver problemas.9. Habilidad para trabajo en equipo.10. Capacidad para trabajar bajo presión.	

Tabla 87 - Recurso humano de implementación

5.5. Modelado de casos de uso

En el Lenguaje de Modelado Unificado, un diagrama de casos de uso es una forma de diagrama de comportamiento UML mejorado. El Lenguaje de Modelado Unificado (UML), define una notación gráfica para representar casos de uso llamada modelo de casos de uso. UML no define estándares para que el formato escrito describa los casos de uso, y así mucha gente no entiende que esta notación gráfica define la naturaleza de un caso de uso; sin embargo, una notación gráfica puede solo dar una vista general simple de un caso de uso o un conjunto de casos de uso. Los diagramas de casos de uso son a menudo confundidos con los casos de uso. Mientras los dos conceptos están relacionados, los casos de uso son mucho más detallados que los diagramas de casos de uso. En los conceptos se debe detallar más de un caso de uso para poder identificar qué es lo que hace un caso de uso.

Se utilizará la siguiente simbología en el diseño de los casos de uso presentada en la tabla.

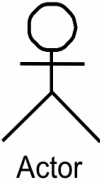
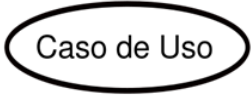
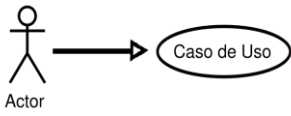
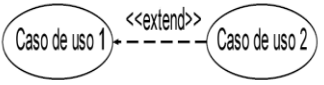
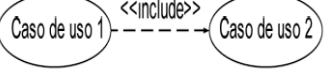
Simbología	Descripción
 <p>Actor</p>	<p>Un actor es una agrupación uniforme de personas, sistemas o máquinas que interactúan con el sistema que estamos construyendo de la misma forma. Los actores son externos al sistema. Por lo tanto, al identificar actores se comienza a delimitar el sistema y a definir su alcance.</p>
 <p>Caso de Uso</p>	<p>Es una tarea que debe poder llevarse a cabo por medio del sistema que se está desarrollando. Se representa mediante un óvalo.</p>
 <p>Actor</p> <p>Caso de Uso</p>	<p>Es el tipo de relación más básica que indica la invocación desde un actor o caso de uso a otra operación (caso de uso). Dicha relación se denota con una flecha simple.</p>
 <p>Caso de uso 1</p> <p>Caso de uso 2</p>	<p>Indica que al realizar el caso de uso 1 se puede o no ejecutar el caso de uso 2.</p>
 <p>Caso de uso 1</p> <p>Caso de uso 2</p>	<p>Indica que para realizar el caso de uso 1 es necesario ejecutar el caso de uso 2.</p>

Tabla 88 - Simbología para el diseño de casos de uso

5.5.1. Lista de actores

A continuación, se describe el listado de actores que interactuarán con el sistema y sus objetivos a cumplir cada uno de ellos, dichos objetivos han sido determinados a partir de los requerimientos funcionales detallados anteriormente, esta lista es la base de los casos de uso descritos en un apartado más adelante, y estos se encuentran agrupados para cada usuario en específico.

N°	Nombre del actor	Rol
1	Administrador	Es el que se encargara de manejar, operar, dar mantenimiento al sistema, administrar a los usuarios y eliminar los datos que sean necesarios. Además puede realizar cualquier operación que el sistema necesite.
2	Técnico Contable	Actor encargado de gestionar catálogo de cuentas, registrar y validar partidas, generar reportes.
3	Visitante	Este actor estará asignado a la revisión y consulta de todo lo relacionado contablemente con el sistema.

Tabla 89 - Lista de actores del sistema

5.5.2. Lista de casos de uso

El listado de los casos de uso propuestos se presenta en la siguiente tabla:

N°	Código	Casos de uso
1	CU001	Gestión de usuarios
2	CU002	Crear usuario
3	CU003	Modificar usuario
4	CU004	Consultar usuario
5	CU005	Dar de baja a usuario
6	CU006	Dar de alta a usuario

7	CU007	Autenticar usuario
6	CU008	Asignar línea de trabajo a usuario
8	CU009	Reportes
9	CU010	Generar reporte de catálogo de cuentas.
10	CU011	Generar reporte de líneas de trabajo
12	CU012	Generar reporte de concentración de partidas contables.
13	CU013	Generar reporte de partidas individuales.
14	CU014	Gestión de partidas contables
15	CU015	Apertura de partida contable
16	CU016	Agregar transacciones a partida
17	CU017	Modificar partida contable
18	CU018	Cerrar partida contable
18	CU019	Eliminar partida contable
19	CU020	Gestión de catálogos de cuentas
20	CU021	Crear cuenta
21	CU022	Modificar cuenta
22	CU023	Consultar cuenta
23	CU024	Eliminar cuenta
24	CU025	Gestión de líneas de trabajo
25	CU026	Crear línea de trabajo
26	CU027	Modificar línea de trabajo
27	CU028	Consultar línea de trabajo
33	CU029	Eliminar línea de trabajo
34	CU030	Mostrar ayuda
35	CU031	Gestión de grupo operacional
36	CU032	Crear grupo operacional
37	CU033	Modificar grupo operacional
38	CU034	Consultar grupo operacional
39	CU035	Eliminar grupo operacional
40	CU036	Gestión de asociación presupuestaria
41	CU037	Crear asociación presupuestaria

42	CU038	Modificar asociación presupuestaria
43	CU039	Consultar asociación presupuestaria
44	CU040	Eliminar asociación presupuestaria

Tabla 90 - Lista de casos de uso del sistema

Para describir cada uno de los casos de uso propuestos se usará el formato descrito en la tabla 91:

Identificador	<<Identificador del caso de uso>>		
Caso de Uso	<<Nombre del caso de uso>>		
Actor	<<Actores que participan en el caso de uso>>		
Referencias	<<Casos de uso que tienen relación con este>>		
Precondiciones	<<Condiciones previas a satisfacer para la realización del caso de uso>		
Postcondición	<<Resultado esperado al realizar este caso de uso>>		
Propósito	<<Objetivo del caso de uso>>		
Descripción	<<Descripción detallada del caso de uso>>		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	<<Pasos del actor>>	2	<<Pasos del sistema>>
3		4	
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	<<Lista de casos excepcionales>>	2	<<Lista de casos excepcionales>>
Observaciones	<<Comentarios u observaciones>>		

Tabla 91 - Formato de descripción de casos de uso

5.5.3. Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, los casos de uso representan las funciones que un sistema puede ejecutar. El diagrama general de casos de uso del sistema se muestra en la figura 5.

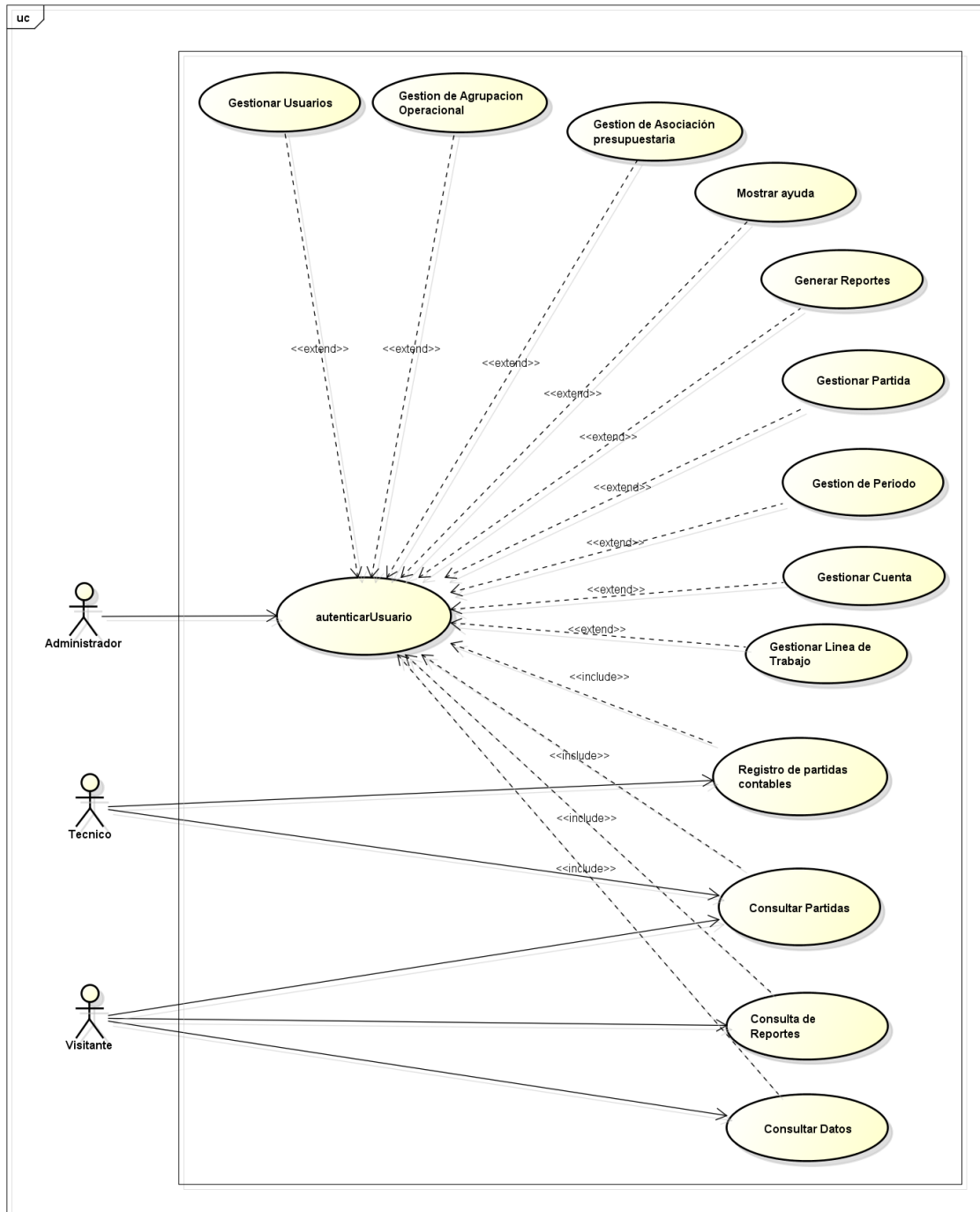


Figura 5 - Diagrama general de casos de uso del sistema

Los casos de uso por actor se muestran a continuación.

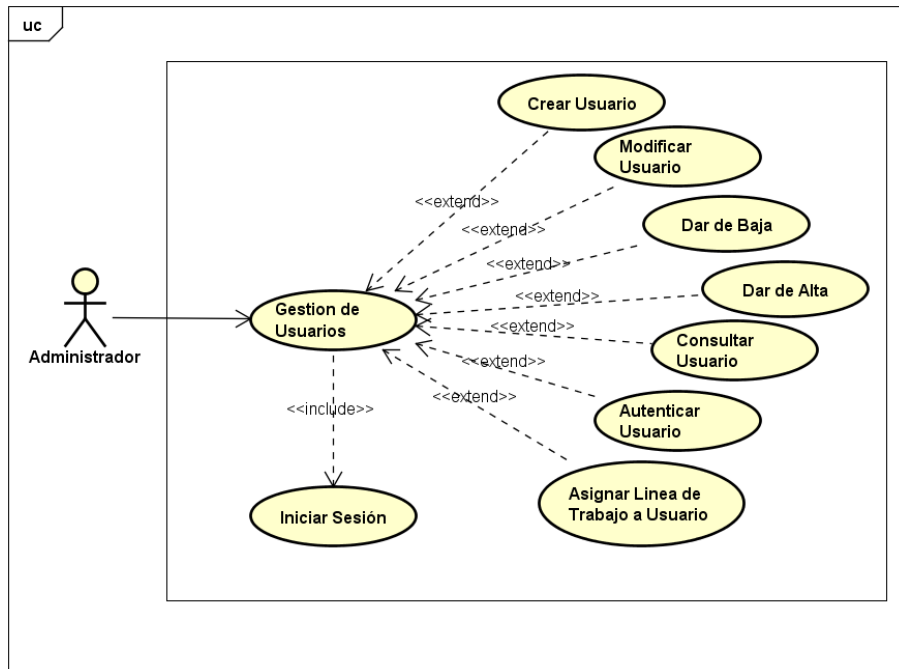


Figura 6 - Casos de uso usuario actor usuario administrador

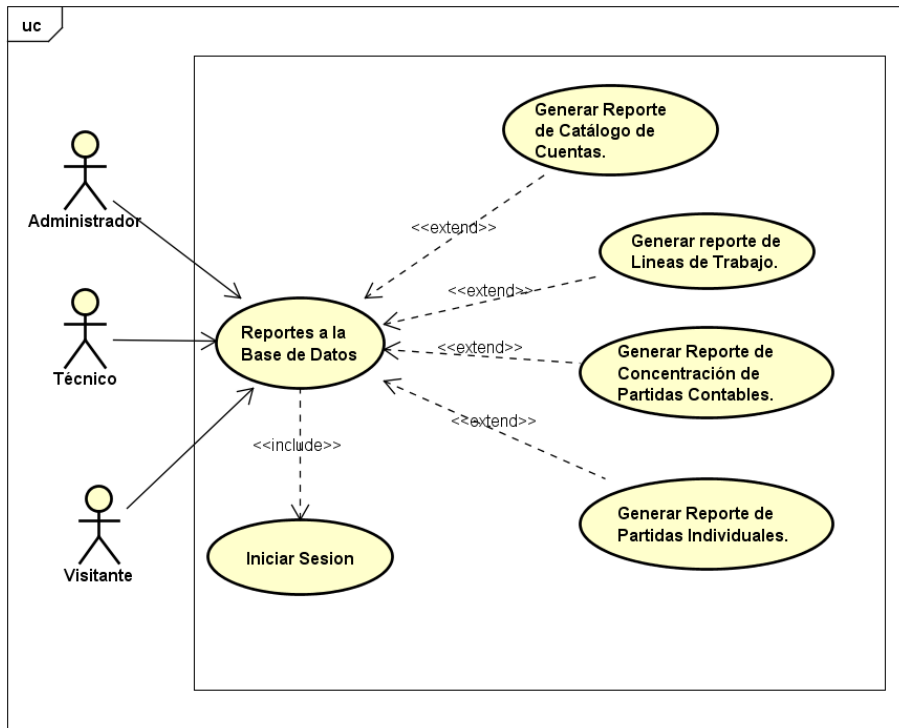


Figura 7 - Casos de uso reportes actores administrador, técnico contable y visitante

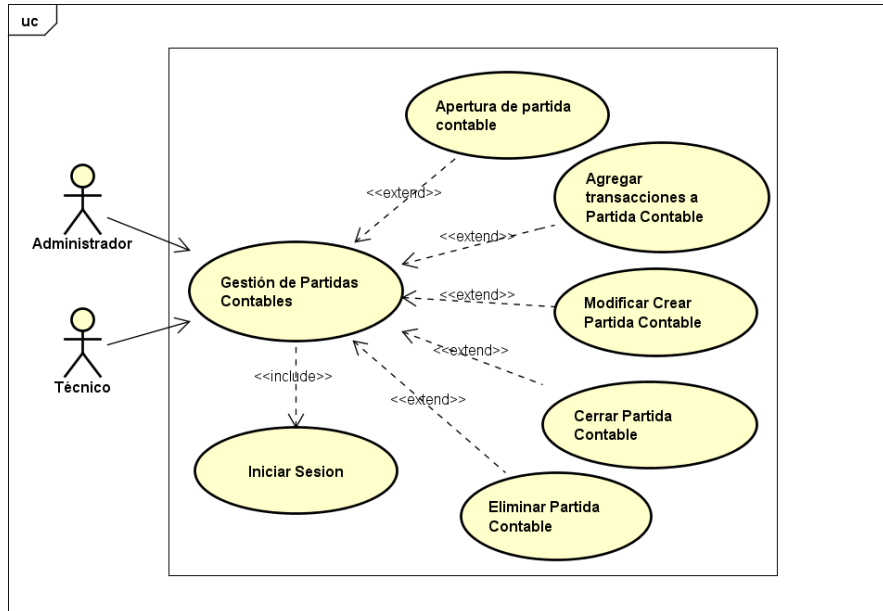


Figura 8 - Casos de uso partidas contables actores administrador y tecnico contable

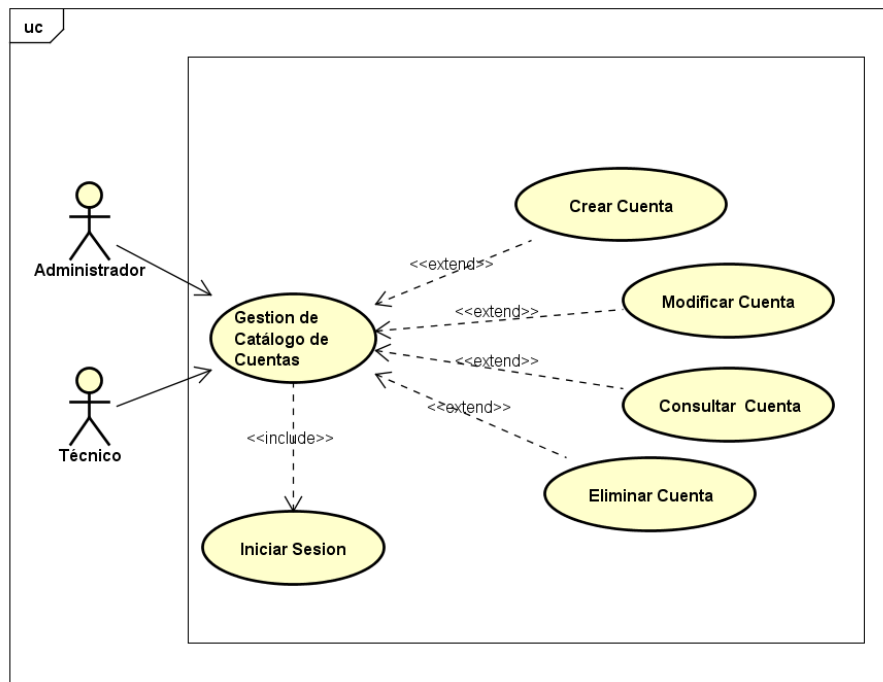


Figura 9 - Casos de uso gestión del catálogo actores administrador y técnico contable

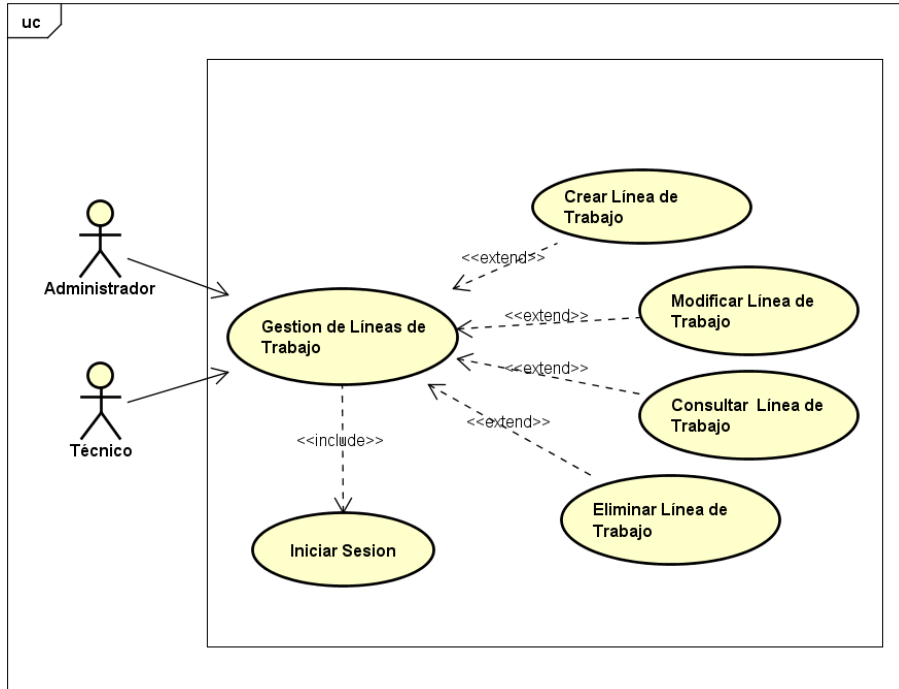


Figura 10 - Casos de uso gestión de líneas de trabajo actores administrador y técnico contable

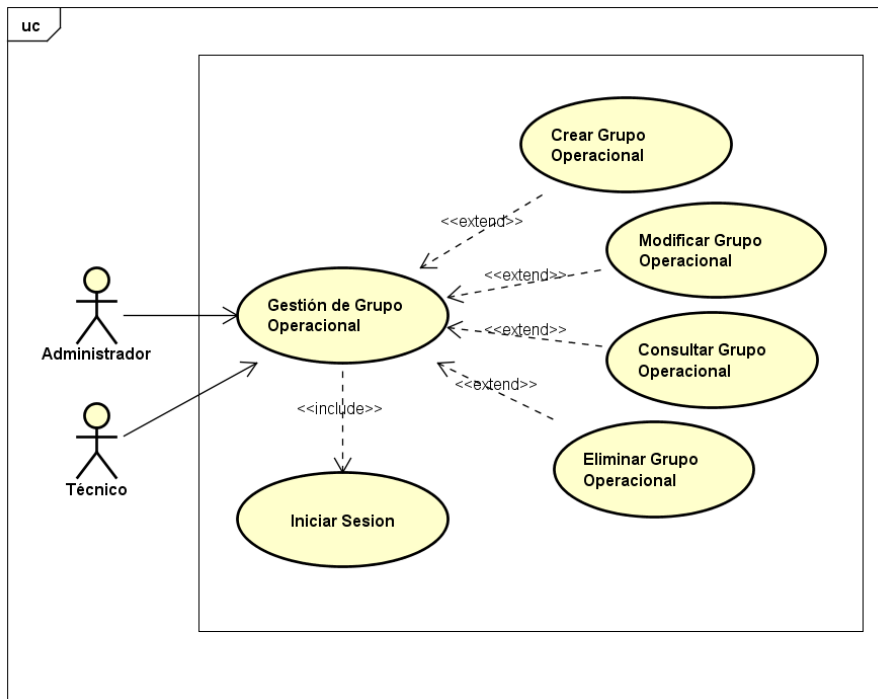


Figura 11 - Casos de uso gestión de grupo operacional actores administrador y técnico contable

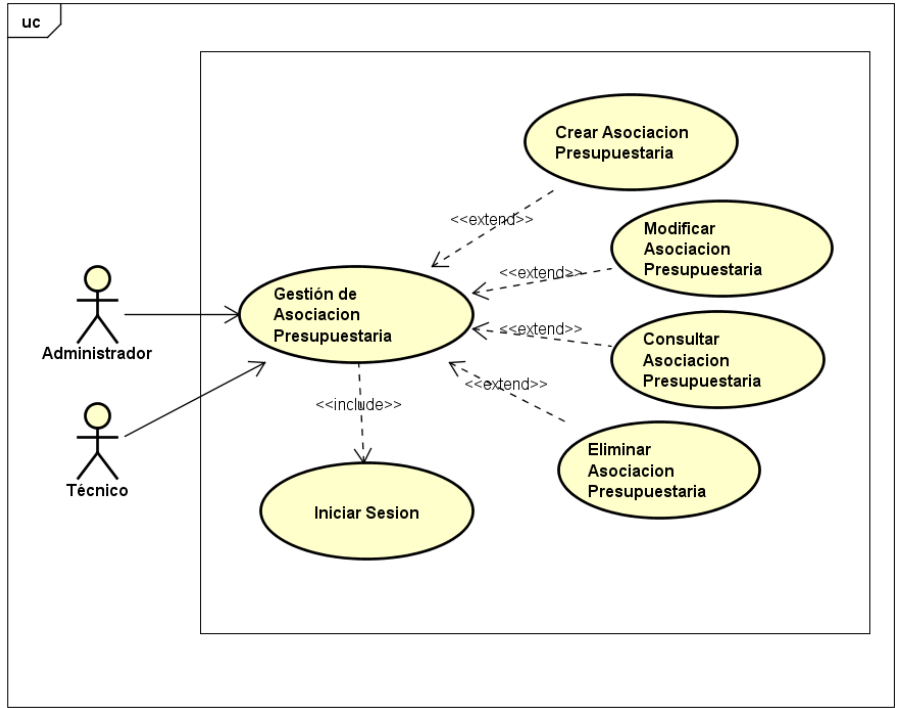


Figura 12 - Casos de uso gestión asociación presupuestaria actores administrador y técnico contable

5.5.4. Descripción de casos de uso

A continuación, se procede a la descripción de cada uno de los casos de uso con el formato establecido previamente:

Identificador	CU001		
Caso de Uso	Gestionar usuarios		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Post-condición	Mostrar interfaces para crear, modificar, dar de baja, dar de alta a un usuario, asignar línea de trabajo, asignar rol para un usuario.		
Propósito	Agregar, modificar, dar de baja, de alta a un usuario.		
Descripción	El administrador es quien será encargado de gestionar cualquier operación que sirva para dar mantenimiento a los usuarios del sistema.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz para la administración de usuarios	2	Le mostrará un formulario para la creación de un nuevo usuario, así como también le mostrara una lista ordenada alfabéticamente de los usuarios existentes con todas las opciones para poder administrar las cuentas de los usuarios.
3	Selecciona una opción	4	Le dirige a la pantalla según la opción seleccionada.
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	N/A	2	N/A
Observaciones	N/A		

Tabla 92 - Descripción de casos de uso CU001

Identificador	CU002		
Caso de Uso	Crear usuarios		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario, administración de usuarios		
Post-condición	Usuario agregado al sistema		
Propósito	Ingresar un nuevo usuario al sistema		
Descripción	El administrador es el encargado para la creación de un nuevo usuario que pueda hacer uso según los permisos otorgados por el administrador de los procesos que se realizan en el sistema.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz para agregar un nuevo usuario	2	Presenta un formulario solicitando sus datos.
3	Ingresar los datos solicitados	4	Valida los datos proporcionado, valida la no existencia de otro usuario asociado a su identificador, añade el usuario a la base de datos y muestra un mensaje de ingreso exitoso.
Flujo Alternativo			
4a) El usuario ingresa los datos con el formato establecido en el formulario incorrecto El sistema le envía una notificación de error y no permite el guardado del usuario.			
4b) El usuario ingresa un identificador ya asociado a otro usuario. El sistema le envía una notificación de error y no permite el guardado del usuario hasta que se ingrese un identificador que no esté asociado a ningún usuario existente.			
Observaciones	N/A		

Tabla 93 - Descripción de casos de uso CU002

Identificador	CU003		
Caso de Uso	Modificar usuario		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001, CU001, CU002		
Precondiciones	Autenticar usuario, administración de usuarios		
Post-condición	Usuario modificado en el sistema		
Propósito	Modificar un usuario del sistema.		
Descripción	Se utiliza para actualizar la información de un usuario en el sistema en el caso que sea necesario		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz para modificar un usuario	2	Muestra el formulario con la información del usuario para que pueda modificar los campos que se requieran actualizar
3	Selecciona la opción de actualizar usuario	4	Pide confirmación y actualiza los datos en la base de datos
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 94 - Descripción de casos de uso CU003

Identificador	CU004		
Caso de Uso	Consultar usuario		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001, CU001, CU002		
Precondiciones	Autenticar usuario, administración de usuarios		
Post condición	Consulta de usuario		
Propósito	Consultar un usuario del sistema		
Descripción	Se utiliza para consultar la información de un usuario en el sistema en el caso que sea necesario		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	

1	Ingresa a la interfaz para administración un usuario	2	Muestra el formulario con la información del usuario y demás opciones para la administración de los usuarios
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	Seleccione la opción de actualizar usuario	2a	El sistema muestre formulario de actualización
1b	Seleccione la opción de dar de baja usuario	2b	El sistema muestre mensaje de confirmación.
Observaciones	N/A		

Tabla 95 - Descripción de casos de uso CU004

Identificador	CU005		
Caso de Uso	Dar de baja a usuario		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001, CU001, CU002		
Precondiciones	Autenticar usuario, administración de usuarios		
Post condición	Usuario dado de baja		
Propósito	Dar de baja a usuario para que no pueda tener acceso al sistema		
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el administrador quiere dar de baja a un usuario del sistema por algún motivo		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresa a la interfaz para administración un usuario	2	Muestra el formulario a llenar y una lista ordenada alfabéticamente de todos los usuarios con las respectivas opciones que se pueden realizar
3	Selecciona la opción de dar de baja a un usuario en específico	4	Muestra un mensaje de confirmación antes de darle de baja
5	Confirma dar de baja a un usuario	6	El usuario correspondiente queda de baja
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	Cancela la opción de dar de baja a un usuario	2a	Regresa a la pantalla de administración de usuarios
Observaciones	N/A		

Tabla 96 - Descripción de casos de uso CU005

Identificador	CU006		
Caso de Uso	Dar de alta a usuario		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001, CU001, CU002		
Precondiciones	Autenticar usuario, administración de usuarios		
Post condición	Usuario dado de alta		
Propósito	Dar de alta a usuario para que vuelva a tener acceso al sistema		
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el administrador quiere dar de alta a un usuario del sistema que estaba dado de baja por algún motivo en específico		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz para administración un usuario	2	Muestra el formulario a llenar y una lista ordenada alfabéticamente de todos los usuarios con las respectivas opciones que se pueden realizar
3	Selecciona la opción dar de alta a un usuario en específico	4	Muestra un mensaje de confirmación antes de cambiarle el estado al usuario
5	Confirma dar de alta a un usuario	6	El usuario correspondiente queda de alta para que pueda utilizar el sistema
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	Cancela la opción de dar de alta a un usuario	2a	Regresa a la pantalla de administración de usuarios
Observaciones	N/A		

Tabla 97 - Descripción de casos de uso CU006

Identificador	CU007
Caso de Uso	Autenticar usuario
Actor	Administrador, técnicos contables, visitante
Referencias	RFC001
Precondiciones	N/A
Post condición	Autenticar usuario de forma exitosa
Propósito	Controlar que solo los usuarios que tengan acceso al sistema puedan entrar al mismo.

Descripción	Se autentica el usuario para que solo los usuarios que estén relacionados con el sistema puedan acceder a el		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
		1	Solicita al usuario que introduzca sus credenciales.
2	Ingresa su nombre y su contraseña	3	Verifica que los datos son correctos
		4	Le muestra la pantalla de inicio con su respectivo menú.
Flujo Alternativo			
N/A		N/A	
2a	Ingresa nombre y contraseña incorrectas	3^a	El sistema mostrara un mensaje de error de credenciales incorrectas Pedirá el ingreso de sus datos nuevamente hasta que los datos sean los correctos.
Observaciones	Si el usuario no posee un nombre y contraseña deberá acudir al administrador del sistema para que le brinde las credenciales respectivas.		

Tabla 98 - Descripción de casos de uso CU007

Identificador	CU008		
Caso de Uso	Asignar línea de trabajo a usuario		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001, CU001, CU002, CU003		
Precondiciones	Autenticar usuario, administración de usuarios		
Post condición	Líneas de trabajo asignadas a un usuario		
Propósito	Asignar las líneas de trabajo a los usuarios para distribuir la carga de trabajo de la UFL.		
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el usuario se le asigna por medio de la documentación formal pertinente las líneas de trabajo y así asignar dichas líneas en el sistema.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Solicita el nombre de usuario con el que se autentica en el sistema.		

2	Realiza una búsqueda en el sistema ingresando el nombre del usuario	3	Muestra el usuario encontrado
4	Selecciona la opción de las líneas de trabajo a asignar	5	Mostrará una ventana para asignar las líneas de trabajo sin asignar, las que no aparecen significa que ya se encuentran asignadas
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
2a	Ingresar un usuario que no está registrado en el sistema	3a	Devuelve un error de usuario no encontrado en el sistema.
Observaciones	N/A		

Tabla 99 - Descripción de casos de uso CU008

Identificador	CU009		
Caso de Uso	Reportes.		
Actor	Administrador, Técnico, Visitante		
Referencias	RFC001, RF013, RNF006, RNF015, CU009		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Postcondición	Los distintos roles de usuarios podrán elegir entre los reportes de: catálogo de cuentas, líneas de trabajo, cierres contables mensuales, concentración de partida contables, partidas individuales		
Propósito	Obtener información organizada contenida en una base de datos		
Descripción	Muestra listados de información de la base de datos		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al menú Reportes.	2	Muestra listado de opciones de los reportes que el sistema generara.
3	Selecciona de entre las opciones de reporte	4	Muestra formulario según el reporte que se selecciono
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 100 - Descripción de casos de uso CU009

Identificador	CU010		
Caso de Uso	Generar reporte de catálogo de cuentas		
Actor	Administrador, Técnico, Visitante		
Referencias	RFC001, RFC005, RFC008, RF013, RNF006, RNF015, CU020		
Precondiciones	Autenticar usuario, reportes a la base de datos		
Postcondición	Listado de cuentas contables		
Propósito	Obtener información organizada de las cuentas del catálogo de cuentas del sistema		
Descripción	Muestra listado de las cuentas que contiene el catálogo de cuentas		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al menú Generar reporte de catálogo de cuentas	2	Muestra el formulario correspondiente para la generación del reporte
3	Ingresar los datos al formulario del reporte seleccionado	4	Genera el listado de las cuentas del catálogo de cuentas
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 101 - Descripción de casos de uso CU010

Identificador	CU011		
Caso de Uso	Generar reporte de líneas de trabajo		
Actor	Administrador, Técnico, Visitante		
Referencias	RFC001, RFC005, RFC007, RF013, RNF006, RNF015, CU025		
Precondiciones	Autenticar usuario, reportes a la base de datos		
Postcondición	Listado de líneas de trabajo		
Propósito	Obtener información organizada de las líneas de trabajo de la UES		
Descripción	Muestra el listado de las líneas de trabajo donde se realizan los movimientos contables		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al menú Generar Reporte de líneas de trabajo	2	Muestra el formulario para la generación del reporte

3	Ingresa los datos al formulario correspondiente al reporte seleccionado	4	Genera el listado según los datos que se proporcionó en el formulario
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 102 - Descripción de casos de uso CU011

Identificador	CU012		
Caso de Uso	Generar reporte de concentración de partidas contables		
Actor	Administrador, Técnico, Visitante		
Referencias	RFC001, RFC005, RFC006, RF013, RNF006, RNF015, CU009, CU014		
Precondiciones	Autenticar usuario, reportes a la base de datos		
Postcondición	Listado de las concentraciones de partidas contables		
Propósito	Obtener información organizada de las partidas contables		
Descripción	Muestra el listado de las partidas contables que han sido concentradas		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al menú Generar reporte de concentración de partidas contables	2	Muestra formulario para la generación del reporte
3	Ingresar los datos en el formulario del reporte seleccionado	4	Genera el listado de las partidas concentradas
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 103 - Descripción de casos de uso CU012

Identificador	CU013
Caso de Uso	Generar reporte de partidas individuales
Actor	Administrador, Técnico
Referencias	RFC001, RFC005, RFC006, RF013, RNF006, RNF015, CU009, CU014
Precondiciones	Autenticar usuario, reportes a la base de datos
Postcondición	Listado de partidas individuales
Propósito	Obtener información organizada de las partidas individuales

Descripción	Muestra el listado de las partidas individuales en el sistema en un momento determinado		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al menú Generar reporte de partidas individuales	2	Muestra el formulario para introducir el número de la partida para generar el reporte
3	Ingresar el número de la partida para generar el reporte	4	Genera el reporte de la partida según el número que se proporcionó en el formulario
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 104 - Descripción de casos de uso CU013

Identificador	CU014		
Caso de Uso	Gestión de partidas contables		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, RFC006, RNF006, RNF015, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Postcondición	El usuario administrador podrá elegir entre las opciones de crear, modificar y eliminar partidas contables		
Propósito	Crear, guardar, modificar y eliminar partidas contables de manera rápida y sencilla.		
Descripción	El mantenimiento de las partidas contables únicamente las realizará el administrador quien podrá crear, modificar y eliminar una partida contable		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al menú Gestión de partidas contable	2	Presenta el menú de opciones para crear, modificar y eliminar partidas contables
3	Selecciona una de las opciones disponibles en el menú	4	Se muestran las pantallas para la opción seleccionada
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 105 - Descripción de casos de uso CU014

Identificador	CU015		
Caso de Uso	Apertura de partida contable		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, RFC006, RFC010, RFC011, RFC012, RNF006, RNF013, RNF014, CU001, CU014		
Precondiciones	Autenticar usuario, gestión de partidas contables		
Postcondición	Partida contable creada		
Propósito	Crear y guardar una partida contable		
Descripción	Permitirá la creación de las partidas contables en menor tiempo con cálculos certeros		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Selecciona del menú la opción Crear partida contable	2	Muestra la pantalla para la creación de la partida contable generando un número automáticamente
3	Crea la partida con los datos contables necesarios y guarda	4	Guarda en la base de datos la partida contable
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 106 - Descripción de casos de uso CU015

Identificador	CU016		
Caso de Uso	Agregar transacciones a partida contable		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, RFC006, RFC010, RFC011, RFC012, RNF006, RNF013, RNF014, CU001, CU014		
Precondiciones	Autenticar usuario, gestión de partidas contables		
Postcondición	Partida contable creada		
Propósito	Crear y guardar transacciones que tendrá la partida contable.		
Descripción	Permitirá la creación de las transacciones contables asociando las cuentas, líneas de trabajo y asociación presupuestaria correspondientes en menor tiempo con cálculos certeros.		
Flujo Básico			

Actor		Sistema	
1	Selecciona del menú la opción Gestionar partidas contables	2	Muestra la pantalla para la creación de la partida contable generando un número automáticamente
3	Cargar o crear la partida contable a la que serán agregadas las transacciones.	4	Agregar las transacciones correspondientes a esa partida contable.
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones		N/A	

Tabla 107 - Descripción de casos de uso CU016

Identificador	CU017		
Caso de Uso	Modificar partida contable		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001, RFC006, RFC010, RFC011, RFC012, RNF006, RNF013, RNF014, CU009, CU029		
Precondiciones	Autenticar usuario, gestión de partidas contables		
Postcondición	Partida contable modificada		
Propósito	Modificar datos de una partida contable existente		
Descripción	Permitirá la modificación de una partida contable existente en un determinado momento durante el periodo contable		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Selecciona del menú la opción Modificar partida contable	2	Muestra formulario para la búsqueda de la partida que se desea modificar
3	Modifica la partida con los datos contables necesarios y guarda	4	Guarda en la base de datos la partida contable modificada
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones		N/A	

Tabla 108 - Descripción de casos de uso CU017

Identificador	CU018		
Caso de Uso	Cerrar partida contable		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001, RFC006, RFC011, RNF006, RNF013, CU001, CU008, CU014		
Precondiciones	Partida contable cuadrada		
Postcondición	Partida cerrada		
Propósito	Cuadrar y cerrar una partida contable del sistema		
Descripción	Permitirá el cierre de una partida contable existente en un determinado momento durante el periodo contable		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al menú Eliminar partida contable	2	Muestra listado de partidas para seleccionar la que se desea cerrar
3	Selección la partida contable	4	Dar por cerrada la partida seleccionada
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 109 - Descripción de casos de uso CU018

Identificador	CU019		
Caso de Uso	Eliminar partida contable		
Actor	Administrador		
Referencias	RFC001, RFC006, RFC011, RNF006, RNF013, CU009, CU029		
Precondiciones	Autenticar usuario, gestión de partidas contables		
Postcondición	Partida contable eliminada		
Propósito	Eliminar una partida contable del sistema		
Descripción	Permitirá la eliminación de una partida contable existente en un determinado momento durante el periodo contable		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al menú Eliminar partida contable	2	Muestra listado de partidas para seleccionar la que se desea eliminar

3	Selección la partida contable	4	Elimina de la base de datos la partida seleccionada
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 110 - Descripción de casos de uso CU019

Identificador	CU020		
Caso de Uso	Gestión de catálogos de cuenta.		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU001		
Precondiciones	Autenticación de usuario.		
Postcondición	Interactuar con las interfaces crear, modificar, consultar y eliminar.		
Propósito	Crear, modificar, consultar y eliminar un catálogo de cuentas.		
Descripción	El administrador podrá escoger cualquiera de las 4 opciones para gestionar el catálogo de cuentas.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la pantalla de gestionar catálogo de cuentas.	2	Escoge entre crear, modificar, consultar o eliminar.
3	Se muestra el menú que muestra las opciones.	4	Mostrar la interfaz respectiva a la opción seleccionada.
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a pantalla de gestión de catálogo de cuentas	2	Cancelar o salir.
Observaciones	N/A		

Tabla 111 - Descripción de casos de uso CU020

Identificador	CU021		
Caso de Uso	Crear cuenta		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU020		
Precondiciones	Ingresar a pantalla de gestión de catálogo de cuentas		
Postcondición	Mostrar interfaz que crea una cuenta.		
Propósito	Crear una cuenta nueva.		
Descripción	Crear una cuenta que servirá para ser utilizada contablemente en el catálogo de cuentas.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a interfaz de crear cuenta	2	Ingresar código y nombre de la cuenta
3	Confirmar creación de la cuenta	4	Salir de la interfaz
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz de cuenta	2	Cancelar operación.
Observaciones	N/A		

Tabla 112 - Descripción de casos de uso CU021

Identificador	CU022		
Caso de Uso	Modificar cuenta.		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU020		
Precondiciones	Autenticación de usuario e ingresar a interfaz gestión catálogo de cuentas.		
Postcondición	Modificación de cuenta.		
Propósito	Actualizar una cuenta.		
Descripción	Se ingresa a la interfaz de modificar cuenta, luego se selecciona la cuenta que se desea modificar y se realiza el cambio.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a interfaz de modificación.	2	Seleccionar la cuenta a modificar.
3	Realizar los respectivos cambios.	4	Guardar cambios y salir.

Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a pantalla de modificación de cuenta.	2	Cancelar proceso.
Observaciones		N/A	

Tabla 113 - Descripción de casos de uso CU022

Identificador	CU023		
Caso de Uso	Consultar cuenta		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU020		
Precondiciones	Autenticación de usuario e ingresar a interfaz gestión catálogo de cuentas.		
Postcondición	Consulta de cuenta a través de la interfaz.		
Propósito	Consultar una cuenta.		
Descripción	Proceso que servirá para consultar las cuentas del catálogo.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a interfaz de eliminación de cuenta.	2	Realizar la búsqueda a través de parámetros de la cuenta que se eliminara.
3	Interfaz muestra resultados y escoger cuenta a eliminar.	4	Guardar cambios y salir.
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a interfaz de eliminación.	2	Cancelar proceso.
Observaciones		N/A	

Tabla 114 - Descripción de casos de uso CU023

Identificador	CU024		
Caso de Uso	Eliminar cuenta		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU020		
Precondiciones	Autenticación de usuario e ingresar a interfaz gestión catálogo de cuentas.		
Postcondición	Interfaz de eliminación de una cuenta.		
Propósito	Eliminar una cuenta.		
Descripción	Proceso que servirá las cuentas del catálogo.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a interfaz de consulta de cuenta.	2	Ingresar los parámetros para realizar la consulta.
3	Interfaz muestra resultados de consulta.	4	Salir.
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a interfaz de eliminación.	2	Cancelar proceso.
Observaciones	N/A		

Tabla 115 - Descripción de casos de uso CU024

Identificador	CU025		
Caso de Uso	Gestión de Líneas de Trabajo.		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU001		
Precondiciones	Autenticación de usuario en el sistema.		
Postcondición	Mostrar interfaz de gestión de líneas de trabajo.		
Propósito	Administrar las líneas de trabajo con la creación, modificación, consulta y eliminación.		
Descripción	Describe las opciones que posee la interfaz para la gestión de las líneas de trabajo.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al sistema.	2	Ingresar a la interfaz de gestión.

3	Mostrar menú de opciones.	4	Salir o cancelar.
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz.	2	Salir o cancelar proceso.
Observaciones	N/A		

Tabla 116 - Descripción de casos de uso CU025

Identificador	CU026		
Caso de Uso	Crear Línea de Trabajo.		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU025		
Precondiciones	Ingresar a través de interfaz de gestión de líneas de trabajo.		
Postcondición	Crear línea de trabajo.		
Propósito	Crear una línea de trabajo a través de la interfaz.		
Descripción	Creación una línea de trabajo.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz de gestión.	2	Elegir la opción de creación de línea de trabajo.
3	Crear la línea de trabajo como tal.	4	Guardar cambios.
5	Salir de la interfaz.		
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz de creación.	2	Salir o cancelar proceso.
Observaciones	N/A		

Tabla 117 - Descripción de casos de uso CU026

Identificador	CU027		
Caso de Uso	Modificar línea de trabajo.		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU025		
Precondiciones	Ingresar a través de interfaz de gestión de líneas de trabajo.		
Postcondición	Usuario modifica línea de trabajo.		
Propósito	Modificar una línea de trabajo a través de la interfaz.		
Descripción	Modificación una línea de trabajo existente.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz de creación de líneas.	2	Realizar búsqueda de la línea de trabajo que se modificara.
3	Modificar línea de trabajo	4	Guardar cambios.
5	Salir de la interfaz.		
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz de modificación.	2	Salir o cancelar proceso.
Observaciones	N/A		

Tabla 118 - Descripción de casos de uso CU027

Identificador	CU028		
Caso de Uso	Consultar Línea de Trabajo.		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU025		
Precondiciones	Ingresar a través de interfaz de gestión de líneas de trabajo.		
Postcondición	Usuario consulta línea de trabajo.		
Propósito	Consultar líneas de trabajo a través de la interfaz.		
Descripción	Realizar una consulta de una(s) línea(s) de trabajo existente.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	

1	Ingresar a la interfaz de modificación.	2	Realizar el ingreso de parámetros para la búsqueda de la(s) línea(s) de trabajo.
3	Mostrar en interfaz el resultado	4	Salir de la interfaz de consulta.
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz de consulta.	2	Salir o cancelar proceso.
Observaciones	N/A		

Tabla 119 - Descripción de casos de uso CU028

Identificador	CU029		
Caso de Uso	Eliminar línea de trabajo.		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	CU025		
Precondiciones	Ingresar a través de interfaz de gestión de línea de trabajo.		
Postcondición	Línea de trabajo eliminada		
Propósito	Eliminar líneas de trabajo.		
Descripción	Realizar una búsqueda de una(s) línea(s) de trabajo existente y hacer la eliminación de tal.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz de eliminación.	2	Realizar el ingreso de parámetros para la búsqueda de la(s) línea(s) de trabajo.
3	Mostrar en interfaz el resultado del listado de las líneas de trabajo que serán eliminadas	4	Eliminar línea de trabajo.
5	Guardar cambios.	6	Salir de la interfaz de eliminación.
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz de consulta.	2	Salir o cancelar proceso.
Observaciones	N/A		

Tabla 120 - Descripción de casos de uso CU029

Identificador	CU030		
Caso de Uso	Mostrar Ayuda		
Actor	Administrador, Técnico, Visitante		
Referencias	CU001		
Precondiciones	Autenticación de usuario en el sistema.		
Postcondición	Mostrar interfaz principal del sistema.		
Propósito	Consultar ayuda del sistema en general.		
Descripción	Mostrar reportes del sistema, ingresando algunos parámetros.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar al sistema.	2	Ingresar al menú de ayuda en la pantalla principal del sistema.
3	Mostrar documento pdf con ayuda	4	Visualizar, imprimir o guardar documento.
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz.	2	Salir o cancelar proceso.
Observaciones	N/A		

Tabla 121 - Descripción de casos de uso CU030

Identificador	CU031		
Caso de Uso	Gestión de Grupo Operacional		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Post condición	Paso a las interfaces para agregar, actualizar, consultar o eliminar grupos operacionales.		
Propósito	Agregar, modificar, consultar o eliminar grupos operacionales.		
Descripción	El administrador puede realizar cualquier operación que sirva para dar mantenimiento a los grupos operacionales		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	

1	Ingresa a la interfaz para gestión de grupo operacional	2	El sistema formulario para crear, consultar o eliminar grupo operacional
3	Selecciona una opción	4	Dirige la interfaz respectiva según sea la selección
Flujo Alternativo			
N/A			
Observaciones	N/A		

Tabla 122 - Descripción de casos de uso CU031

Identificador	CU032		
Caso de Uso	Agregar grupo operacional		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Post condición	Grupo operacional nuevo		
Propósito	Crear grupo operacional.		
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el administrador crea un grupo operacional para que pueda ser asignado a la partida contable.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz para gestión de grupo operacional	2	Presenta el formulario con los campos que conforman un grupo operacionañ.
3	Crea el grupo operacional		
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	N/A	2a	N/A
Observaciones	N/A		

Tabla 123 - Descripción de casos de uso CU032

Identificador	CU033		
Caso de Uso	Modificar grupo operacional		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Post condición	Grupo operacional modificado.		
Propósito	Modificar grupo operacional		
Descripción	Se utiliza para modificar un grupo operacional en caso de ser necesario		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingres a la interfaz para modificar grupo operacional	2	Presenta un formulario con los datos del grupo operacional
3	Selecciona los datos a modificar	4	Actualiza el grupo operacional
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	N/A	2a	N/A
Observaciones	N/A		

Tabla 124 - Descripción de casos de uso CU033

Identificador	CU034		
Caso de Uso	Consultar grupo operacional		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Post condición	Consultar grupos operacionales		
Propósito	Consulta de grupos operacionales actualmente existentes		
Descripción	Se utiliza para consultar la información de los grupos operacionales del sistema.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingres a la interfaz para consultar un grupo operacional	2	Presenta un listado de grupos operacionales

Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	N/A	2a	N/A
Observaciones		N/A	

Tabla 125 - Descripción de casos de uso CU034

Identificador		CU035	
Caso de Uso		Eliminar grupo operacional	
Actor		Administrador, Técnico	
Referencias		RFC001, CU001	
Precondiciones		Autenticar usuario	
Post condición		Grupo operacional eliminado	
Propósito		Eliminar grupo operacional	
Descripción		Se utiliza para la eliminación de un grupo operacional en caso de ya no ser necesario	
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz para eliminar grupo operacional	2	Envía un mensaje de confirmación si de verdad se desea eliminar el grupo operacional
3	Confirma la eliminación del grupo operacional	4	Se elimina con éxito el grupo operacional
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
3a	Deniega la confirmación de eliminación del grupo operacional	4a	El sistema redirige a la interfaz de administración de grupos operacionales.
Observaciones		N/A	

Tabla 126 - Descripción de casos de uso CU035

Identificador	CU036		
Caso de Uso	Gestión de Asociación Presupuestaria.		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Post condición	Paso a las interfaces para agregar, actualizar, consultar o eliminar una asociación presupuestaria.		
Propósito	Agregar, modificar, consultar o eliminar asociaciones presupuestarias.		
Descripción	Las asociaciones presupuestarias es la relación de un código contable con un código presupuestario.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz para gestión de una asociación presupuestaria.	2	El sistema formulario para crear, consultar o eliminar asociaciones presupuestarias.
3	Selecciona una opción	4	Dirige la interfaz respectiva según sea la selección
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	N/A	2a	N/A
Observaciones	N/A		

Tabla 127 - Descripción de casos de uso CU036

Identificador	CU037		
Caso de Uso	Agregar asociación presupuestaria.		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, CU001.		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Post condición	Listado con asociaciones presupuestarias.		
Propósito	Asociaciones presupuestarias nuevas.		
Descripción	Son creadas para ser utilizadas por las partidas contables.		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	

1	Ingresa a la interfaz para gestión de asociaciones presupuestarias.	2	Presenta un formulario pidiendo datos que corresponden a una asociación presupuestaria.
3	Usuario ingresa la información	4	Verifica los datos
5	Guarda la información.		
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	Ingresar datos erróneos	2a	Devuelve mensaje de error
Observaciones	N/A		

Tabla 128 - Descripción de casos de uso CU037

Identificador	CU038		
Caso de Uso	Modificar asociación presupuestaria.		
Actor	Administrador, Técnico.		
Referencias	RFC001, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario		
Post condición	Datos de asociación presupuestaria.		
Propósito	Modificar asociación presupuestaria.		
Descripción	Se utiliza para modificar los datos de una asociación presupuestaria en caso de ser necesario		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz para modificar una asociación presupuestaria	2	Presenta un formulario con los datos de una asociación presupuestaria
3	Selecciona los datos a modificar	4	Actualiza la base de datos con los nuevos datos
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	N/A	2a	N/A
Observaciones	N/A		

Tabla 129 - Descripción de casos de uso CU038

Identificador	CU039		
Caso de Uso	Consultar asociación presupuestaria		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario, gestionar rol		
Post condición	N/A		
Propósito	Consultar una asociación presupuestaria del sistema		
Descripción	EL caso de uso comienza cuando el administrador desea consultar la información de una asociación presupuestaria en específico		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	
1	Ingresar a la interfaz para consultar las asociaciones presupuestarias	2	Presenta un listado de las asociaciones presupuestarias con los que cuenta el sistema
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	N/A	2a	N/A
Observaciones	N/A		

Tabla 130 - Descripción de casos de uso CU039

Identificador	CU040		
Caso de Uso	Eliminar asociación presupuestaria		
Actor	Administrador, Técnico		
Referencias	RFC001, CU001		
Precondiciones	Autenticar usuario.		
Post condición	Rol asociación presupuestaria.		
Propósito	Eliminar una asociación presupuestaria del sistema cuando ya no se necesite		
Descripción	EL caso de uso comienza cuando el administrador desea eliminar una asociación presupuestaria del sistema ya que por diversos motivos ya no será utilizado		
Flujo Básico			
Actor		Sistema	

1	Ingres a la interfaz para eliminar asociaciones presupuestarias	2	Pregunta si de verdad desea eliminar una asociación presupuestaria
3	Confirma la eliminación del rol		
Flujo Alternativo			
Actor		Sistema	
1a	Deniega la eliminación de la asociación presupuestaria	2a	Dirige a la interfaz de gestión de asociaciones presupuestarias
Observaciones	N/A		

Tabla 131 - Descripción de casos de uso CU040

6.1. Fundamentos del diseño del sistema

El diseño del software es un proceso y un modelado a la vez. El proceso de diseño es un conjunto de pasos repetitivos que permitirán describir todos los aspectos del sistema a construir. A lo largo del diseño se evalúa la calidad del desarrollo del proyecto con un conjunto de revisiones técnicas; el diseño debe implementar todos los requisitos funcionales y no funcionales. Por lo cual la elección de elementos como: sistemas operativos, lenguaje de programación, tipo de programación, entornos de desarrollo, servidor de aplicaciones, modelado, base de datos, framework para la persistencia de datos, reportes, maquetación web, herramientas colaborativas y utilitarias nos ayudaran a construir de manera ágil el sistema de soporte.

6.1.1. Sistemas operativos

Un Sistema Operativo es el software encargado de ejercer el control y coordinar el uso del hardware entre diferentes programas de aplicación y los diferentes usuarios. Es un administrador de los recursos de hardware del sistema. Las funciones básicas del Sistema Operativo son administrar los recursos de la máquina, coordinar el hardware y organizar archivos y directorios en dispositivos de almacenamiento. Los Sistemas Operativos más utilizados son Windows y Linux de entre los cuales se elegirá uno de ellos para ser el sistema operativo sobre el cual se desarrollará el sistema de soporte.

Linux

GNU/Linux es uno de los términos empleados para referirse a la combinación del núcleo o kernel libre similar a UNIX denominado Linux con el sistema GNU. Su desarrollo es uno de los ejemplos más prominentes de software libre; todo su código fuente puede ser utilizado, modificado y redistribuido libremente por cualquiera bajo los términos de la GPL³⁷ y otra serie de licencias libres. A pesar de que Linux es, en sentido estricto, el sistema operativo, parte fundamental de la

³⁷ GPL. Licencia Pública General de GNU, en inglés: General Public License

interacción entre el hardware y el usuario se maneja usualmente con las herramientas (tanto otros programas de sistema como programas de aplicación) del proyecto GNU y con entornos de escritorio basados en GNOME, que también forma parte del proyecto GNU, aunque tuvo un origen independiente. Como el Proyecto GNU destaca, GNU es una distribución, usándose el término sistema operativo en el sentido empleado en el ecosistema Unix, lo que en cualquier caso significa que Linux es solo una pieza más dentro de GNU/Linux. Sin embargo, una parte significativa de la comunidad, así como muchos medios generales y especializados, prefieren utilizar el término Linux para referirse a la unión de ambos proyectos.

A las variantes de esta unión de programas y tecnologías, a las que se les adicionan diversos programas de aplicación de propósitos específicos o generales se las denomina distribuciones. Su objetivo consiste en ofrecer ediciones que cumplan con las necesidades de un determinado grupo de usuarios. Algunas de ellas son especialmente conocidas por su uso en servidores y supercomputadoras. Donde tiene la cuota más importante del mercado. Según un informe de IDC, GNU/Linux es utilizado por el 78% de los principales 500 servidores del mundo, otro informe le da una cuota de mercado de 89% en los 500 mayores supercomputadores. Con menor cuota de mercado el sistema GNU/Linux también es usado en el segmento de las computadoras de escritorio, portátiles, computadoras de bolsillo, teléfonos móviles, sistemas embebidos, videoconsolas y otros dispositivos.

Windows

Microsoft Windows, es el nombre de una familia de distribuciones para PC, smartphone, servidores y sistemas empotrados, desarrollados y vendidos por Microsoft, y disponibles para múltiples arquitecturas, tales como x86 y ARM. Microsoft introdujo un entorno operativo denominado Windows el 20 de noviembre de 1985 como un complemento para MS-DOS en respuesta al creciente interés en las GUI³⁸. Microsoft Windows llegó a dominar el mercado mundial de computadoras personales, con más del 90% de la cuota de mercado, superando a Mac OS, que había sido introducido en 1984.

³⁸ GUI. Interfaz gráfica de usuario

El 30 de septiembre de 2014, Microsoft presentó Windows 10, la nueva versión del sistema operativo que llegara de forma oficial a finales del 2015, siendo la primera versión que se integrara a todos los dispositivos Windows, eliminando de esta forma todas las variantes del mismo. Siendo un único sistema operativo para equipos de escritorio, portátiles, smartphones y tablets se espera ofrecer una mejor experiencia y eliminando algunos problemas que se presentaron con Windows 8/ 8.1. Windows es el más conocido, posee la mayor cantidad de softwares desarrollados, aunque no se posea demasiada experiencia en el manejo de tecnologías o computadoras, es fácil de instalarlo, es muy sencillo.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de las prestaciones de los sistemas operativos Linux, Windows.

Comparación de Sistemas Operativos		
	Linux	Windows
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden correr varios procesos a la vez de forma ininterrumpida como un servidor de red al tiempo que un procesador de textos, una animación, copia de archivos o revisar el correo electrónico. • Es un sistema operacional diseñado con la idea de Cliente - Servidor con permisos de acceso y ejecución a cada usuario. • Es software libre. • Integra una implementación completa de los diferentes protocolos y estándares de red, con los que se puede conectar fácilmente a Internet y acceder a todo tipo de información disponible. • Su filosofía y sus programas están dictados por el movimiento Open Source que ha venido creciendo. • Puede ser utilizado como una estación personal pero también como un potente servidor de red. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de implementar, administrar y usar. • Infraestructura segura. • Confiabilidad, disponibilidad, escalabilidad y rendimiento de nivel empresarial. • Menor TCO gracias a la consolidación de la tecnología más moderna. • Creación fácil de sitios Web de Internet e intranet dinámicos. • Desarrollo rápido con el servidor de aplicaciones integrado. • Servicios Web XML fáciles de encontrar, compartir y reutilizar. • Herramientas de administración sólidas. • Potenciación de los empleados disminuyendo los costes de soporte técnico.

	<ul style="list-style-type: none"> • El paquete incluye el código fuente, lo que permite modificarlo de acuerdo a las necesidades del usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> • La experiencia de una red internacional de asociados y profesionales certificados.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Para algunas cosas debes de saber usar Unix. • La mayoría de los ISP no dan soporte para algo que no sea Windows. • No Existe mucho software comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> • El costo es muy alto. • Existencia de virus. • Puedes tener errores de compatibilidad en sistemas nuevos.

Tabla 132 - Comparación de Sistemas Operativos

A continuación, se procede a evaluar cada uno de los sistemas operativos en dos apartados el primero según es la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo y la segunda con respecto a aspectos técnicos y prestaciones de cada uno de los sistemas operativos ver anexo 10, como se presenta de la siguiente manera:

Evaluación de sistema operativo		
Elementos de evaluación	Sistemas operativos	
	Linux	Windows
Experiencia equipo de trabajo	3	5
Aspectos técnicos y prestaciones	22	21
Total de puntos	25	26

Tabla 133 - Evaluación y elección de sistema operativo: técnico y prestaciones

Conclusión sobre elección de sistemas operativos: Tomando como referencia los resultados de la evaluación de los sistemas operativos se observa que ambos sistemas operativos nos ofrecen características muy similares siendo Windows el que obtuvo mayor puntaje por lo que para el desarrollo del sistema de soporte se trabajara bajo la plataforma del sistema operativo Windows en su última versión disponible.

6.1.2. Lenguaje de programación

La variedad de lenguajes de programación existentes hoy en día es bastante extensa, existen lenguajes de programación de propósito general y otros que se enfocan en aspectos muy específicos, lo cual hace que al momento de escoger un lenguaje de programación para desarrollar el sistema de soporte, será necesario tomar en cuenta diversos factores relacionados con los requerimientos del programa a realizar, como lo son: Costo de adquisición, conocimiento de los desarrolladores, documentación, manuales, conectividad, fácil uso, multiplataforma y soporte técnico; los lenguajes de programación a evaluar son JAVA, PHP, C# y Visual Basic.

Java

Con la proliferación de los dispositivos móviles y sistemas operativos como Android, la necesidad de realizar aplicaciones multiplataforma y las ventajas que ofrece la Programación Orientada a Objetos, este lenguaje de programación se ha vuelto muy utilizado, especialmente en la creación de apps y juegos para Smartphones y Tablets, así como el desarrollo de aplicaciones que se ejecuten por medio de Internet de forma online con JavaServer Faces. La popularidad que ha alcanzado este lenguaje sobre este tipo de plataformas, se demuestra al darnos cuenta, que difícilmente podemos encontrar un equipo que no posea la Máquina Virtual de Java instalada, para con ella poder interpretar las aplicaciones realizadas mediante este lenguaje, que son muchas en la actualidad. Por otra parte, este lenguaje es utilizado también para aplicaciones de escritorio sobre diferentes sistemas operativos, entre ellos Windows, Mac OS X y GNU/Linux, siendo los entornos de desarrollo más empleados Eclipse y NetBeans.

C#

En la creación de sistemas de información para gestionar bases de datos sobre el escritorio Windows, fue diseñado por Microsoft con el propósito de combinar las fortalezas más destacadas de C++, Java y el entorno de Visual Studio, dando como resultado una excelente herramienta de desarrollo rápido de aplicaciones y un potente lenguaje de programación.

Su sintaxis se basa principalmente en C++ y su modo de ejecución es similar al de Java, ya que es un lenguaje interpretado que corre sobre el .NET Framework tal como Java lo hace sobre su Máquina Virtual, además es totalmente Orientado a Objetos y Guiado por Eventos. Es la punta de lanza, paralelamente a Visual Basic .NET, de toda la plataforma de desarrollo proporcionada por Microsoft para su sistema operativo Windows.

PHP

Este lenguaje de programación se ha convertido prácticamente en un estándar para el desarrollo de aplicaciones web del lado del servidor, una amplia mayoría de las páginas web dinámicas que se encuentran en los servidores de Internet, están programadas empleando PHP, el más popular de los ejemplos es la red social Facebook. Principalmente esto se debe a que requiere pocos recursos para su ejecución, es un lenguaje sencillo de aprender, tiene una sintaxis similar al lenguaje C, posee una comunidad de usuarios muy amplia que genera infinidad de bibliotecas y marcos de trabajo para su utilización, existen muchos servicios de hosting que ofrecen soporte para este lenguaje y además de todo, es software libre y totalmente gratuito.

Su codificación puede realizarse empleando diversos entornos de desarrollo e incluso simples editores de texto plano, sin embargo, una de las herramientas de desarrollo con la cual se trabaja más cómodamente utilizando este lenguaje y que es muy popular entre los desarrolladores es Adobe Dreamweaver. PHP es casi exclusivamente utilizado para programación web (aun cuando es posible mediante complementos especiales crear aplicaciones de escritorio), al tratarse de un lenguaje interpretado por el servidor no requiere la utilización de un compilador.

Visual Basic

Con la creación de la denominada plataforma .NET de Microsoft, termino el reinado de Visual Basic como lenguaje de programación empresarial para escritorio Windows, esta plataforma trajo consigo dos nuevos y potentes lenguajes, que son Visual Basic .NET (evolución directa de Visual Basic, pero no compatible) y C#, ambos son lenguajes de programación prácticamente equivalentes en cuanto a sus capacidades y propósitos, su gran diferencia radica en los lenguajes que han dado origen a sus respectivas sintaxis, Basic y C. También es importante aclarar que,

mediante la tecnología de Microsoft para el desarrollo web del lado del servidor, denominada ASP .NET (sucesora del ASP clásico), tanto Visual Basic .NET como C#, pueden ser utilizados como código de programación web, lo que anteriormente se realizaba con otros lenguajes como VBScript o JScript.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de los lenguajes de programación antes descritos.

Cuadro comparativo de lenguajes de programación			
Herramienta	Características	Fortalezas	Debilidades
Java	<ul style="list-style-type: none"> • Es un lenguaje orientado a objetos, de una plataforma independiente, fue desarrollado por la compañía SUN Microsystems ahora es propietario ORACLE. • Maneja algunas plataformas de desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Java Platform, Standard Edition o Java SE ✓ Java Platform Enterprise Edition o Java EE ✓ Java Platform Micro Edition o Java ME 	<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden realizar distintos aplicativos, como son applets, que son aplicaciones especiales, que se ejecutan dentro de un navegador al ser cargada una página HTML en un servidor web, por lo general los applets (Ya son historia) son programas pequeños y de propósitos específicos. • Puede desarrollar aplicaciones de escritorio que se ejecutan en forma independiente, es decir con la programación java, se pueden realizar aplicaciones como un procesador de palabras, una hoja que sirva para cálculos, una aplicación gráfica, etc. • Se puede realizar soluciones empresariales en un entorno web • Soporta el desarrollo de aplicaciones móviles 	<ul style="list-style-type: none"> • Esperar la actualización siguiente para que sea más rápido.
PHP	<ul style="list-style-type: none"> • PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un lenguaje multiplataforma. • Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información 	<ul style="list-style-type: none"> • El código fuente no puede ser ocultado. La ofuscación es una técnica que puede dificultar la lectura del código pero no la impide

	para la creación de páginas web dinámicas	almacenada en una base de datos.	y, en ciertos casos, representa un costo en tiempos de ejecución.
C#	<ul style="list-style-type: none"> • Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .net. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de datos: en c# existe un rango más amplio y definido de tipos de datos que los que se encuentran en c, c++ o java. • Atributos: cada miembro de una clase tiene un atributo de acceso del tipo público, protegido, interno, interno protegido y privado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene que conseguir una versión reciente de visual studio .net, por otra parte se tiene que tener algunos requerimientos mínimos del sistema para poder trabajar adecuadamente tales como contar con Windows NT 4 o superior, tener alrededor de 4 gigas de espacio libre para la pura instalación, etc.
Visual Basic	<ul style="list-style-type: none"> • Es un lenguaje de programación dirigido por eventos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posee una curva de aprendizaje muy rápida. • Integra el diseño e implementación de formularios de Windows. • Permite usar con facilidad la plataforma de los sistemas Windows, dado que tiene acceso prácticamente total al api de Windows, incluidas librerías actuales. • Es uno de los lenguajes de uso más extendido, por lo que resulta fácil encontrar información, documentación y fuentes para los proyectos. • Fácilmente extensible mediante librerías DLL y componentes ActiveX de otros lenguajes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problema de versionado asociado con varias librerías DLL, conocido como DLL HELL. • Pobre soporte para programación orientada a objetos • Incapacidad para crear aplicaciones multi hilo, sin tener que recurrir a llamadas del api de Windows.

Tabla 134 - Comparación de Lenguajes de Programación

A continuación, se procede a evaluar cada uno de los lenguajes de programación en dos apartados el primero según es la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo y la segunda con respecto a las características y prestaciones de cada uno de los lenguajes de programación ver anexo 11, como se presenta de la siguiente manera:

Evaluación del lenguaje de programación				
Características	Lenguaje de Programación			
	JAVA	C#	PHP	Visual Basic
Conocimiento de los desarrolladores	4	3	3	3
Características y prestaciones	24	23	24	20
Total	28	26	27	23

Tabla 135 - Evaluación y elección de lenguaje de programación

Conclusión Lenguaje de programación. El lenguaje de programación con el mayor puntaje resultante es Java con una calificación de 28 puntos, siendo este el lenguaje con el que se desarrollara el sistema en su versión JEE en JavaServer Faces. Dentro de las características de este lenguaje se pueden destacar:

1. El costo de adquisición: no posee ningún costo ya que se distribuye bajo la licencia GPL de GNU.
2. Es un lenguaje multiplataforma: puede ser instalado en diversas plataformas de sistemas operativos.
3. El equipo de desarrolladores se encuentra muy familiarizado con el lenguaje: el equipo posee mayor experiencia en Java con respecto a los demás lenguajes.

6.1.3. Tipo de programación

Un tipo de programación es una propuesta tecnológica adoptada por los desarrolladores cuyo núcleo central es incuestionable en cuanto que únicamente trata de resolver uno o varios problemas claramente delimitados; la resolución de estos problemas debe suponer consecuentemente un avance significativo en al menos un parámetro que afecte al desarrollo del sistema de soporte. El tipo de programación representa un enfoque particular o filosofía para diseñar soluciones.

Programación Estructurada

La programación estructurada nació como solución a los problemas que presentaba la programación no estructurada, la cual se empleó durante mucho tiempo. Un programa no estructurado es un programa procedimental: las instrucciones se ejecutan en el mismo orden en que han sido escritas. Sin embargo, este tipo de programación emplea la instrucción "goto". Una instrucción "goto" permite pasar el control a cualquier otra parte del programa. Cuando se ejecuta una instrucción "goto" la secuencia de ejecución del programa continúa a partir de la instrucción indicada por "goto". De esta forma, para comprender como funciona un programa es necesario simular su ejecución. Esto quiere decir que en la mayoría de los casos es muy difícil comprender la lógica de un programa de este tipo. Algunos compiladores crean referencias cruzadas a las instrucciones apuntadas por los "goto", posibilitando una navegación rápida a través del código fuente. Sin embargo, es algo común en muchos lenguajes de programación el empleo de una variable en asociación con el destino del "goto", no permitiendo la creación automática de tablas de referencias cruzadas. Existen problemas similares en algunos lenguajes de programación estructurada, por ejemplo, cómo implementar las vistas en diferentes idiomas, de forma que varias personas puedan visualizar la misma información, pero cada una en su idioma.

Esto se opone a la idea de utilizar algún tipo de abstracción que permita comprender cómo funciona realmente un programa, que es lo que hace la programación estructurada. Lo que podíamos llamar "programación tradicional", por ejemplo, la que se utilizaba (utiliza) en la confección de programas para los primitivos PC bajo MS-DOS, o en los actuales Win-32 bajo una "ventana" DOS, es un concepto un tanto ambiguo, pero podemos intentar una definición diciendo que se basa en algunas premisas y características bastante definidas. Estas características pueden coexistir juntas o faltar alguna, pero en general se dan simultáneamente.

La programación estructurada es una técnica para escribir programas (programación de computadora) de manera clara. Para ello se utilizan únicamente tres estructuras: secuencia, selección e iteración; siendo innecesario el uso de la instrucción o instrucciones de transferencia incondicional (GOTO, EXIT FUNCTION, EXIT SUB o múltiples RETURN).

Hoy en día las aplicaciones informáticas son mucho más ambiciosas que las necesidades de programación existentes en los años 1960, principalmente debido a las aplicaciones gráficas, por

lo que las técnicas de programación estructurada no son suficientes. Ello ha llevado al desarrollo de nuevas técnicas, tales como la programación orientada a objetos y el desarrollo de entornos de programación que facilitan la programación de grandes aplicaciones.

Programación orientada a objetos

La programación orientada a objetos o POO (OOP según sus siglas en inglés) es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones, para diseñar aplicaciones y programas informáticos. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, abstracción, polimorfismo y encapsulamiento. Su uso se popularizó a principios de la década de los años 1990. En la actualidad, existe variedad de lenguajes de programación que soportan la orientación a objetos.

Los objetos son entidades que tienen un determinado estado, comportamiento (método) e identidad:

- a) El estado está compuesto de datos, será uno o varios atributos a los que se habrán asignado unos valores concretos (datos).
- b) El comportamiento está definido por los métodos o mensajes a los que sabe responder dicho objeto, es decir, qué operaciones se pueden realizar con él.
- c) La identidad es una propiedad de un objeto que lo diferencia del resto, dicho con otras palabras, es su identificador (concepto análogo al de identificador de una variable o una constante).

Un objeto contiene toda la información que permite definirlo e identificarlo frente a otros objetos pertenecientes a otras clases e incluso frente a objetos de una misma clase, al poder tener valores bien diferenciados en sus atributos. A su vez, los objetos disponen de mecanismos de interacción llamados métodos, que favorecen la comunicación entre ellos. Esta comunicación favorece a su vez el cambio de estado en los propios objetos. Esta característica lleva a tratarlos como unidades indivisibles, en las que no se separa el estado y el comportamiento.

Los métodos (comportamiento) y atributos (estado) están estrechamente relacionados por la propiedad de conjunto. Esta propiedad destaca que una clase requiere de métodos para poder tratar

los atributos con los que cuenta. El programador debe pensar indistintamente en ambos conceptos, sin separar ni darle mayor importancia a alguno de ellos. Hacerlo podría producir el hábito erróneo de crear clases contenedoras de información por un lado y clases con métodos que manejen a las primeras por el otro. De esta manera se estaría realizando una programación estructurada camuflada en un lenguaje de programación orientado a objetos.

La POO difiere de la programación estructurada tradicional, en la que los datos y los procedimientos están separados y sin relación, ya que lo único que se busca es el procesamiento de unos datos de entrada para obtener otros de salida. La programación estructurada anima al programador a pensar sobre todo en términos de procedimientos o funciones, y en segundo lugar en las estructuras de datos que esos procedimientos manejan. En la programación estructurada sólo se escriben funciones que procesan datos. Los programadores que emplean POO, en cambio, primero definen objetos para luego enviarles mensajes solicitándoles que realicen sus métodos por sí mismos. A continuación, se presenta un cuadro comparativo de los dos tipos de programación antes descritos.

Comparación de tipos de programación		
	Programación estructurada	Programación orientada a objetos
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Datos separados del diseño. • Reutilización del código. • Fácil entendimiento de la lógica del programa. • Fácil documentación y diseño del programa. • Dinamismo en el manejo de los datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reusabilidad. • Extensibilidad. • Facilidad de mantenimiento. • Portabilidad. • Rapidez de desarrollo. • Más fáciles de entender porque se utilizan abstracciones más cercanas a la realidad.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad para adaptarse. • Mayor cantidad de código. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad en la abstracción • Limitaciones para el programador. • Tamaño excesivo en las aplicaciones resultantes. • Velocidad de ejecución.

Tabla 136 -Comparación de tipos de programación

A continuación, se procede a evaluar cada uno de los tipos de programación en dos apartados el primero es la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo y la segunda con respecto a características y prestaciones ver anexo 12, como se presenta de la siguiente manera:

Evaluación del tipo de programación		
Opciones de evaluación	Tipo de programación	
	Estructurada	Orientada a objetos
Experiencia y dominio	7	9
Características y prestaciones	9	10
Total de puntos	16	19

Tabla 137 - Evaluación y selección del tipo de programación

Conclusión tipo de programación. Tomando en cuenta la evaluación en la tabla anterior y según las descripciones de los tipos de programación considerados se elige la programación orientada a objetos como estándar de desarrollo. Siendo este tipo de programación el que dará agilidad al desarrollo del sistema de soporte.

6.1.4. Entornos de desarrollo

Cuando piensa en un IDE Java, sin duda, imagina una aplicación gráfica en la que se escribe el código fuente de Java, compila, depura y ejecuta. Por supuesto que esa es una pequeña parte si está construyendo una aplicación Java.

NetBeans

Inicialmente desarrollado por Sun y ahora en manos de Oracle, NetBeans es uno de los IDE para desarrollo Java más completos. NetBeans tiene una estructura modular fácilmente ampliable mediante complementos, existiendo configuraciones predefinidas para desarrollo Java SE, Java EE y también dirigidas a otros lenguajes de programación, como PHP o C++.

NetBeans es un proyecto de código abierto, está desarrollado en Java y, en consecuencia, puede instalarse en cualquier sistema para el que exista un JRE de Java SE, incluidos Windows,

GNU/Linux y OS X/macOS. Al tratarse de una herramienta de la propia Oracle, suele ser la primera en incorporar soporte para las novedades que van apareciendo en la plataforma Java. Por ejemplo, la versión 8.1 de NetBeans cuenta con soporte para Java SE 9 antes de que esta versión de la plataforma se haya lanzado.

Eclipse

Al igual que NetBeans, Eclipse también es un proyecto de código abierto y el IDE está disponible para múltiples sistemas operativos. Eclipse es un IDE no solo para Java, sino para muchos otros lenguajes y herramientas de desarrollo. Es considerado por muchos el IDE por excelencia, al incorporar un gran abanico de complementos que facilitan prácticamente todas las tareas relativas al desarrollo de software.

Las críticas más habituales a Eclipse están relacionadas con su complejidad, dada la gran cantidad de funcionalidad que puede incorporar, y el rendimiento del entorno, que puede tener una respuesta lenta dependiendo del sistema en que se haya instalado y las opciones activas en el entorno. A pesar de esto, Eclipse sigue siendo uno de los mejores IDE para desarrollo Java.

IntelliJ IDEA

IntelliJ IDEA es un IDE para Java desarrollado por la empresa JetBrains, estando disponible para Windows, OS X/macOS y GNU/Linux. Como ocurre con NetBeans y Eclipse, también puede incorporar soporte para otros lenguajes de programación. A diferencia de ellos, sin embargo, no se trata de un proyecto totalmente basado en software libre, sino de un producto comercial. Existe, no obstante, una edición reducida denominada Community que puede obtenerse gratuitamente.

Este IDE es valorado especialmente por su agilidad y estabilidad, así como por contar con una interfaz de usuario considerada más actual y funcional que la de NetBeans o Eclipse. El mayor inconveniente estriba en que para ciertos tipos de proyecto se necesita la edición Ultimate que tiene un coste relativamente elevado.

JDeveloper

ADF es un marco de desarrollo de Java EE. ADF implementa el paradigma MVC y abarca prácticamente todos los aspectos del desarrollo de la EE: ORM, persistencia, controles de interfaz de usuario y la interfaz de usuario Web, control de flujo de la aplicación, y así sucesivamente. Su objetivo es reducir al mínimo el código de infraestructura que tiene que escribir para construir una aplicación Java EE. Junto con la instalación de la edición Studio se encuentra una instancia de WebLogic Server de Oracle, con los archivos JAR del cliente WebLogic. Aunque WebLogic es la plataforma de despliegue J2EE preferida, JDeveloper le permitirá implementar en servidores de aplicaciones GlassFish, Tomcat y WebSphere.

A continuación, presentamos un cuadro comparativo de los entornos de desarrollo anteriormente descritos.

Entornos de Desarrollo para Java			
IDE	Característica distintiva	Pros	Contras
Eclipse	Es muy completo con herramientas de desarrollo en java, así como de plugins para la actividad relacionada como la gestión de bases de datos, navegación del repositorio y más. Sin embargo aprender su camino en todas sus vistas y perspectivas puede ser desalentador.	Amplio soporte, numerosos plugins. Versiones disponibles para los diferentes sistemas operativos del mercado.	Perspectivas complejas, puede ser confuso para usuarios nuevos, tamaño de instalación completa puede ser desconcertante.
NetBeans	Diseño limpio y un buen soporte tanto para SE y aplicaciones empresariales, es la mejor opción para todo tipo de desarrollo java, es de código abierto.	Diseño limpio. Balance entre funcionalidad con facilidad de uso. Se ejecuta en todos los sistemas operativos.	No tiene soporte incorporado para Android únicamente que no afecta para java server faces.
JDeveloper	Si necesita construir aplicaciones empresariales en Oracle es una de las mejores opciones luego de NetBeans	Soporte para aplicaciones empresariales. Buena manipulación de bases de datos Oracle. Se ejecuta en los principales sistemas operativos.	Fuerte dependencia de tecnologías de Oracle. No tiene muchos plugins.

IntelliJ IDEA	Líder en mejoras de productividad innovadora, es un ambiente sólido para J2SE y desarrollo de aplicaciones móviles	Interface fácil de usar. Numerosas innovaciones. Editor Inteligente.	No hay demasiado soporte. Se debe pagar para tener características especiales.
--------------------------	--	--	--

Tabla 138 - Entornos de desarrollo para java

A continuación, se procede a evaluar cada uno de los entornos de desarrollo en dos apartados, el primero según es la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo y la segunda con respecto a los aspectos, características y prestaciones ver anexo 13, como se presenta de la siguiente manera:

Evaluación de entornos de desarrollo				
Opciones de evaluación	IDE			
	NetBeans	JDeveloper	Eclipse	IntelliJ IDEA
Experiencia equipo de trabajo	5	3	4	1
Características y prestaciones	15	13	15	9
Total de puntos	20	16	19	10

Tabla 139 - Evaluación y selección del entorno de desarrollo

Conclusión Entorno de Desarrollo: Del cuadro de evaluación tanto JDeveloper y IntelliJ IDEA no serían buenos entornos de desarrollo para nuestro caso quedado únicamente por elegir entre Eclipse y NetBeans se elige NetBeans por su integración de plugins que no necesitan de fuentes externas y el peso de instalación no crece con el tiempo como ocurre con Eclipse.

6.1.5. Servidor de aplicaciones

Al seleccionar NetBeans como entorno de desarrollo este nos recomienda los servidores de aplicaciones de TomCat y GlassFish por lo que únicamente se comparan estos dos servidores de aplicaciones.

TomCat

También llamado Jakarta Tomcat o sólo Tomcat, funciona como contenedor de servlets; implementando las especificaciones de los servlets y de JavaServer Pages. Tomcat es una aplicación disponible en el Marketplace de Facilcloud, es un servidor de aplicaciones, que incluye el compilador Jasper, compila JSPs convirtiéndolas en servlets; también puede funcionar como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad.

GlassFish

GlassFish también disponible en Facilcloud, es un servidor de aplicaciones de software libre, que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación. Es gratuito, de código libre y se distribuye bajo un licenciamiento dual a través de la licencia CDDL y la GNU GPL. Permite subdividir el servidor de aplicaciones en dominios que sirven para agrupar aplicaciones que pueden compartirse: librerías, logs, configuraciones. GlassFish tiene como base al servidor Sun Java System Application Server de Oracle Corporation, un derivado de Apache Tomcat, que utiliza un componente adicional llamado Grizzly que usa Java NIO para escalabilidad y velocidad. Glassfish además de ser un servidor de aplicaciones, es una comunidad de usuarios, que lo descargan y utilizan libremente; también existen partners que contribuyen agregándole más características importantes a Glassfish. A continuación, se presenta un cuadro comparativo entre TomCat y Glassfish.

Características de TomCat y Glassfish	
TomCat	Glassfish
<ul style="list-style-type: none">• Tiene más tiempo en el campo.• es un contenedor web con soporte de servlets y JSP• Más ligero, no "pre-integrado" como GlassFish, eso no quiere decir que no se pueda agregar componentes externos, queda a criterio del desarrollador.• siendo más ligero tiene menos complejidad y uso de recursos así como de modularidad.	<ul style="list-style-type: none">• Es un contenedor EE y es la implementación de referencia de J2EE, maneja la ejecución de EJB, JMS, JTA, RMI, etc.• Ya que dispones de los componentes anteriormente dichos se lo ve como una solución más "empresarial"• Menos tiempo en el campo• Desarrollado por Sun Microsystems adquirida por Oracle

Tabla 140 - Características de servidores de aplicaciones

A continuación, se procede a evaluar cada uno de los servidores de aplicaciones en dos apartados, el primero según es la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo y la segunda con respecto a características y prestaciones ver anexo 14, como se presenta de la siguiente manera:

Evaluación de servidor de aplicaciones		
Opciones de evaluación	Servidor de aplicaciones	
	Glassfish	TomCat
Experiencia equipo de trabajo	5	4
Características y prestaciones	20	18
Total de puntos	25	22

Tabla 141 - Evaluación y selección del entorno de desarrollo

Conclusión Servidor de aplicaciones: Tomando en cuenta el cuadro de evaluación Glassfish es la opción que se elige sobre TomCat.

6.1.6. Persistencia de datos

Cuando abordamos el desarrollo de una aplicación en Java, uno de los primeros requerimientos que debemos resolver es la integración con una base de datos para guardar, actualizar y recuperar la información que utiliza nuestra aplicación. Se llama “persistencia” de los objetos a su capacidad para guardarse y recuperarse desde un medio de almacenamiento. La persistencia en Base de Datos relacionales se suele implementar mediante el desarrollo de funcionalidad específica utilizando la tecnología JDBC o mediante framework que automatizan el proceso a partir de mapeos (conocidos como Object Relational Mapping, ORM)

JPA

Java Persistence API, más conocida por sus siglas JPA, es la API de persistencia desarrollada para la plataforma Java EE. La cual es un framework del lenguaje de programación Java, que maneja

datos relacionales en aplicaciones usando la plataforma Java en sus ediciones Standard (Java SE) y Enterprise (Java EE).

Hibernate

Es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM), para la plataforma Java – también disponible para .Net, bajo el nombre de NHibernate – que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación; mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones. Este es software libre, distribuido bajo los términos de la licencia GNU LGPL.

Es importante destacar que JPA es una parte de la especificación de EJB 3, es decir que no es un framework, sino que es simplemente un documento en el cual se especifica los principios básicos de gestión de la capa de persistencia en el mundo de Java EE. En cambio, Hibernate, si se trata de un framework que gestiona la capa de persistencia a través de ficheros xml o anotaciones.

Relación entre JPA e Hibernate

La relación que existe entre JPA e Hibernate, radica en que este último implementa como parte de su código la especificación de JPA; es decir que se puede usar Hibernate para construir una capa de persistencia apoyándose en las definiciones y reglas que la especificación de JPA, aunque esto no sea obligatorio. Sin embargo, esto no quiere decir que Hibernate simplemente implemente el standard de JPA; Hibernate es mucho más grande que la especificación de JPA y añade más funcionalidad.

A continuación, se procede a evaluar las herramientas de persistencia de datos en dos apartados, el primero según es la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo y la segunda con respecto a características y prestaciones ver anexo 15, como se presenta de la siguiente manera:

Evaluación Hibernate y JPA		
Opciones de evaluación	Hibernate	JPA
Experiencia equipo de trabajo	4	5
Características y prestaciones	31	33
Total de puntos	35	38

Tabla 142 - Evaluación y elección de servidor de aplicaciones

Conclusión Persistencia de Datos: Según el cuadro de evaluación JPA supera a Hibernate en cuanto a la definición de los estándares de persistencia de datos. Tanto Hibernate como JPA cumplen con los requisitos para la persistencia de datos en Postgres sin embargo al instalarse NetBeans es posible trabajar directamente con JPA; por lo que se elige JPA sobre Hibernate que es un framework; además de las características superiores en cuanto a la portabilidad de las diferentes bases de datos y en rendimiento.

6.1.7. Framework para reportes y maquetación web.

6.1.7.1. Reportes

La información es un recurso vital para toda organización, y el buen manejo de esta puede significar la diferencia entre el éxito o el fracaso de las tareas que a diario se realizan, por lo que los sistemas informáticos y en este caso particular el sistema de soporte debe de generar información en reportes así cumpliendo uno de los requerimientos de la unidad de contabilidad. Se evaluarán únicamente dos framework para reportes: JasperReports y Crystal Reports.

JasperReport

Herramienta escrita completamente en Java y que puede ser usada en gran variedad de aplicaciones, incluyendo J2EE o aplicaciones web, para generar contenido dinámico. Se ha desarrollado un sub proyecto que es un servidor integrado para informes JasperReports Server. Su propósito principal es ayudar a crear documentos de tipo páginas, preparados para imprimir en una

forma simple y flexible. JasperReports se usa comúnmente con iReport, un front-end gráfico de código abierto para la edición de informes, si bien a partir de la versión 5.5.0 iReport ha sido sustituido por Jaspersoft Studio, un front-end gráfico de código abierto basado en Eclipse. Se encuentra bajo licencia libre GNU, por lo que es Software libre. Forma parte de la iniciativa apilada open source Lisog.

Crystal Reports

Es una herramienta potente y a la vez fácil de usar para el diseño y generación de informes a partir de datos almacenados en una base de datos u otra fuente de información. Es, con diferencia, la herramienta más popular en su categoría, y no solo entre quienes podrían considerarse sus usuarios puros (aquellos que necesitan obtener periódicamente información para la toma de decisiones a partir de los datos de la empresa), sino también entre los programadores, que lo han convertido en su herramienta favorita a la hora de embeber capacidades de generación de informes dentro de las aplicaciones a medida. A este último hecho indudablemente ha contribuido mucho el que, desde hace más de diez años, Crystal Reports venga siendo incorporado de serie a las herramientas de desarrollo de Microsoft.

Cuadro comparativo entre JasperReports y Crystal Reports.

Características de framework de reportes.	
JasperReports	Crystal Reports
<ul style="list-style-type: none"> • 100% escrito en Java y además OpenSource y gratuito. • Permite diseñar con sus propias herramientas: rectángulos, líneas, elipses, campos de los textfields, cartas, subreports (subreportes). • Soporta internacionalización nativamente. • Browser de la estructura del documento. • Recopilador y exportador integrados. • Soporta JavaBeans como orígenes de datos (éstos deben implementar la interface JRDataSource). 	<ul style="list-style-type: none"> • Transforma rápidamente cualquier fuente de datos en contenido interactivo. • Integra estrechamente capacidades de diseño, modificación y visualización en aplicaciones .NET, Java o COM. • Permite a los usuarios finales acceder e interactuar con los reportes a través de portales Web. • Permite que todos los usuarios de negocios vean, exploren y compartan informes a través de la Web, en correos electrónicos o en documentos de Microsoft Office, para tomar decisiones mejores.

<ul style="list-style-type: none"> • Incluye Wizard's (asistentes) para crear automáticamente informes. • Tiene asistentes para generar los subreportes. • Tiene asistentes para las plantillas. • Facilidad de instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explora los informes en el escritorio incluso sin conexión con el visor independiente SAP Crystal Reports Viewer. • Gana productividad de trabajo con una intuitiva consola administrativa que se ha rediseñado. • Genera el despliegue que desee con el nuevo modelo de licencias más flexible. • Es de pago
--	--

Tabla 143 - Características framework de reportes

6.1.7.2. Maquetación Web

Hoy en día existen diversas herramientas y framework que facilitan la vida a todo tipo de desarrolladores que se dedican a la maquetación web. Es por eso, que para la maquetación web del sistema de soporte se evaluarán dos framework de maquetación web: Bootstrap y Foundation.

Bootstrap

Es quizás el más usado y más demandado en las ofertas de empleo para diseñadores y maquetadores web. Entre sus ventajas incluyen una base muy sólida de usuarios y profesionales usándolo actualmente, al mismo tiempo que incorpora reglas para prácticamente todos los estilos que pueden ser diseñados en una web. Como inconveniente, si no lo sabes usar con cabeza y no filtras bien qué módulos cargar, vas a obligar al usuario a descargarse muchos datos innecesarios. Por eso, antes de ponerlo en producción, es recomendable conocer bien a fondo como funciona este framework y que elementos vamos a usar. Actualmente está oficialmente la versión 4, que además de seguir conservando el famoso sistema de columnas y rejillas, añade la posibilidad de incorporar al grid Flexbox, un conjunto de especificaciones CSS relativamente recientes que nos van a dar mucha más flexibilidad y libertad a la hora de maquetar.

Foundation

Un framework que lleva desde 2011 en la web, y que ha ido mejorando y añadiendo nuevos elementos versión a versión. De hecho, en la versión actual, al igual que sucede con Bootstrap, ya es posible usar Flexbox en su grid. Además de webs, Foundation tienen otras dos distribuciones para su framework, por un lado, para trabajar con emails y otro para trabajar con Apps, con lo que aprovechas por tres el aprendizaje de un framework CSS, abriendo otras vías de diseño.

Comparación entre Bootstrap y Foundation.

Características de framework de maquetación web	
Bootstrap	Foundation
<ul style="list-style-type: none">• Compatibilidad y estabilidad.• Avanzado en JS porque sus componentes son más simples, usan menos código y están bien testados.• Usa un sistema de grid.• Los plugins y el soporte de Bootstrap es el más utilizado, puesto que puedes encontrar plugins para todo.• Soporta 12 columnas con anchos escalables	<ul style="list-style-type: none">• Algunos de sus componentes no están terminados; como su librería de validación de formularios Abide que estaba rota.• Ofrece un único archivo de JS con todos los componentes compilados.• Usa normalize.css• Soporta 12 columnas con anchos escalables

Tabla 144 - Características framework de maquetación

A continuación, se procede a evaluar cada uno de los framework para reportes y para maquetación web en dos apartados, el primero según es la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo y la segunda con respecto a características y prestaciones ver anexo 15, como se presenta de la siguiente manera:

Evaluación de JasperReports y Crystal Reports		
Opciones de evaluación	JasperReports	Crystal Reports
Experiencia equipo de trabajo	4	2
Características y prestaciones	24	20
Total de puntos	28	22

Tabla 145 - Evaluación y elección de framework de reportes

Evaluación de Bootstrap y Foundation		
Opciones de evaluación	Bootstrap	Foundation
Experiencia equipo de trabajo	5	3
Características y prestaciones	30	26
Total de puntos	35	29

Tabla 146 - Evaluación y elección de framework de maquetación web

Conclusión Framework para reportes y maquetación web. De acuerdo a los resultados en las evaluaciones se determina que se utilizaran JasperReports y Bootstrap para agilizar el proceso de desarrollo del sistema de soporte.

6.1.8. Modelado y base de datos

6.1.8.1. Base de Datos

Son también llamados sistemas de gestión de base de datos o sistemas manejadores de base de datos, son los encargados de almacenar, recuperar los datos, y de la seguridad e integridad, entre otras funciones. En el anteproyecto se definió que se utilizara Postgres; sin embargo, detallaremos más sobre esta elección y además se evaluara MySQL, Oracle y SQL Server.

Oracle

IBM fue la primera empresa en desarrollar un sistema de gestión de bases de datos relacionales, sin embargo, Oracle Corporation hizo historia en 1980 por la liberación para uso comercial de su RDBMS, Oracle. Solo unos pocos años después, la compañía lanzaría una versión de su sistema de computadoras de IBM. Desde su exposición al mercado de RDBMS, Oracle ha llevado el camino constantemente. De acuerdo con Gartner, Oracle poseía casi el 50 % del mercado de RDBMS en 2011. Además de la apertura del mercado comercial para RDBMS, Oracle Corporation también fue la primera empresa en desarrollar una versión de nivel comercial de SQL, que fue diseñado para manipular datos en un RDBMS utilizando (en ese momento) consultas y conexiones.

La primera versión “real” del sistema de gestión de bases de datos relacionales Oracle fue Oracle 2. Este sistema admitía sólo las características básicas de SQL, y estaba escrito en un lenguaje ensamblador. Al año siguiente, y durante los próximos 10 años más o menos, Oracle Corporation lanzó actualizaciones a su base de datos buque insignia. Probablemente una de las razones por las que el sistema de gestión de bases de datos relacionales de Oracle ha logrado permanecer en la cima sea gracias a sus actualizaciones de productos que están estrechamente vinculados a los cambios en el mercado. Palabras de moda de bases de datos tales como “escalable”, “programable”, “distribuida”, y “portátil” también están vinculadas a la liberación de Oracle. Por ejemplo, en 1985 se añadió soporte para un modelo cliente-servidor a la espera de una aceptación cada vez mayor de la comunicación por red. A medida que Internet allanó el camino para la era digital, el sistema de gestión de bases de datos relacionales de Oracle se ha actualizado para incluir una máquina virtual Java nativa (JVM).

SQL Server

Microsoft SQL Server entró en el mercado de los RDBMS como un competidor serio a mediados de 1990, cuando Microsoft compró a Sybase, y luego lanzó la versión 7.0. Las empresas originalmente trabajaron juntas para desarrollar la plataforma y hacerla funcionar en el sistema operativo de IBM OS/2. No obstante, Microsoft finalmente desarrolló su propio sistema operativo (Windows NT), y quería trabajar solo para crear una gestión de base de datos única para su nuevo sistema operativo. Se necesitarían varios años para que Microsoft y Sybase cortaran completamente sus lazos. Sybase finalmente cambió el nombre de su producto de modo que fuera totalmente diferente al producto vendido a Microsoft. Microsoft SQL Server versión 4.2 fue la versión inicial.

En 2000, Microsoft lanzó SQL Server 2000. El lanzamiento fue un hito importante para la empresa, ya que fue la primera versión del producto, donde se reemplazó el código original de Sybase. Trabajando en la misma línea que Oracle Corporation, Microsoft ha tratado de mejorar SQL Server para seguir el ritmo de los cambios tecnológicos. SQL Server 2005 es un ejemplo. El lenguaje de marcado extensible (XML) recibió el sello de aprobación del W3C y comenzó a ganar terreno a finales de 1990. Una de las principales novedades de SQL Server 2005 fue el apoyo a los datos

XML. Otras características notables del producto insignia incluyen la introducción de SQL Server Always On (tecnología de gestión de datos para disminuir el tiempo de inactividad del usuario a raíz de fallos en el sistema), soporte para datos estructurados y semi-estructurados, una mayor compresión, y varios complementos para apoyar a otros productos en el mercado. SQL Server 2012 se proclamó como la última versión que incluye soporte nativo para OLE. Un curso esencial de SQL Server 2012, Crea, Gestiona y realiza peticiones puede ofrecer más información sobre esta plataforma y cómo usarla.

MySQL

Hay dos aspectos únicos de MySQL en comparación con Oracle y SQL Server: no se desarrolló originalmente para uso comercial y es una base de datos de código abierto. El surgimiento de esta plataforma de base de datos fue una casualidad sucedida a las personas que comenzaron a desarrollarla mientras trataban de usar mSQL para conectar sus tablas en la base de datos, y decidieron que necesitaban una interfaz mucho más potente. La fase inicial de MySQL utilizó una API heredada de mSQL, mejoras que aumentan considerablemente la velocidad, y otras características que incluían el motor de almacenamiento InnoDB, búsqueda de texto, la portabilidad y la internacionalización. Otra diferencia de la plataforma de MySQL en comparación con las otros dos es que es de código abierto. La era digital dio lugar a un movimiento de colaboración para el desarrollo de software que se ha convertido en un mercado competitivo para las bases de datos y otros softwares. De acuerdo con informes de mercado, hay alrededor de 10 millones de instalaciones de MySQL, lo que indica que la plataforma se está moviendo rápidamente en el espacio empresarial.

La propiedad de MySQL ha hecho la transición desde los humildes inicios del producto. Las dos adquisiciones más notables son: (1) en 2008, cuando Sun Microsystems adquirió MySQL AB, la compañía que creó MySQL, y (2) en 2010, cuando Oracle compró Sun Microsystems.

PostgreSQL.

Sus características técnicas la hacen una de las bases de datos más potentes y robustos del mercado. Su desarrollo comenzó hace más de 16 años, y durante este tiempo, estabilidad, potencia, robustez,

facilidad de administración e implementación de estándares han sido las características que más se han tenido en cuenta durante su desarrollo. PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema.

Mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés) PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo commit.

Cuadro comparativo de gestores de bases de datos

DBMS ³⁹	Características	Ventajas	Desventajas
MySQL	<ul style="list-style-type: none"> • Propietaria y publica • Portabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de aprender y utilizar multiplataforma. • Código abierto. • Fácil configuración • Veloz a realizar operaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • El soporte para disparadores es muy básico. • No soporta algunas conversiones de datos. • Los privilegios de las tablas no se borra de forma automática.
Oracle	<ul style="list-style-type: none"> • Propietaria • Portable • Compatible • Alto rendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • DBMS popular • Oracle ofrece porte técnico • Permite la gestión de múltiples bases de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Una mala configuración ofrece resultados desfavorables
Microsoft SQL Server	<ul style="list-style-type: none"> • Propietario • Integra nuevas herramientas • Recuperación de datos eficaz y rápida • Portabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Para Windows • Soporte de transacciones • Estabilidad • Seguridad • Soporte de procedimientos almacenados • Entorno grafico 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza muchos recursos computacionales como memoria RAM • Es de paga
PostgresSQL	<ul style="list-style-type: none"> • Es una base de datos 100% ACID. Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad, sus siglas en español. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliamente popular - Ideal para tecnologías Web. • Fácil de Administrar. • Su sintaxis SQL es estándar y de fácil aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • En comparación MySQL es más lento en inserciones y actualizaciones, ya que cuenta con cabeceras de intersección que no tiene MySQL.

³⁹ DBMS. Sistema de Gestión de Bases de Datos

	<ul style="list-style-type: none"> • Copias de seguridad en caliente (Online/hot backups). • Incluye herencia entre tablas, por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Footprint bajo de memoria, bastante poderoso con una configuración adecuada. • Multiplataforma. • Capacidades de replicación de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte en línea: Hay foros oficiales, pero no hay una ayuda obligatoria. • Consume más recursos que MySQL. • La sintaxis de algunos de sus comandos o sentencias no es nada intuitiva.
--	--	--	---

Tabla 147 - Comparación DBMS

6.1.8.2. Modelado

Un modelo de datos es básicamente una "descripción" de algo conocido como contenedor de datos (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de base de datos se evalúan las siguientes herramientas para el modelado.

Astah

Es una herramienta adicionada libre para UML que está lista de utilizar al instante de la descarga, permitiendo que sus diagramas de UML realcen de forma rápida y fácil, y refinando su proceso del desarrollo con el acercamiento que modela innovador de Astah. Las características incluyen instantáneamente: sugerir características de los modelos, actores, alinea automáticamente casos de uso con clases, para aumentar la funcionalidad de diagramas.

Database Workbench

Es una herramienta de administración para varios manejadores de bases de datos, incluyendo Firebird. Es desarrollado por la compañía Upscene Productions, y acaba de liberar su versión 5.0. Integra desarrollo de software, Administración de bases de datos, diseño de bases de datos, creación y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL. Es el sucesor de DBDesigner 4 de fabFORCE.net, y reemplaza el anterior conjunto de software, MySQL GUI Tools Bundle.

PowerDesigner

Es la herramienta lidera de modelización de datos. Permite fortalecer y alinear negocio e IT. PowerDesigner permite a las empresas visualizar, analizar y manipular de manera más fácil los metadatos para tener una arquitectura de información de empresa eficaz. PowerDesigner mezcla excepcionalmente diferentes técnicas de modelización (modelo conceptual tradicional, físico y lógico con una modelización única de inteligencia de negocios y de traslado de datos) para juntar análisis de negocios con soluciones formales de diseño de base de datos. PowerDesigner funciona con más de 60 sistemas de gestión de base de datos. Los modelos se integran completamente, utilizando una tecnología única de Link & Synch. Los mismos se integran entre diferentes tipos de modelos para un análisis de impacto completo en toda la empresa o todo el proyecto.

Cuadro comparativo de las herramientas de modelado de la base de datos.

Herramientas de Modelado de Bases de Datos			
Herramienta	Licencia	Base de Datos Soportadas	SO Soportados
Astah	Propietario	MySQL, Oracle	Windows, macOS, Linux
Database Workbench	Propietario	MS SQL Server, MySQL, Oracle, Firebird, InterBase, SQL Anywhere, NexusDB, MariaDB	Windows, Linux and FreeBSD (both through Wine)
PowerDesigner	Propietario	MS Access, Greenplum, Hadoop Hive, HP Neoview, IBM DB2, Informix, Ingres, Interbase, MySQL, Netezza, NonStop SQL, Oracle, PostgreSQL, Red Brick Warehouse, SAP business Suite, SAP Hana, SAP Adaptive Server Enterprise, SAP IQ, SAP SQL Anywhere, MS SQL Server, Teradata	Windows

Tabla 148 - Herramientas de Modelado de Bases de Datos

A continuación, se procede a evaluar los DBMS y las herramientas de modelado en dos apartados el primero según es la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo y la segunda con respecto a características y prestaciones ver anexo 16, como se presenta de la siguiente manera:

Evaluación DBMS				
Opciones de evaluación	Gestor de base de datos			
	Oracle 11g	SQL SERVER 2014	MYSQL5.7	Postgres SQL
Experiencia equipo de trabajo	3	5	4	4
Características y prestaciones	23	19	25	25
Total de puntos	26	24	29	29

Tabla 149 - Evaluación de Gestor de base de datos

Evaluación Herramientas de modelado de base de datos			
Opciones de evaluación	Herramienta		
	Astah	Database Workbench	PowerDesigner
Experiencia equipo de trabajo	4	3	4
Características y prestaciones	18	16	18
Total de puntos	22	19	22

Tabla 150 - Evaluación de Gestor de base de datos

Conclusión modelado y base de datos: El DBMS con mayor calificación es MySQL y PostgreSQL con 29 puntos, aunque cabe destacar que se ha recibido como sugerencia utilizar PostgreSQL, ya que es utilizado en la Unidad Informática de la Universidad de El Salvador para diferentes aplicativos que existen, y por lo tanto es PostgreSQL el que se utilizara para el desarrollo del sistema.

En cuanto a modelado, se eligen PowerDesigner y Astah puesto que nos ofrecen las características básicas para modelado UML y Postgres.

6.1.9. Herramientas colaborativas y utilitarias

Al trabajar bajo la plataforma de Windows 10 para la elaboración de la documentación tanto anteproyecto, análisis y diseño, así como la documentación de la construcción e implementación se hará uso de la suite ofimática de Microsoft por su mayor versatilidad y compatibilidad sobre libre office que no nos brinda soporte de compatibilidad entre equipos por lo que se puede perder datos en conversiones de formatos. Se hará uso de Photoshop como recurso grafico ya que es el que mayor soporte tiene y cuenta con las herramientas más completas para el manejo de imágenes y vectores. La captura de pantallas se elige Lightshot sobre el predeterminado de Windows por hacer capturas a menús contextuales de despliegue entre ventanas de cualquier aplicación en Windows recurso que carece la herramienta de recorte de Windows.

Google nos ofrece Herramientas colaborativas aparte de su correo Gmail. Como alternativa a la simplicidad y versatilidad además de compatibilidad con formatos de texto y de meta data. Además de mayor cantidad de espacio disponible en la nube.

Control de versiones. **GitHub** es por excelencia el sitio de moda para alojar nuestro repositorio de código. Está basado en Git y es el elegido por grandes empresas como Facebook o Twitter para liberar sus proyectos **OpenSource**, es tan común en el mundo del desarrollo. Luego tenemos **Bitbucket**, otro sitio donde alojar nuestros repositorios, usa Git, pero también es compatible con Mercurial, lo cual es una ventaja para los que siguen usando este sistema. La interfaz después del cambio que le dieron hace unos meses la convierte bastante similar a Github. Si se tiene un proyecto OpenSource en el que se busca que la comunidad participe abiertamente y es necesario darle permiso para modificar el código directamente a muchos desarrolladores, se debe elegir GitHub.

Conclusión Herramientas colaborativas y utilitarias. En este apartado no se describen las herramientas ni se hace ninguna evaluación puesto que para el desarrollo del sistema pueden ser cambiantes en el transcurso del desarrollo las que mejor se ajusten en el momento sin que estas afecten de manera significativa en tiempo de desarrollo.

6.2. Definición de estándares de diseño del sistema

6.2.1. Estándares para el diseño de pantallas

El estándar del diseño de pantallas permitirá visualizar de forma general cuáles serán los lugares donde estarán ubicados los logos, menú y sección de botones del sistema. Todo como se muestra a continuación:

Interfaz de Autenticación: Se utilizara para validar el ingreso al sistema.



Este diagrama muestra un estándar de pantalla para iniciar sesión. Tiene un encabezado azul con el texto "Título". Debajo, un sub-título "Sub-título". Hay dos campos de texto etiquetados "Nombre" y "Contraseña", cada uno con el texto "Text box" dentro. Abajo de los campos hay un botón etiquetado "Button".

Figura 13 - Estándar de Pantalla para iniciar sesión en el sistema

Pantalla para el ingreso o registro de Datos: Esta pantalla se presenta de una forma general como estará diseñada sus estructura, ubicación de los campos y botones.



Este diagrama muestra un estándar de pantalla para el ingreso de datos. Tiene un encabezado azul con el texto "TITULO PANTALLA". A la izquierda hay un recuadro con el texto "LOGO". Al centro, el texto "NOMBRE DEL SISTEMA". A la derecha, los textos "Usuario" y "Salir". Debajo hay un campo de texto etiquetado "AREA DE MENU". Luego, el texto "TITULO DE FORMULARIO". Abajo de eso, un área gris etiquetada "AREA DE INGRESO DE DATOS". Finalmente, una barra gris etiquetada "AREA DE BOTONES". A la derecha del formulario hay un scrollbar.

Figura 14 - Estándar de pantalla para ingreso de datos

Interfaz de Salida o Reporte: Detalla la estructura de los reportes al generarse.



Figura 15 - Estándar de interfaz de salida (Reportes)

Pantalla de Parámetros: De manera general representa la forma en la cual se ingresan datos como parámetros al sistema.



Figura 16 - Estándar de pantalla de parámetros

Luego de la generación del reporte se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- a) El reporte se generara en formato pdf.
- b) Se generará un encabezado donde contendrá el logo de la empresa, el nombre del reporte, la fecha y hora y usuario que lo genera.

Pantalla de Error: Para notificar al usuario sobre errores en el sistema se dispondrá de la siguiente notificación.

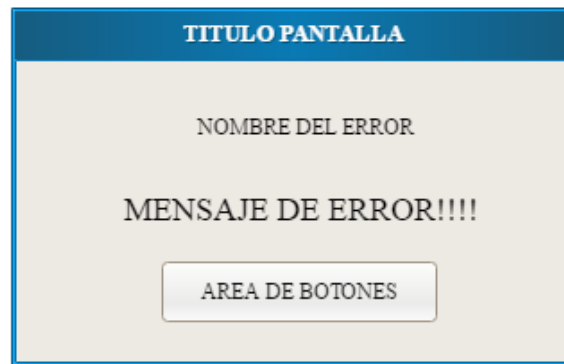


Figura 17 - Estándar de mensaje de error

Para los mensajes de error se describen las siguientes consideraciones:

- a) Mensajes de error comunicando cualquier error que se produzca por el mal uso del sistema por parte de los usuarios.
- b) El mensaje será presentado en un cuadro en la esquina superior derecha de la pantalla en uso.

Partidas Individuales: Se detalla el resumen de una cuenta en específico donde muestra su debe y haber.

UNIDAD FINANCIERA INSTITUCIONAL
SISTEMA DE SOPORTE PARA LA GESTIÓN
DE LA CONTABILIDAD DE LAS LÍNEAS DE TRABAJO

Reporte: Partida Contable
Fecha: dd/mm/aaaa

No. INTERNO: _____ PEP # _____ AGRUP.OPERAC.: _____
T.DE MOVIMIENTO: _____ FTE.DE FINANCIAMIENTO: _____ PROYECTOS : _____

CODIGO DE CUENTA	NOMBRE DE CUENTA	CIFRADO PRESUPUESTARIO	ASOCIACION PRESUPUESTARIA	PARCIAL	DEBE	HABER
	TOTALES O PASAN....					

Realiza: _____ Revisa: _____ Autoriza: _____

Figura 19 - Diseño de reporte de partidas individuales

Parte superior.

- En la parte derecha se encuentra el escudo de la institución.
- En el centro la descripción de la unidad, el nombre del sistema.

Parte central.

- Un cuadro que contiene el código de cuenta, nombre cuenta, cifrado presupuestario, asociación presupuestaria, parcial, debe y haber.
- Arriba del cuadro contiene el número interno, tipo de movimiento, financiamiento, programación de ejecución presupuestaria, agrupación de operaciones y proyectos.

Parte inferior.

- Los apartados para los encargados de llevar el control, quien realiza, revisa y autoriza.

6.2.3. Estándares para el diseño de base de datos

La estandarización de la base de datos busca resaltar los aspectos relevantes de los objetos que la conforman ya sean nombres, tablas, llaves, etc. Para asegurar de manera efectiva la calidad y el buen funcionamiento del sistema de soporte con respecto a la información que esta almacenara. El uso de estos estándares tiene innumerables ventajas, entre ellas:

1. Asegurar la legibilidad del modelo de datos, inclusive para personas que no están relacionadas con el ambiente informático.
2. Facilitar la tarea de los programadores en el desarrollo de los sistemas.

Es por esto que la codificación de las tablas de las bases de datos a desarrollar debe cumplir ciertos requisitos, detallados en el presente documento. Estos requisitos pueden aplicarse a cualquier motor de bases de datos. Se resume en el siguiente cuadro.

	Reglas
Reglas generales	<ul style="list-style-type: none"> • Los nombres de tablas y campos deben especificarse bajo el estándar camelCase. • Únicamente se utilizarán caracteres alfabéticos, salvo que por la naturaleza del nombre se necesiten dígitos numéricos. • Se prohíbe el uso de caracteres de puntuación o símbolos. • Las letras acentuadas se remplazarán con las equivalentes no acentuadas, y en lugar de la letra eñe (ñ) se utilizará (ny). • El nombre elegido debe ser lo más descriptivo posible, evitando términos ambiguos o que se presten a distintas interpretaciones. • El nombre no debe abreviarse, salvo que por necesidad específica deban establecerse más de una palabra en el mismo.
Nombre de la base de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Deben representar el propósito del sistema de soporte. • No deben ser necesariamente igual al nombre del sistema de soporte.
Tablas	<ul style="list-style-type: none"> • Los nombres deben especificarse en plural, y de acuerdo a las reglas generales. • El acrónimo cat se usará siempre para representar catálogos. • En el caso de tablas que se relacionan específicamente con otra tabla esta relación debe quedar expresada en el nombre.

	<ul style="list-style-type: none"> Las tablas de relación muchos a muchos deben nombrarse utilizando los nombres de las tablas intervinientes, siguiendo un orden lógico de frase.
Campos claves	<ul style="list-style-type: none"> Toda tabla debe poseer uno o más campos clave. Toda relación entre tablas debe implementarse mediante constraints (claves foráneas) con integridad referencial. La integridad referencial deberá actualizarse en cascada en todos los casos, y restringir el borrado salvo para las entidades débiles. Los campos clave deben ubicarse al inicio de la definición de la tabla. El nombre del campo clave debe estar compuesto por “id” + nombre de la tabla en singular (para claves no compuestas). Las claves compuestas sólo deben utilizarse en casos específicos, por ejemplo, tablas de relación o entidades débiles.
Otros campos	<ul style="list-style-type: none"> Todo campo que represente un nombre o descripción, se colocará inmediatamente después de los campos clave, y se nombrará como a la tabla a la que pertenece, en singular. Algunos campos que representan datos, de acuerdo a su representación conceptual en el ámbito del negocio, deberán prefijarse de la siguiente manera: Números = num Fechas = fecha Códigos = cod Los campos booleanos deberán nombrarse de acuerdo al estado correspondiente al valor 1/Verdadero/True o 0/Falso/False de los mismos. Los campos de relación (foreign keys, claves foráneas) deben nombrarse de la misma manera que los campos clave (usando el nombre de la tabla a la que hacen referencia).

Tabla 151 - Estándares de base de datos

6.2.4. Estándares para la programación del sistema

El establecimiento de los estándares o convenciones de programación deben considerarse una norma de codificación de los elementos que se requieren para garantizar un alto nivel técnico de interoperabilidad entre el código empleado en el desarrollo de software sobre la plataforma Java. Este modelo de programación está basado en los estándares recomendados por Sun Microsystems, que han sido difundidos y aceptados ampliamente por toda la comunidad Java, a continuación, se listarán las reglas generales que serán utilizadas para la programación del sistema de soporte para la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo en la Unidad Financiera Institucional de la Universidad de El Salvador.

Reglas generales:

- ✓ Los archivos deben emplear solamente la codificación UTF-8.
- ✓ El idioma por defecto a la hora de dar sentido funcional al nombre de clases, variables, constantes, etc. será una mezcla entre la nomenclatura tradicional en inglés y la nomenclatura funcional adoptada.
- ✓ Resumiendo, aquella codificación que por estandarización y/o aceptación se pueda escribir en inglés se mantendrá así por convenio, casos como insert, update, delete, create, retrieve, list, set, get, newInstance, delegate.

Convención de nombres

- ✓ Los nombres de interfaces utilizarán el sufijo Interface y estarán compuestos por palabras con la primera letra en mayúscula (CamelCase⁴⁰). Se debe evitar el uso de abreviaciones que dificulten la comprensión del código.

Ejemplo: ConexionInterface, ComponenteTablaInterface

- ✓ Los nombres de clases serán mezclas de mayúsculas y minúsculas, con la primera letra de cada palabra interna en mayúsculas (lowerCamelCase).
- ✓ Se mantendrán los nombres de clases simples y descriptivos

Variables

- ✓ Se evitará la utilización de caracteres especiales, así como nombre sin ningún tipo de significado funcional

Constantes de clases y métodos

Métodos

- ✓ Los métodos deberán ser verbos (en infinitivo), en mayúsculas y minúsculas con la primera letra del nombre en minúsculas, y con la primera letra de cada palabra interna en mayúsculas (lowerCamelCase⁴¹).
- ✓ El nombre ha de ser lo suficientemente descriptivo, no importando a priori la longitud del mismo.

⁴⁰ CamelCase: se caracteriza porque las palabras van unidas entre sí sin espacios; con la peculiaridad de que la primera letra de cada término se encuentra en mayúscula

⁴¹ lowerCamelCase: notación de texto que sigue el patrón de palabras en minúscula sin espacios y con la primera letra de cada palabra en mayúsculas exceptuando la primera palabra.

Clases

- ✓ Las constantes de las clases deben declararse siempre en mayúsculas y separadas por guiones bajos.

Comentarios

- ✓ Los comentarios serán utilizados para dar información adicional al desarrollador sobre la implementación del diseño de la clase. Se tiene, por tanto, que evitar referencias al diseño funcional de la misma.

6.2.5. Estándares para documentación del sistema

Para la documentación de sistemas es importante la elaboración de ciertos manuales los cuales conforman la documentación externa del sistema de soporte, a continuación se establece el estándar que se seguirá para cada manual; esto debido a que la información que se encuentra en cada uno no solo es para diferente tipos de usuario; sino también los elementos a tomar en cuenta son diferentes.

Manual de instalación/desinstalación

El manual de instalación y desinstalación es un documento que sirve de guía al personal técnico responsable de instalar y configurar inicialmente el sistema de soporte; el estándar que se seguirá es el siguiente:

1. Índice
2. Introducción
2. Características Generales del Sistema de Soporte
3. Instalación/Desinstalación del Sistema Soporte
 - i. Instalación/Desinstalación del lado del Servidor

- ii. Instalación/Desinstalación del lado del Cliente
- 4. Configuración
 - i. Configuración de puertos TCP/IP
- 5. Glosario
- 6. Referencias

Manual de usuario

El manual de usuario es una guía práctica y sencilla que facilita al usuario conocer los diferentes procesos que se pueden realizar con la aplicación y familiarizarse poco a poco de manera que se obtenga el máximo provecho; para la realización de este tipo de manuales, se seguirá el siguiente estándar de contenido:

- 1. Índice
- 2. Introducción
- 4. Conceptos de las operaciones
- 5. Procedimientos
- 6. Información sobre los menús de la aplicación
- 7. Mensajes de error y resolución de problemas
- 8. Glosario

Manual técnico

El manual técnico es un documento en el que se describen elementos técnicos con el propósito de presentar y describir la manera lógica con la que se desarrolló el sistema de soporte; así como los elementos técnicos que requieren configuración para el funcionamiento óptimo de dicho sistema. El estándar que se seguirá para la elaboración de este tipo de manuales es el siguiente:

- 1. Índice
- 2. Introducción
- 4. Objetivos

5. Contenido técnico
6. Estructura de la base de datos
7. Glosario

6.2.6. Diseño arquitectónico del sistema

En el anteproyecto se definió que se emplearía el lenguaje de programación java más específicamente con Java Enterprise Edition JEE, también se ha definido que se empleara la tecnología de Java Server Faces (JSF) para el desarrollo del sistema de soporte. Basados en estos elementos se determina que la arquitectura del sistema a emplear es Modelo Vista Controlador (MVC) sin dar posibilidad a otro tipo de arquitectura debido a que JSF emplea una arquitectura MVC.

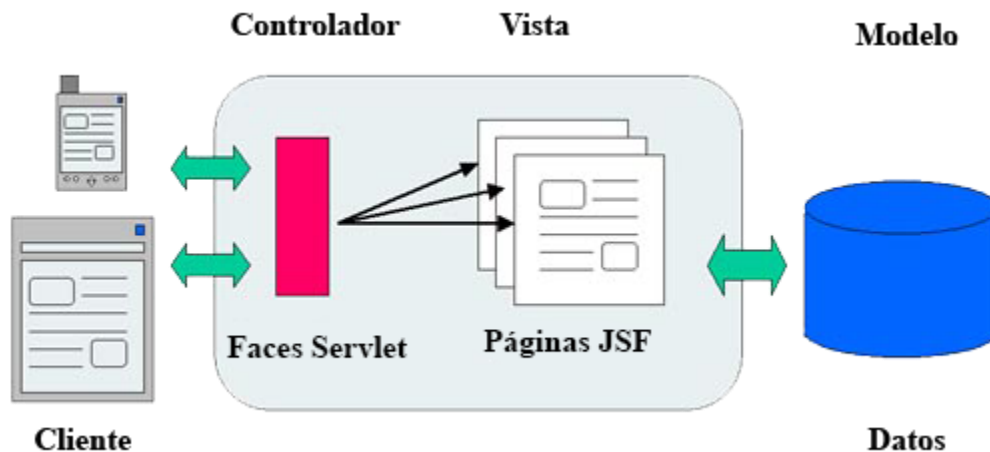


Figura 23 - MVC de Java Server Faces

En síntesis, este patrón es una solución efectiva al problema de arquitectura que plantea la necesidad de separar la parte de la presentación o vista y la parte de los datos o modelo. En el patrón MVC esta separación se consigue introduciendo un tercer componente, el Controlador. La correspondencia entre cada parte MVC y cada uno de los elementos de la aplicación es la siguiente:

Modelo: Es una representación del modelo de la aplicación entendido este último como todo el conjunto de datos y toda la lógica de negocio que procesa esos datos. En JSF el Modelo se implementa en las clases managed bean, también conocidos como backing beans. El modelo tiene una parte de datos y otra de comportamiento. Veamos cada una por separado:

1. Parte de datos del modelo: Son los beans de entidad JPA de la capa de persistencia. En el Modelo se representan como atributos de los managed beans con el mismo tipo que los entity beans JPA.
2. Parte de comportamiento del modelo: Son los beans de sesión EJB de la capa de negocio/DAO/servicio. En el Modelo se representan dentro de los métodos de evento de los managed beans, como llamadas a los métodos de estos beans de sesión.

Vista: Constituye también la vista de la aplicación. Aquí se sitúan los elementos para la entrada y salida de datos de usuario implementados con la tecnología Facelets de JSF. Los elementos JSF de la Vista son:

1. Páginas xhtml Facelets.
2. Clases representando conversores, validadores y listeners.
3. Propiedades de la vista en las clases managed bean.
4. Elementos que extienden la Vista: Renderers y componentes propios.

Controlador: Es algo que no tendremos que implementar nosotros ya que lo proporciona JSF a través de la clase FacesServlet. Gestiona las acciones del usuario sobre la Vista y muestra la información adecuada en la misma.

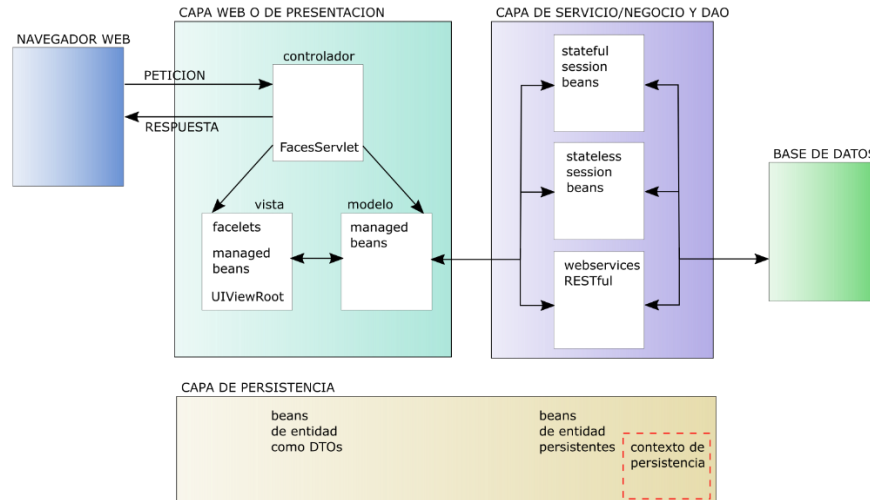


Figura 24 - MVC implementado por JSF

Ciclo de vida de Java Server Faces: para entender la filosofía de JSF es necesario estudiar como las partes se coordinan de forma dinámica entre sí. Es lo que se conoce el ciclo de vida de JSF. Este ciclo, al igual que un ciclo petición-respuesta típico, se dispara con la recepción de una petición HTTP de usuario hacia el Controlador (request) y finaliza en la renderización en el navegador de ese usuario de una página HTML (response).

Cuando se carga la aplicación web en el servidor se inicializa el framework JSF. Se lee el fichero de configuración faces-config.xml y se crean los beans gestionados definidos con el ámbito aplicación, realizando las sentencias de inicialización necesarias. Después el motor de JSF está listo para recibir peticiones y para lanzar el ciclo de vida de JSF con cada una.

Lo que en JSF se denomina ciclo de vida no es más que una secuencia de fases por las que pasa una petición JSF desde que se recibe en el servidor hasta que se genera la página HTML resultante. El servlet que implementa el framework (javax, faces, webapp, FacesServlet) recibe la petición y realiza todo el ciclo, creando y utilizando los objetos Java que representan los componentes JSF y los beans gestionados. La relación entre estos objetos y la generación de código HTML a partir del árbol de componentes constituyen la base del funcionamiento del framework.

Las fases del ciclo de vida son las siguientes:

1. **Restaurar la vista** (restore view). En este paso se obtiene el árbol de componentes correspondiente a la vista JSF de la petición. Si se ha generado antes se recupera, y si es la primera vez que el usuario visita la página, se genera a partir de la descripción JSF.
2. **Aplicar los valores de la petición** (apply request values). Una vez obtenido el árbol de componentes, se procesan todos los valores asociados a los mismos. Se convierten todos los datos de la petición a tipos de datos Java y, para aquellos que tienen la propiedad immediate a cierta, se validan, adelantándose a la siguiente fase.
3. **Procesar las validaciones** (process validations). Se validan todos los datos. Si existe algún error, se encola un mensaje de error y se termina el ciclo de vida, saltando al último paso (renderizar respuesta).
4. **Actualizar los valores del modelo** (update model values). Cuando se llega a esta fase, todos los valores se han procesado y se han validado. Se actualizan entonces las propiedades de los beans gestionados asociados a los componentes.
5. **Invocar a la aplicación** (invoke application). Cuando se llega a esta fase, todas las propiedades de los beans asociados a componentes de entrada (input) se han actualizado. Se llama en este momento a la acción seleccionada por el usuario.
6. **Renderizar la respuesta** (render response).

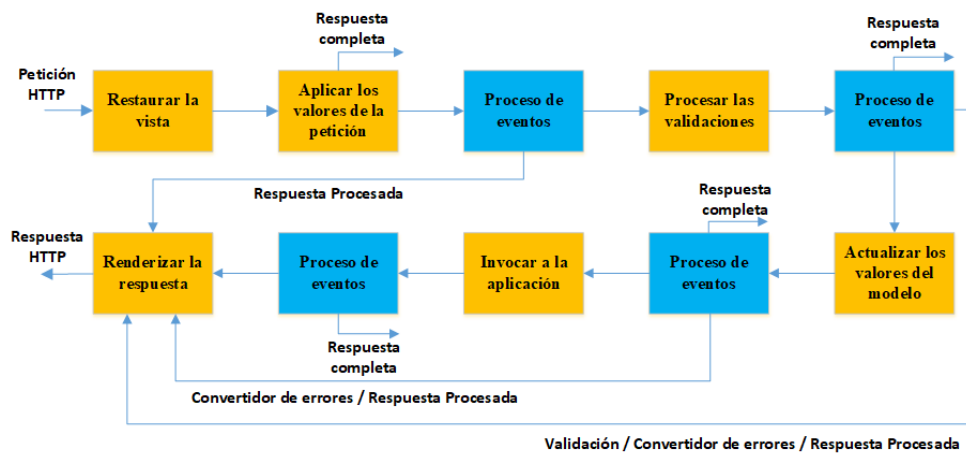


Figura 25 - Ciclo de Vida de Java Server Faces

6.2.7. Patrones de iteración del sistema de soporte

Muestran una interacción, que consiste de un conjunto de objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que puedan ser realizados entre ellos. Son importantes para modelar los aspectos dinámicos de un sistema y para construir sistemas ejecutables a través de ingeniería hacia adelante e ingeniería inversa.

Comúnmente se componen de Objetos, enlaces y mensajes. Pueden servir para visualizar, especificar, construir y documentar los aspectos dinámicos de una asociación particular de objetos, o pueden ser usados para modelar un flujo particular de control de un caso de uso. Los diagramas de interacción están conformados por los diagramas de secuencia y los diagramas de colaboración.

Diagramas de secuencia. Enfatiza el orden de tiempo de los mensajes. Gráficamente, este diagrama es una tabla que muestra objetos ordenados junto al eje de las X y los mensajes, son ordenados en incremento de tiempo junto al eje de las Y.

Diagrama de colaboración. Enfatiza la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. Gráficamente, es una colección de vértices y arcos.

Diferencias entre los diagramas de secuencia y colaboración	
Diagrama de secuencia	Diagrama de colaboración
<ul style="list-style-type: none">• Línea de vida de los objetos: representa la existencia de un objeto sobre un período de tiempo.• Foco de control: muestra el período de tiempo durante el cual un objeto está representando una acción.• Se usan cuando se hace énfasis en el paso de mensajes, en cómo se desenvuelven sobre el tiempo, lo cual es una manera útil para visualizar el comportamiento dinámico en el contexto de un escenario de un caso de uso.	<ul style="list-style-type: none">• Ruta: indica como un objeto es ligado a otro.• Número secuencial: para indicar el orden de tiempo de un mensaje.• Se hace énfasis en las relaciones estructurales entre las instancias dentro de la interacción y junto con los mensajes que pueden ser pasados.• Los diagramas de colaboración hacen un mejor trabajo para visualizar iteraciones y bifurcaciones complejas y para visualizar flujos de concurrencia múltiple de control.

Tabla 152 - Comparación diagramas de secuencia y colaboración

Diagrama de interacción del sistema de soporte

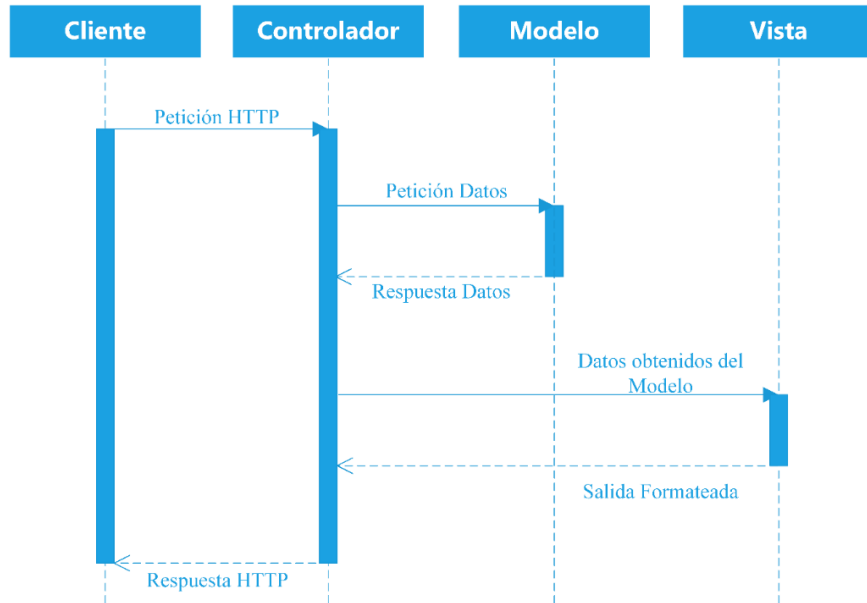


Figura 26 - Iteración del Sistema bajo JavaServer Faces

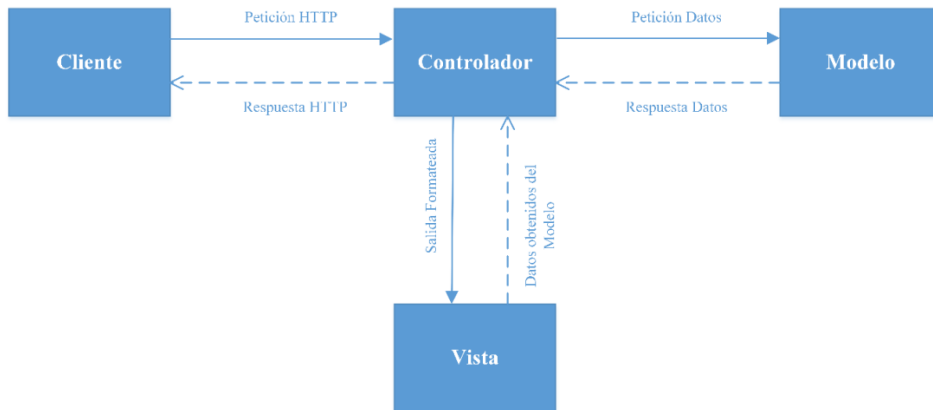


Figura 27 - Diagrama de Colaboración del Sistema de Soporte Bajo JavaServer Faces

6.3. Diseño de la base de datos

Para diseñar la estructura de la base de datos donde se almacenarán todos los datos capturados por las interfaces de cada uno de los usuarios que tendrán como apoyo dicho sistema, se debe contemplar lo siguiente:

- El diseño conceptual de la base de datos.
 - Diagrama entidad-relación.
- El diseño lógico de la base de datos.
- El diseño físico de la base de datos.

6.3.1. Diseño conceptual

Al conocer los requisitos de almacenamiento es posible diseñar la base de datos de manera conceptual, en este caso se desarrolla a través de un diagrama entidad relación para posteriormente definir el diseño conceptual de la base de datos. Para construir dicho diagrama primeramente se establece la nomenclatura que se utilizará, luego se listan las entidades y finalmente se construye dicho diagrama indicando las relaciones que existen entre ellas.

6.3.1.1. Diagrama Entidad-Relación

El diagrama entidad relación está basado en una percepción del mundo real consistente en objetos básicos llamados entidades y de relaciones entre estos objetos.⁴²

⁴² Tomado de Silberschatz. Fundamentos de bases de datos

Nomenclatura para el modelo entidad relación de la base de datos

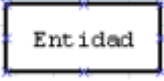
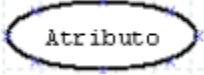
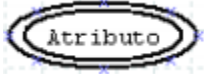
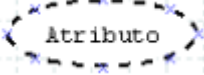

Símbolo	Significado
	Entidad: Es una «cosa» u «objeto» en el mundo real que es distinguible de todos los demás objetos. Una entidad se representa mediante un conjunto de atributos.
	Atributo: Describen propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades
	Atributo Multivalor: Describen propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades, representa un conjunto de valores para una entidad específica.
	Atributo Derivado: Describen propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades, se puede derivar de los valores de otros atributos o entidades relacionadas.
	Relación: Es una asociación entre diferentes entidades.

Tabla 153 - Nomenclatura para el modelo entidad relación

A continuación, se presentará el diagrama entidad relación para el sistema de soporte:

Diagrama Entidad-Relación

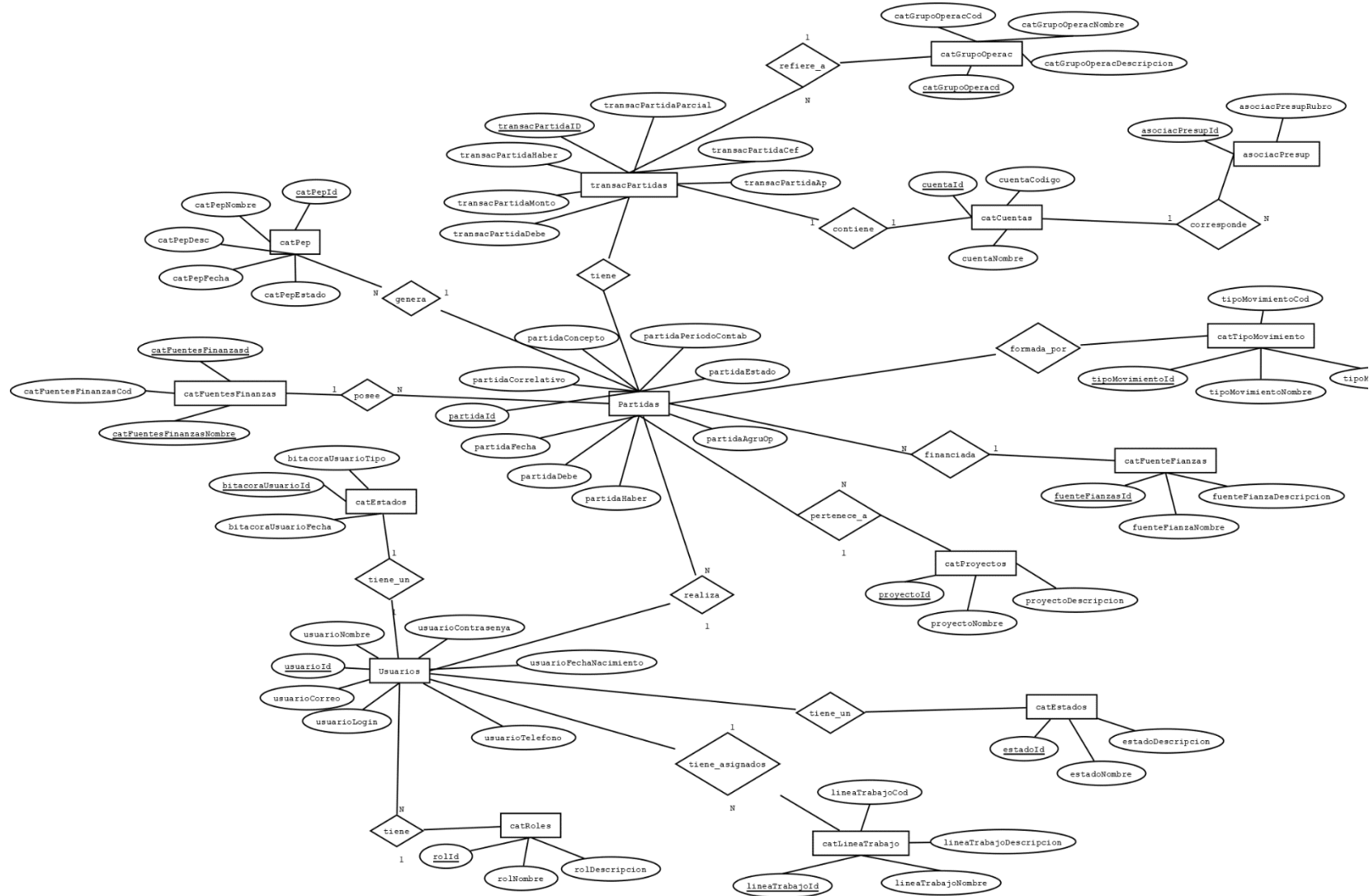


Figura 28 - Diagrama entidad-relación de la base de dato

6.3.2. Modelo conceptual

Un modelo de datos conceptual representa la estructura general l3gica de una base de datos, que es independiente de cualquier software o estructura de almacenamiento de datos. Al dise1nar una base de datos, el proceso de dise1no comienza normalmente en el plano conceptual.

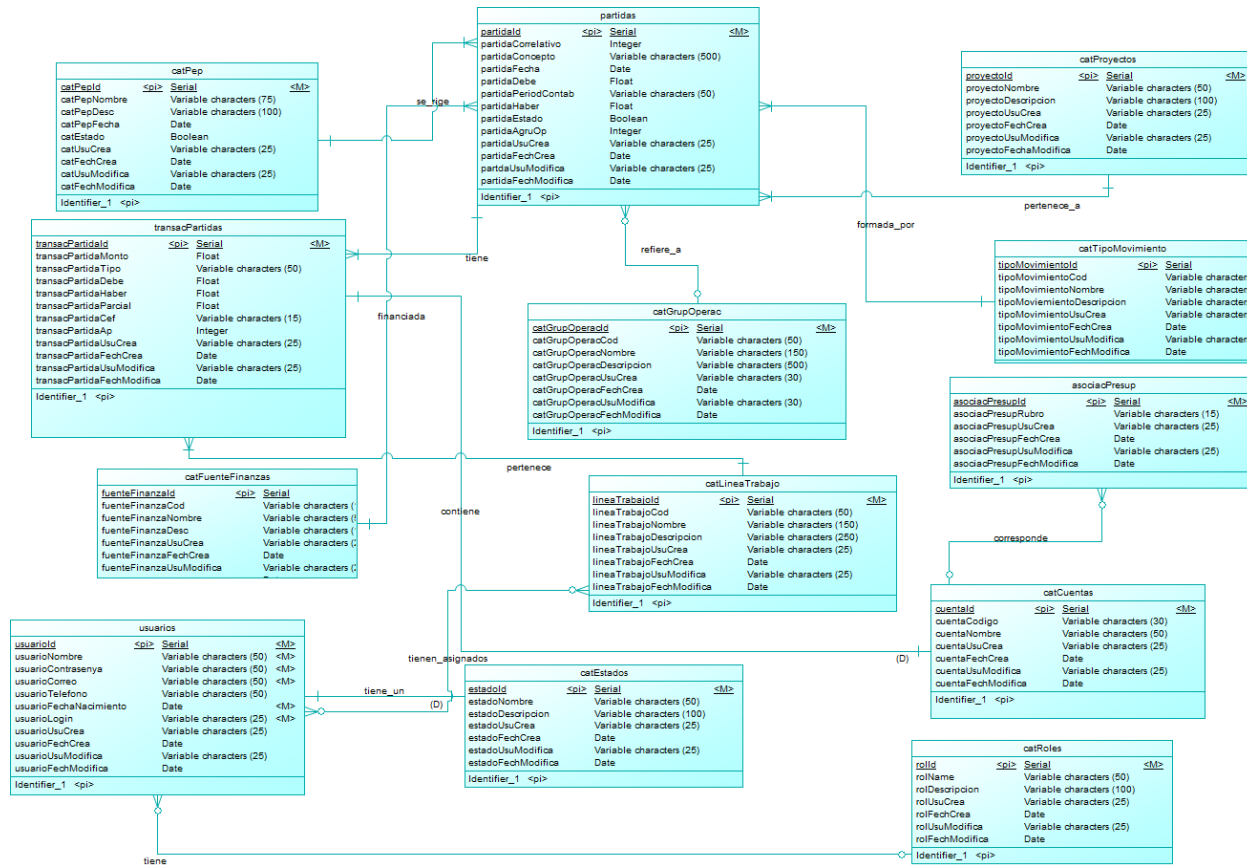


Figura 29 - Modelo conceptual de la base de datos

6.3.3. Diseño lógico

Modelo Lógico Está orientado a las operaciones más que a la descripción de una realidad. Usualmente están implementados en algún Manejador de Base de Datos.

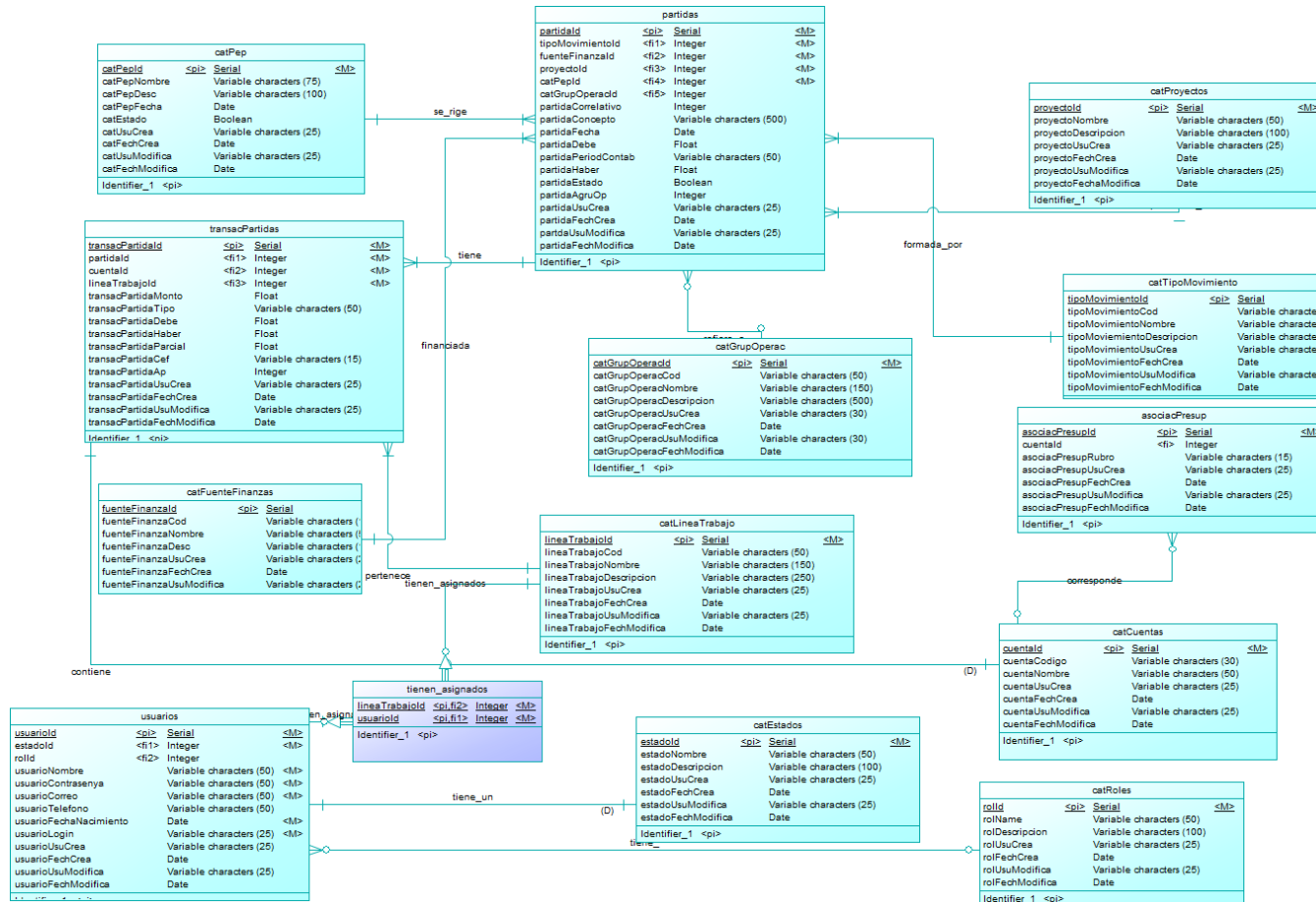


Figura 30 - Modelo lógico de la base de datos

6.3.4. Diseño físico

Recibe como entrada el esquema lógico y da como resultado un esquema físico, que es una descripción de la implementación de una base de datos en la memoria secundaria, describe las estructuras de almacenamiento y los métodos usados para tener un acceso efectivo a los datos.

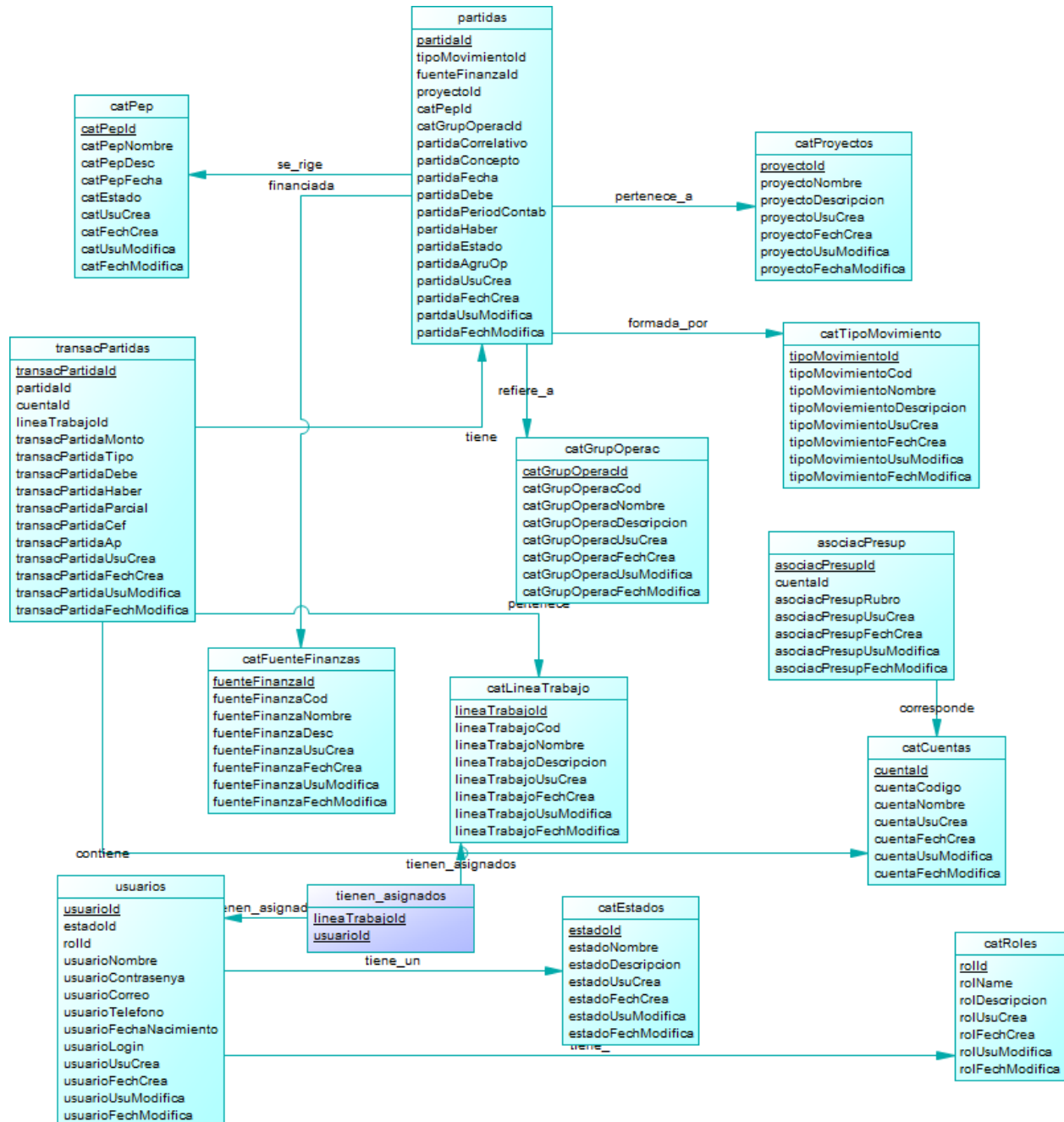


Figura 31 - Modelo físico de la base de datos

A continuación, se detallan en orden alfabético las tablas que forman la base de datos del sistema de soporte, con su respectivo objetivo para mayor comprensión.

No	Nombre de tabla	Tablas relacionadas	Objetivo
1	asociacPresup	catCuentas	Almacena la relación entre una cuenta contable y su código presupuestario.
2	catCuentas	transacPartidas	Almacena las cuentas contables
3	catEstado	Usuarios	Almacena los estados de un usuario estos pueden ser activo o inactivo
4	catFuenteFinanzas	partidas	Almacena las fuente de las financiamiento que posee la universidad
5	catGrupoOperac	partidas	Almacena el grupo operacional al que pertenece la universidad según su rubro
6	catLineasTrabajo	usuarios	Almacena las 28 líneas de trabajo que posee actualmente la universidad
7	catPep	partidas	Almacena el número del decreto legislativo de la aprobación del presupuesto universitario
8	catProyectos	partidas	Almacena todos los proyectos vigentes que se encuentran realizando en la universidad
9	catRoles	usuarios	Almacena todos los roles en base a los permisos que posee un usuario
10	catTipoMovimiento	partidas	Almacena los tipos de movimientos posibles que pueden realizar
11	partidas	cuentasPartidas catGrupoOperac catPep catTipoMovimiento catFuenteFinanzas catProyectos usuarios	Almacenar las transacciones contables de los hechos económicos con los que incurre una línea de trabajo.
12	transacPartidas	catCuentas	Almacenar todas las transacciones contables que se registran en una partida contable en específico.
13	Usuarios	Partidas bitacoraUsuarios catEstado catRoles catLineasTrabajo	Almacenar la información de los usuarios que harán uso del sistema. Así también almacenara los datos de inicio de sesión de los usuarios

Tabla 154 - Detalle de las tablas que conforman el sistema de soporte

6.3.5. Diccionario de datos

Luego de mostrar el objetivo de haber determinado cuáles serán las tablas que formarán el sistema, las tablas a las cuales son referenciadas y su propósito, se construye la estructura de los campos para cada una de ellas, detallando el nombre del campo, su descripción, el tipo de dato, la longitud, los valores posibles que puede tomar, el valor por defecto y algunas reglas de validación en caso de que aplique, a esta descripción detallada se le conoce como diccionario de datos.

El diccionario de datos es una descripción de la estructura de cada tabla de la base de datos, especificando los campos que la conforman. Dentro de la base de datos el diccionario de datos contiene metadatos, es decir, datos acerca de los datos. El esquema de una tabla es un ejemplo de metadatos.

Tabla: asosiacPresu

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
asociacPresupId	Es el identificador de cada asociación presupuestaria que respalda una relación entre una cuenta contable y su código presupuestario	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
cuentaId	Identificador de la tabla catCuentas que representa la cuenta a la que pertenece el código presupuestario a asignar	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo
asociacPresupRubro	Almacena el código presupuestario al que hace referencia a una cuenta contable en específico	Varchar	15	a-z, A-Z y números 0-9	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 15 caracteres
asociacPresupUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea la asociación presupuestaria	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
asociacPresupFechCrea	Almacena la fecha de creación de la asociación presupuestaria	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
asociacPresupUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica la asociación presupuestaria, en caso de existir una modificación	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres

asociacPresupFechModifica	Indicará la fecha de modificación, en el caso de existir una modificación de la asociación presupuestaria	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
----------------------------------	---	------	-----	------------	--------------------------	---

Tabla 155 - Estructura de la tabla asociacPresup de la base de datos del sistema

Tabla: catCuentas

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
cuentaId	Identificador de una cuenta contable	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
cuentaCodigo	Almacena el código de la cuenta	Entero	15	1 a 999999999999999	1	Debe ser un valor positivo, el código de la cuenta dependerá de 1= cuenta mayor 2= subcuenta
cuentaNombre	Almacena el nombre de la cuenta	Varchar	50	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 50 caracteres
cuentaUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea la nueva cuenta.	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
cuentaFechCrea	Almacena la fecha de creación de la nueva cuenta contable	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

cuentaUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica la cuenta contable, en caso de existir una modificación	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
cuentaFechModifica	Indicará la fecha de modificación, en el caso de existir una modificación de una cuenta contable	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 156 - Estructura de la tabla catCuentas de la base de datos del sistema

Tabla: catEstados

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
estadoId	Identificador de los estados que puede tener un usuario.	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
estadoNombre	Almacena el nombre del estado que puede tener un usuario	Varchar	50	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 50 caracteres
estadoDescripcion	Almacena la descripción de cada estado	Varchar	100	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 100 caracteres
estadoUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea el nuevo estado	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres

estadoFechCrea	Almacena la fecha de creación del nuevo estado para los usuarios del sistema.	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
estadoUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica un estado, en caso de existir una modificación.	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
estadoFechModifica	Indicará la fecha de modificación, en el caso de existir una modificación en un estado.	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 157 - Estructura de la tabla catEstados de la base de datos del sistema

Tabla: catFuenteFinanzas

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
fuentesFinanzaId	Identificador de la fuente de financiamiento de una transacción contable	Entero	1	1 a 9999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
fuentesFinanzaCod	Almacena el código de la fuente de financiamiento	Varchar	15	a-z, A-Z y números 0-9	1=Fondo General 2=Fondos Propios 3=Préstamos Externos	Número debe ser un valor positivo

					4=Donaciones	
fuentesFinanzaNombre	Almacena el Nombre de la fuente de financiamiento	Varchar	50	1.Fondo General 2.Fondos Propios 3.Préstamos Externos 4.Donaciones	Sin valor predeterminado	El nombre de las fuentes de finanzas debe de estar entre los valores posibles
fuentesFinanzaDescripcion	Almacena la descripción de la fuente de financiamiento	Varchar	100	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 100 caracteres
fuentesFinanzaUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea la nueva fuente de financiamiento	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
fuentesFinanzaFechCrea	Almacena la fecha de creación de la nueva fuente de financiamiento	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
fuentesFinanzaModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica una fuente de financiamiento, en caso de existir una modificación	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
fuentesFinanzaFechModifica	Indicara la fecha de modificación, en el caso de existir una modificación en una fuente de finanzas	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 158 - Estructura de la tabla catFuenteFinanzas de la base de datos del sistema

Tabla: catGrupOperac

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
catGrupOperacId	Identificador de un grupo operacional	entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
catGrupOperacCod	Almacenara el código contable del grupo operacional que pertenece a la universidad	Varchar	15	1 a 9999	Sin Valor Predeterminado	Deberá ser un valor positivo y estará relacionado al código operacional según el rubro al que pertenece la universidad
catGrupOperacNombre	Almacena el nombre del grupo operacional	Varchar	50	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 50 caracteres
catGrupOperacDescripcion	Almacena la descripción del grupo operacional a agregar	Varchar	100	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 100 caracteres
catGrupOperacUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea el nuevo grupo operacional	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
catGrupOperacFechCrea	Almacena la fecha de creación del	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

	nuevo grupo operativo					
catGrupOperacUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica un grupo operativo, en caso de existir una edición de un registro existente	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
catGrupOperacFechModifica	Indicara la fecha de modificación, en el caso de existir una edición en un grupo operativo	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 159 - Estructura de la tabla catGrupOperac de la base de datos del sistema

Tabla: catLineaTrabajo

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
lineaTrabajoId	Identificador de cada línea de trabajo	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
lineaTrabajoCod	Código de cada línea de trabajo asociada a usuario según corresponda la asignación realizada por el jefe de contabilidad	Entero	2	1 a 99	Sin valor predeterminado	Debe ser un valor positivo. Debe de estar en el rango permitido $1 \leq \text{Valor} \leq 99$
lineaTrabajoNombre	Almacena el nombre de la línea de trabajo	Varchar	50	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 50 caracteres
lineaTrabajoDescripcion	Almacena la descripción de la línea de trabajo	Varchar	250	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 250 caracteres
lineaTrabajoUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea la nueva línea de trabajo	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
lineaTrabajoFechCrea	Almacena la fecha de creación de la línea de trabajo	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
lineaTrabajoUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres

	una línea de trabajo existente.					
lineaTrabajoFechModifica	Indicará la fecha de modificación, en el caso de haber realizado una edición en algún registro	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 160 - Estructura de la tabla catLineaTrabajo de la base de datos del sistema

Tabla: catPep

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
catPepId	Identificador de cada programa de ejecución presupuestaria	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
catPepNombre	Almacena el decreto del programa de ejecución presupuestaria vigente para un año en específico	Varchar	75	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 75 caracteres
catPepDesc	Almacena la descripción del programa de ejecución presupuestaria	Varchar	100	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 100 caracteres
catPepUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea el nuevo programa de ejecución presupuestaria	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres

catPepFechCrea	Almacena la fecha de creación del programa de ejecución presupuestaria	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
catPepUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica un programa de ejecución presupuestaria existente	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
catPepFechModifica	Indicará la fecha de modificación, en el caso de haber realizado una edición en algún registro	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 161 - Estructura de la tabla catPep de la base de datos del sistema

Tabla: catProyectos

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
proyectoId	Identificador del proyecto al cual están asociados los gastos e ingresos que se reflejan en una partida contable	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
proyectoNombre	Almacena el nombre del proyecto	Varchar	50	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 50 caracteres

proyectoDescripcion	Almacena la descripción de cada proyecto que se ha guardado	Varchar	100	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 100 caracteres
proyectoUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea el nuevo proyecto	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
proyectoFechCrea	Almacena la fecha de creación de un proyecto	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
proyectoUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica un proyecto existente	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
proyectoModifica	Indicará la fecha de modificación, en el caso de haber realizado una edición en algún registro	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 162 - Estructura de la tabla catProyectos de la base de datos del sistema

Tabla: catRoles

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
rolId	Identificador de los roles con los que cuenta un usuario del sistema	Entero	1	1 a 3	1, 2, 3	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
rolName	Almacena el nombre del rol que deberá ser asignado a un usuario	Varchar	50	a-z, A-Z	Administrador Técnico Contable Visitante	Longitud menor o igual a 50 caracteres
rolDescripcion	Descripción del rol, para saber los permisos que puede tener un usuario en el sistema	Varchar	100	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 100 caracteres

Tabla 163 - Estructura de la tabla catRoles de la base de datos del sistema

Tabla: catTipoMovimiento

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
TipoMovimientoId	Identificador de un tipo de movimiento.	Entero	2	1 y 99	Entre 1 y 2 1=Movimiento monetario o de Ejecución Presupuestaria	Debe de estar entre los valores posibles

					2= Partida de Ajuste	
tipoMovimientoNombre	Almacena el nombre del movimiento	Varchar	50	-Movimiento monetario o de Ejecución Presupuestaria -Partida de Ajuste	Sin valor predeterminado	Debe de estar entre los valores posibles
tipoMovimientoDescripcion	Almacena una breve descripción de lo que significa un tipo de movimiento	Varchar	100	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 100 caracteres
tipoMovimientoUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea el nuevo tipo de movimiento	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
tipoMovimientoFechCrea	Almacena la fecha de creación de un nuevo tipo de movimiento	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
tipoMovimientoUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica un movimiento existente	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
tipoMovimientoModifica	Indicará la fecha de modificación, en el caso de haber realizado una edición en algún registro	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 164 - Estructura de la tabla catTipoMovimiento de la base de datos del sistema

Tabla: partidas

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
partidaId	Identificador de la partida contable.	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
tipoMovimientoId	Identificador del tipo de movimiento que se realizara.	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema
fuentesFinanzaId	Identificador de la fuente de la finanzas que respalda la transacción	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema
proyectoId	Identificador del proyecto al que pertenece la transacción	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema
CatPepId	Almacena el número del programa de ejecución presupuestaria, el cual varía dependiendo el año y el decreto.	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema
CatGrupOperacId	Almacena el identificador del grupo operacional al que pertenece la universidad	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema
partidaCorrelativo	Almacena el numero único que identifica a una partida contable	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo.
partidaConcepto	Almacena el concepto de la partida contable	Varchar	500	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 500 caracteres
partidaFecha	Almacena la fecha en la que incurre la partida contable	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un fecha con formato DD/MM/YYYY

partidaDebe	Almacena los ingresos que se registran en la partida	Double	10	0 a 9999999.99	0	Deben ser valores positivos o negativos
partidaPeriodContab	Identificador del periodo contable al que pertenece la partida	Entero	5	0 a 99999	0	Debe ser un valor positivo
partidaHaber	Almacena aquellos gastos que ha incurrido	Double	10	0 a 9999999.99	0	Deben ser valores positivos o negativos
partidaTotalesPasan	Almacena los subtotales de la partida	Double	10	0 a 9999999.99	0	Deben ser valores positivos o negativos
PartidaEstado	Almacena el estado de una partida	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Verdadero	<p>Debe ser valor verdadero o falso</p> <p>0= FALSO 1=VERDADERO</p> <p>VERDADERO= la partida se encuentra activa y se pueden seguir ingresando transacciones.</p> <p>FALSO= partida contable cerrada y no permite el ingreso de más transacciones</p>
partidaUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea la nueva partida contable	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
partidaFechCrea	Almacena la fecha de creación de la partida contable	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

partidaUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica una partida contable	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
partidaModifica	Indicara la fecha de modificación, en el caso de haber realizado una edición en algún registro	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 165 - Estructura de la tabla partidas de la base de datos del sistema

Tabla: transacPartida

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
transacPartidaId	Identificador de la tabla cuenta partida que representa una transacción en la que se vio afectada una cuenta contable	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
PartidaId	Identificador de una partida contable a la que se hace referencia.	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema
cuentaId	Identificador de la cuenta que se vio afectada al	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema

	realizar un registro contable					
LineaTrabajoId	Identificador de la línea de trabajo a la que pertenece la transacción	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema
transacPartidaMonto	Almacena el monto de la transacción	Double	10	0 a 9999999.99	0	Acepta valores positivos
transacPartidaTipo	Almacena el tipo de transacción	Varchar	10	Ingreso, egreso o ajustes contables	Sin valor predeterminado	Debe ser una de las posibles opciones.
TransacPartidaDebe	Almacena el valor del ingreso de cada transacción económica	Double	10	0 a 9999999.99	0	Deben ser valores positivos
transacPartidaHaber	Almacena el valor del egreso de cada transacción económica	Double	10	0 a 9999999.99	0	Deben ser valores positivos
transacPartidaParcial	Almacena los subtotales de la transacción	Double	10	0 a 9999999.99	0	Deben ser valores positivos o negativos
transacPartidaCef	Almacena el número del comprobante de egreso fiscal	Varchar	15	a-z, A-Z y 0 a 9999999	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 15 caracteres Deben ser valores positivos

transacPartidaAp	Almacena el código presupuestario al que hace referencia a una cuenta contable en específico.	Varchar	15	a-z, A-Z y números 0-9	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 15 caracteres
transacPartidaUsuCrea	Muestra el nombre del usuario que crea una transacción	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
transacPartidaFechCrea	Almacena la fecha de creación de la transacción	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
transacPartidaUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica una transacción	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
TransacPartidaFechModifica	Indicará la fecha de modificación, en el caso de haber realizado una edición en algún registro	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 166 - Estructura de la tabla transacPartida de la base de datos del sistema

Tabla: usuarios

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por Defecto	Reglas de Validación
usuarioId	Número que identifica a cada usuario almacenado	Entero	5	1 a 99999	1	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
estadoId	Muestra si el identificador del estado del usuario	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema
rolId	Identificador para saber el tipo de acceso al sistema	Entero	5	1 a 99999	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un valor existente en el sistema
usuarioNombre	Muestra el nombre del usuario	Varchar	50	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 50 caracteres
usuarioContrasenya	Almacena la contraseña para cada usuario, es indispensable para el inicio de sesión	Varchar	50	a-z, A-Z, números 0-9 y caracteres especiales	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 50 caracteres
usuarioCorreo	Almacena el correo del usuario como un dato importante.	Varchar	50	a-z, A-Z, números 0-9 y caracteres especiales	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 50 caracteres
usuarioTelefono	Almacena el número de teléfono del usuario	Varchar	9	Números del 0-9	Sin valor predeterminado	Debe ser un varchar con formato 2222-2222
usuarioFechaNacimiento	Almacena la fecha de nacimiento del usuario	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser un fecha con formato DD/MM/YYYY
usuarioLogin	Almacena el identificador único para el ingreso al sistema	Varchar	30	a-z, A-Z, números 0-9 y caracteres especiales	Sin Valor Predeterminado	Longitud menor o igual a 30 caracteres

usuarioUsuCrea	Muestra el nombre del usuario quien crea un nuevo usuario del sistema	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
usuarioFechCrea	Almacena la fecha de creación del usuario	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY
usuarioUsuModifica	Muestra el nombre del usuario que modifica un registro ya existente	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
usuarioFechModifica	Indicara la fecha de modificación, en el caso de haber realizado una edición en algún registro	Date	N/A	DD/MM/YYYY	Sin Valor Predeterminado	Debe ser una fecha con formato DD/MM/YYYY

Tabla 167 - Estructura de la tabla usuario de la base de datos del sistema

6.4. Diseño de la seguridad del sistema de soporte

Puesto que el propósito del sistema de soporte es el de almacenar, procesar información debe de incorporar medidas para garantizar su seguridad a todos los niveles, desde el hardware hasta las interfaces de usuario, pasando por todas las capas del Sistema Operativo, los elementos dedicados a comunicaciones. Sin embargo el diseño de la seguridad del que se tratara este apartado únicamente se centra en la seguridad del sistema que se desarrollara, los aspectos del sistema operativo y de comunicación de redes así como los de hardware no serán tratados.

Para la mayoría de los expertos el concepto de seguridad informática es irrealizable porque no existe un sistema 100% seguro. Para que un sistema se pueda definir como seguro debe garantizar y cubrir las propiedades de Integridad, Confidencialidad, Disponibilidad y No Repudio. Las cuales se describe brevemente a continuación.

1. Confidencialidad: Garantiza que la información sea accedida solo por las personas autorizadas según el tipo o naturaleza del cargo o función dentro de la organización. La confidencialidad está relacionada con la privacidad de la información.
2. Disponibilidad. Garantiza que la información puede ser accedida en el momento en que es requerida. Está relacionada con la continuidad del negocio y las operaciones.
3. Integridad: Garantiza que la información es consistente y coherente. Está relacionada con la veracidad de la Información.
4. No Repudio. El principio de que, después de todo, se puede probar que los participantes de una transacción realmente la autorizan y que no pueden negar de ninguna forma su participación.

Cualquier situación en la vida está sujeta a posibles situaciones no deseables. En particular, todos los sistemas de información están sujetos a la posibilidad de experimentar un funcionamiento anómalo, ya sea de manera fortuita o provocada. Para ello se debe tomar medidas a todos los niveles del ciclo de vida de los sistemas: Planificación, análisis, diseño, implementación, pruebas, instalación o despliegue, uso y mantenimiento. En este apartado se hará para las etapas del diseño e implementación.

En general para cumplir con las 4 propiedades de la seguridad de la información se desarrollara de la siguiente manera.

6.4.1. Acceso restringido

Este método se fundamenta en la creación de perfiles de usuarios; estos perfiles gozan de diferentes privilegios dentro del sistema de soporte y cada perfil contará con su propia interfaz, restringiendo las actividades que puede realizar dentro del sistema. Con ello garantizar la confidencialidad e disponibilidad de la información. Para crear los perfiles de usuario se debe tener en cuenta que el nombre de usuario, el cual será alfanumérico, por tanto siempre deberá iniciar con una letra, la clave o contraseña asociada a cada cuenta de usuario; se puede iniciar tanto con números como con letras, este dato será guardado en la base de datos de manera encriptada en SHA-1.

6.4.2. Roles de usuarios del sistema

El sistema de soporte tendrá los siguientes niveles de acceso: Administrador, técnico contable, visitante; cada uno de estos tendrá opciones específicas a su nivel de acceso. Estos roles podrán dar desde alta o baja a usuarios, crear, modificar los diferentes catálogos del sistema así mismo crear, modificar partidas contables, generar reportes o incluso únicamente consultar alguna información sin tener la posibilidad de hacer modificaciones o registros a la base de datos. Siendo los datos reales y verificados respaldados con documentación en el caso de los registros contables se cumple con la integridad de la información.

6.4.3. Políticas de seguridad

El sistema de soporte únicamente será utilizado en la intranet de la Unidad Financiera Institucional con el fin de que la información no salga de dicha unidad de la Universidad así evitar el posible acceso no autorizado y prevenir la exportación de datos del sistema. Se dispondrá campos de auditoría de creación y modificación de datos para las tablas de la base de datos. Con esto se cumple el no repudio de la información.

6.5. Módulos del sistema

Para tener una visión más amplia del sistema, se ha dividido dicho sistema en distintos módulos y sub-módulos, cada uno de los cuales contiene funciones específicas, los cuales se muestran en el siguiente esquema:

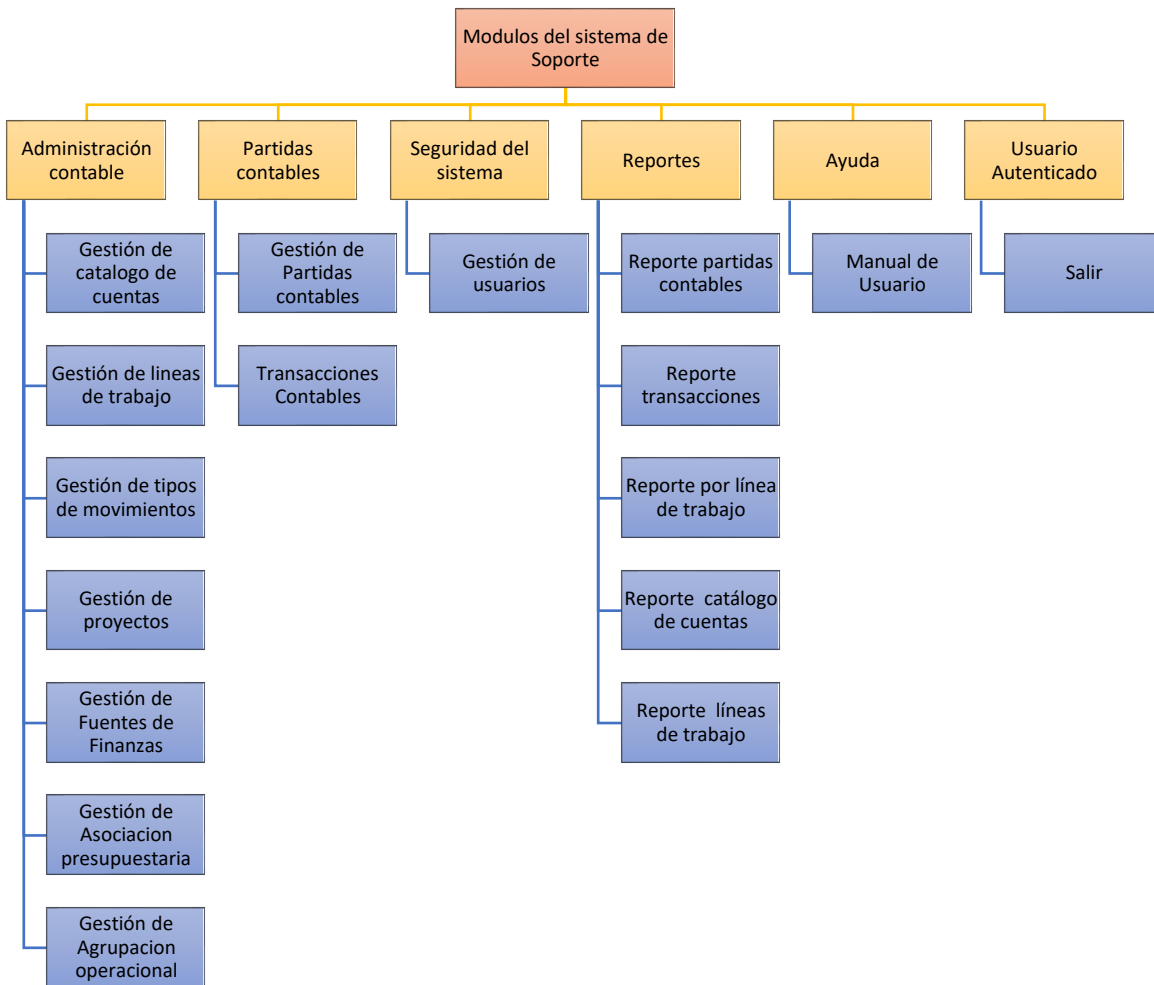


Figura 32 - Módulos del sistema de soporte

6.5.1. Módulo de administración contable

Este módulo abarca todos los aspectos relacionados con la creación de componentes que alimentaran la creación de una partida contable y este módulo a su vez se divide en los siguientes sub-módulos:

- **Gestión de catálogo de cuentas:** Comprenderá el mantenimiento a las cuentas contables que se manejan en el sub sistema de contabilidad.
- **Gestión de líneas de trabajo:** Administrará todas las líneas de trabajo que se encuentran activas, se utilizara para el registro de las transacciones económicas que incurre una línea de trabajo.
- **Gestión de tipos de movimientos:** Comprenderá la administración de los tipos de movimientos que se realizan en el sub sistema de contabilidad.
- **Gestión de proyectos:** Administrará todos los proyectos que se encuentran en activos en el año en gestión
- **Gestión de fuentes de finanzas:** Comprenderá la administración de las fuentes de financiamiento.
- **Gestión de asociación presupuestaria:** Comprende la administración de la asociación entre el catálogo de cuentas y las cuentas de presupuesto.
- **Gestión de agrupación operacional:** Comprende la administración del grupo operacional correspondiente a la Universidad.

6.5.2. Módulo partidas contables

Este módulo comprende la creación de partidas contables y el registro de los hechos económicos en las mismas. Este módulo a su vez se divide en los siguientes sub-módulos:

- **Gestión de partidas contables:** Comprenderá el mantenimiento a las partidas contables que reflejaran las transacciones económicas que incurre la Universidad, en este sub modulo se podrá administrar dichas partidas, es decir la creación, modificación o la eliminación total de una partida contable en el sistema.
- **Transacciones contables:** Realiza una búsqueda de Comprobantes de Egreso Fiscal con el objetivo de conocer a que partida contable pertenece.

6.5.3. Módulo de seguridad del sistema

Comprende todo lo relacionado a la seguridad del sistema y mantenimiento de la integridad de la información, se divide en el siguiente sub-módulo:

- **Gestión de usuarios:** Corresponde a la administración de los perfiles de las personas que podrán acceder al sistema, teniendo en cuenta que a este perfil será asignado un tipo de rol con este se determinara que módulos del sistema de soporte estarán disponibles para ese tipo de rol.

6.5.4. Módulo de creación de reportes

Abarca la creación de reportes en general, para los diferentes usuarios del sistema de soporte, estará en la capacidad de generar consolidados, reportes parametrizables, que entreguen información valiosa al usuario encargado de la toma de decisiones; entre los reportes se tiene:

1. Reporte partidas contables
2. Reporte transacciones
3. Reporte por línea de trabajo
4. Reporte catálogo de cuentas
5. Reporte líneas de trabajo

6.5.5. Módulo de ayuda

Este módulo tiene como objetivo que el usuario tenga a disposición y de fácil acceso un manual de usuario del sistema de soporte que brinde la asistencia en cualquier momento que se requiera.

6.5.6. Módulo de usuario autenticado

Este módulo servirá mostrar el nombre dl usuario que ha iniciado sesión, acompañado del cierre de sesión.

7. Pruebas

El proceso de prueba aplicado al sistema de soporte; engloba muchos tipos de prueba como tipos de requisitos se puedan definir y probar con la ejecución del sistema o mediante la verificación de sus distintos elementos. Habitualmente, esto abarca requisitos funcionales, de seguridad, de rendimiento, de fiabilidad, de accesibilidad, etc.

A continuación, se muestra las pruebas realizadas para cada una de los módulos que conforman el sistema.

Inicio de Sesión. Para iniciar sesión la persona debe tener un usuario y una contraseña otorgado por el administrador del sistema para poder ingresar al sistema.

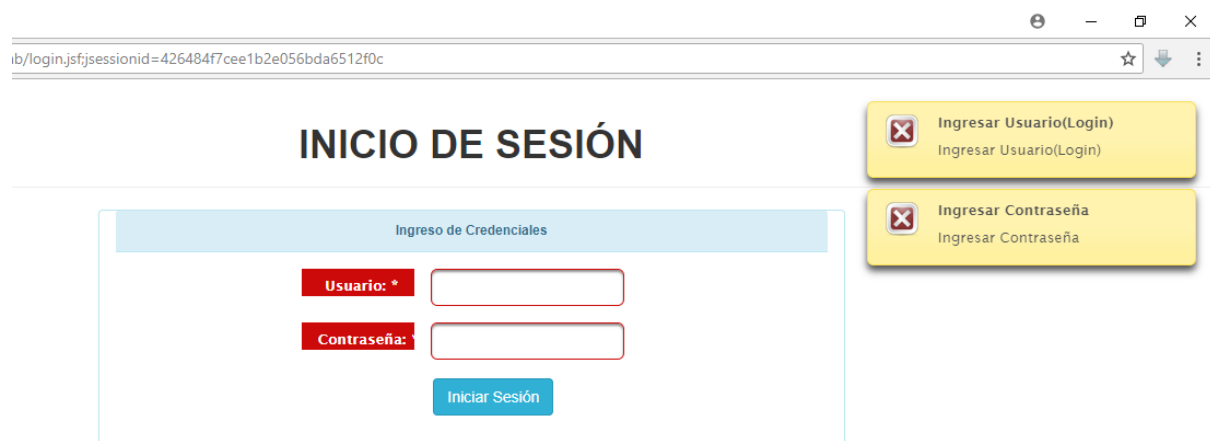


Figura 33 - Pruebas menú inicio de sesión

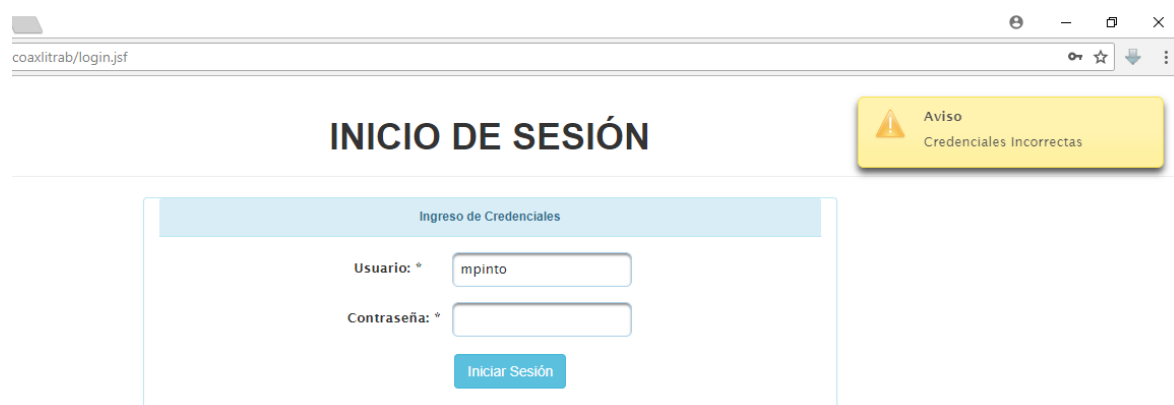


Figura 34 - Pruebas menú inicio de sesión credenciales incorrectas

Si se hace clic en el botón de ingresar sin tener credenciales ingresadas en los campos correspondientes, se generará un mensaje de error, solicitando dichos campos. Este mismo mensaje se muestra si se ha ingresado solamente uno de los dos campos.

Otra prueba que se ha realizado es el tener ambos campos llenos, pero sin ser correctos, muestra un mensaje de error de credenciales incorrectas.



Para visualizar todas las pruebas realizadas al sistema de soporte puede consultar el CD anexo a este documento en la ruta: \Manuales\Coaxlitrab[07][ManualPruebas].pdf

8. Plan de implementación

El plan de implementación constituye una guía para los usuarios técnicos de la Unidad de Computo Central para que se apoyen durante el proceso de puesta en marcha del sistema de soporte para la gestión de la contabilidad en las líneas de trabajo, en este se establecen los pasos a seguir, así como aspectos que se deben contemplar a lo largo de dicho proceso.

Este plan de implementación se divide en tres grandes áreas, que son la planificación, la organización, donde se describen desde las actividades que se deben realizar, hasta el personal necesario para llevarlas a cabo; esto con el fin de poder obtener el resultado deseado el cual es implementar el sistema para agilizar las actividades del subsistema de contabilidad. Las pautas esenciales para la puesta en marcha del sistema informático, se enfocan en:

1. El Recurso Humano
2. El Hardware
3. El Software
4. La Capacitación de personal

En el presente plan de implementación se presentan las especificaciones necesarias para la puesta en marcha, estableciendo el perfil de los usuarios de negocios que brindan soporte a los usuarios técnicos encargados de la solución; así como los perfiles del personal idóneo para desarrollar e implementar el sistema. Además, se presenta la estructura organizativa del equipo de trabajo con el cual se realizará la implementación. Una vez definidos esto se detalla cada una de las actividades que se van a realizar y el tiempo estimado para ejecutar cada una de las actividades. Cabe destacar que el sistema de soporte será puesto en marcha únicamente en las instalaciones del subsistema de contabilidad bajo la arquitectura de red de la misma, es decir; que el sistema está limitado para el funcionamiento dentro de la intranet del subsistema de contabilidad.

8.1. Objetivos del plan de implementación

8.1.1. Objetivo general

Elaborar un plan que permita llevar a cabo la implementación del sistema de soporte para la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo en Unidad Financiera Institucional tomando en cuenta los procesos de planeación, organización, para que este sea utilizado en el proceso de gestión de la contabilidad del día a día en que incurre la Universidad.

8.1.2. Objetivos específicos

1. Determinar el recurso humano que participara en el proceso de implementación del sistema.
2. Determinar los perfiles del recurso humano requerido para el desarrollo y puesta en marcha del sistema.
3. Adquirir el soporte para lograr las condiciones necesarias para la implementación del sistema.
4. Definir las especificaciones técnicas de hardware y software donde se ejecutará la aplicación del sistema.

8.2. Alcance

El plan de implementación comprende una guía necesaria para que el Sistema Informático sea puesto en marcha y funcione de la manera prevista, es decir; cumpla con los requerimientos proporcionados por el usuario de negocio.

8.3. Planeación

La planeación de la implementación se desarrolla bajo el enfoque analítico en el cual se desglosa la secuencia de los procesos a realizar estableciendo roles y responsabilidades para realizar la puesta en marcha del sistema de manera eficiente, para ello se establecen las actividades y los tiempos contemplados, así como el recurso humano idóneo para el desempeño de cada actividad.

Diagrama de fases de implementación del sistema

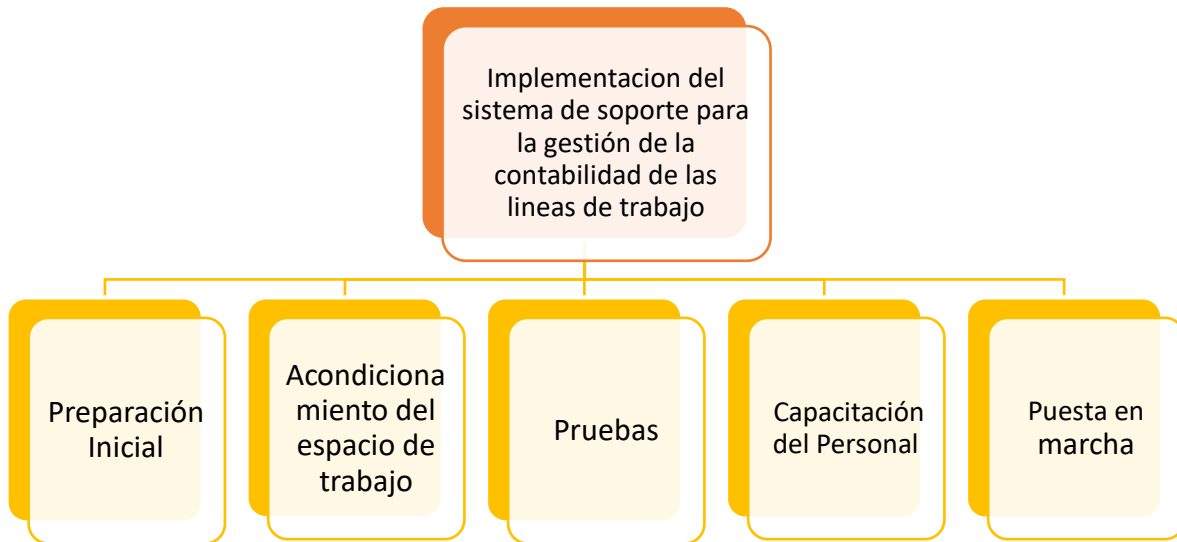


Figura 35 – Fases de implementación del sistema

8.3.1. Preparación inicial

La preparación inicial busca adecuar el ambiente requerido en donde residirá el sistema de soporte para que esté funcione correctamente libre de errores, y pueda ser capaz de entregar los resultados esperados por el cliente.

Por tanto, es necesario dar a conocer los requerimientos mínimos, para que toda la funcionalidad con la que fue desarrollada la aplicación se lleve a cabo sin ningún inconveniente.

Paso 1: Se deberá de crear una VLAN⁴³ para acceder a la aplicación para que el uso sea exclusivo del subsistema de contabilidad y así asegurar que nadie ajeno a la unidad tenga acceso a la aplicación.

⁴³ Red virtual de área local (del inglés Virtual Local Network VLAN)

Paso 2: Verificar la versión de Java y la versión del servidor de aplicaciones Glasfish, de no estar instalados se recomienda que la versión a instalar sea el JDK 1.8 o superior en cuanto a java y la versión 4.1 del servidor de aplicaciones Glasfish.

Paso 3: Verificar que se tenga el sistema gestor de base de datos PostgreSQL versión 9.5 o superior de no tenerlo es requerida la instalación, ya que los almacenamientos de los datos registrados en la aplicación se almacenan en una base creada en dicho motor de base de datos.

Preparación del ambiente para la implementación

- **Asignación del Director del Proyecto:** Persona de la Unidad Computo Central que estará en cargada de la supervisión de las actividades que deben realizarse para obtener un buen rendimiento durante el desarrollo de la implementación del sistema.
- **Asignación del Administrador de Red:** Persona de la Unidad de Computo Central que deberá prestar apoyo a la instalación y supervisión de aquellas actividades que estén relacionadas al acondicionamiento de la red dentro de las instalaciones del subsistema de contabilidad.
- **Asignación del Administrador de la base de datos:** Persona de la Unidad de Computo central que debe estar encargada de las tareas referentes a cualquier actualización que pueda llevarse a cabo en la Base de Datos para mantener siempre el correcto funcionamiento del sistema a ser implementado.
- **Asignación del Administrador de servidores lógicos:** Persona de la Unidad de Computo central que realizará el mantenimiento necesario para un funcionamiento óptimo del sistema.
- **Selección y contratación del capacitador:** Esta persona deberá ser evaluada tanto por la Unidad de Planificación y la Unidad de Recursos Informáticos y deberá cumplir con el perfil especificado dentro de éste plan, para poder desarrollar todas las actividades de manera clara y ágil.

8.3.2. Acondicionamiento de espacio físico

Se tiene como finalidad acondicionar las instalaciones físicas que permitan que el sistema de soporte tenga las condiciones óptimas de hardware, software y de red que permitan una operación adecuada del mismo.

Para ello se recomienda que el Servidor se encuentre en un lugar seguro para evitar manipulación directa de los datos; así mismo que se encuentre en un lugar seco y bajo una temperatura inferior a los 21°C.

Acondicionamiento de instalaciones

- La infraestructura física que resguarde tanto las estaciones de trabajo como equipo servidor deberá ofrecer protección al equipo contra situaciones medioambientales.
- La alimentación eléctrica de los equipos tanto del servidor como las estaciones de trabajo deberán ser acorde a las especificaciones del fabricante.
- Las temperaturas a las que se vean expuestas las estaciones de trabajo no deberán exceder las máximas indicados de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo.
- Que se cuente con sistemas de alimentación eléctrica auxiliares en caso de que se produzca una interrupción eléctrica, las estaciones de trabajo y el equipo servidor puedan seguir operando.

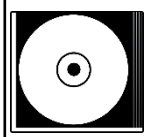
Instalación del Software

Una aplicación web es proporcionada por un servidor web y utilizado por uno o más usuarios que se conectan a través de navegadores de manera que se debe preparar el hardware del lado del servidor y el hardware del lado del cliente.

Del lado del servidor es indispensable que posea el sistema gestor de aplicaciones web Glassfish y el sistema gestor de base de datos (SGBD) PostgreSQL, ya que el sistema de soporte coaxlitrab ha sido diseñado para que pueda operar bajo este servidor de aplicaciones web Java y la base de datos donde se almacenan el registro contable esta creada en este SGBD.

Este sistema gestor de base de datos se incorporó en el CD en la opción del menú principal “Instaladores” ahí se encuentra la versión 9.5 pero también puede ser adquirido fácilmente desde la página web oficial de PostgreSQL (<https://www.postgresql.org>) por ser un software de código abierto no genera inconvenientes a la hora de auditorías.

Posterior a la instalación del SGBD está la instalación de la base de datos donde se almacena cada registro capturado por las interfaces de usuario, para ello se debe crear una base de datos con el nombre de coaxlitrab para posteriormente restaurar el backup de la base, con esto se realizaría la instalación y la carga de los registros de prueba.



Las configuraciones necesarias para la instalación del sistema de soporte coaxlitrab, se encuentran detalladas en el manual de instalación y desinstalación en el CD anexo a este documento en la ruta: \Manuales\Coaxlitrab[05][ManualInstalacion].pdf

Del lado del hardware del cliente no se instalan muchos elementos, ya que toda PC conectada a un punto de acceso de la red del sub sistema de contabilidad se podrá acceder a la aplicación mediante el navegador, el cual se recomienda sea Mozilla Firefox para obtener mejores resultados.

8.3.3. Prueba del sistema.

Objetivo: El objetivo del proceso de prueba del sistema es detectar posibles errores que puedan haber ocurrido en los siguientes casos:

- Durante la instalación y configuración del sistema.
- En la transmisión de datos entre el servidor y las estaciones de trabajo.
- Durante la carga de datos.
- En las salidas proporcionadas por el sistema.

Finalizada la instalación del sistema se debe proceder a verificar que el sistema funciona de manera correcta y produce los resultados esperados por los usuarios del negocio para que pueda ser puesto en marcha de manera exitosa, para esto el Director del proyecto, personal técnico y personal encargado de la red realizaran una serie de pruebas para comprobar su correcta funcionalidad.

- Verificar la conectividad entre las estaciones de trabajo (clientes) y el servidor.
- Ingreso de datos de prueba para cada una de las funcionalidades descritas en el manual de usuario.
- Verificar que las salidas generadas por el sistema sean de acuerdo a lo esperado.
- Documentar cada uno de los resultados de las diferentes pruebas, indicando si hubo discrepancia con los resultados esperados.

Posterior a la realización de las pruebas se realizará un análisis de los resultados, en el cual se verificará si se cumplieron los resultados que se esperaban o en caso de identificarse alguna falla proceder a realizar las correcciones respectivas.

8.3.4. Capacitación del personal

Objetivo: Indicar la manera en que se capacitara a los usuarios del sistema de soporte para la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo en la Unidad Financiera Institucional con el fin de proporcionarles una inducción al sistema para orientarlos y prepararlos para que el sistema sea una herramienta que facilite el desarrollo de sus actividades y mostrar los beneficios que tendrán al utilizarlo

Preparación de la capacitación

- Diseñar la capacitación que se deberá impartir a los usuarios del sistema de soporte.
- Preparar el material que será utilizado y necesario para realizar la capacitación del personal.

Capacitación del personal involucrado

El objetivo principal de esta actividad es comunicar a los usuarios del sistema de soporte las ventajas que tendrá con el uso del mismo y mostrar la manera correcta de interactuar con el sistema.

Esta actividad permitirá el adiestramiento del personal que labora en el subsistema de contabilidad. Los tópicos que formarán parte de esta capacitación son las siguientes:

Ítem	Actividad
Iniciación	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer cómo se accede al sistema informático. - Mostrar las opciones de accesibilidad para cada módulo. - Conocer cómo salir del sistema
Módulo de administración contable	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer cómo se ingresa una cuenta contable de tipo cuenta mayor y una subcuenta. - Conocer cómo se gestiona un catálogo de administración contable (catálogo de cuentas, línea de trabajo, tipos de movimiento, proyectos, fuente de financiamiento, agrupación operacional) - Conocer cómo se asigna un código presupuestario a una cuenta contable
Módulo de Registro contable	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar la apertura o carga, la agregación de transacciones y el cierre una partida contable. - Gestionar e Imprimir una partida contable - Volver a aperturar una partida contable ya cerrada - Búsqueda de una transacción en partidas contables
Módulo de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Creación, edición y eliminación de usuarios en el sistema - Conocer el proceso para dar de baja a un usuario y volver a activar al usuario. - Asignar y remover línea de trabajo a usuario
Módulo de reportes	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización y creación de reportes personalizados, según el nivel de información que se requiera. - Conocer requisitos y validaciones aplicadas a reportes.
Módulo de Accesos Rápidos	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los accesos rápidos del sistema de soporte para facilitar el uso de la herramienta y mejorar tiempos del registro contable.

Tabla 168 - Tópicos de la capacitación

Preparación para la capacitación

El director del proyecto se coordinará con las autoridades del subsistema para el préstamo de algunos recursos necesarios para realizar la capacitación, tales como:

- Instalaciones
- Material didáctico.
- Equipo tecnológico.
- Y otros que fueran necesarios.

También se coordinará con el jefe del subsistema de contabilidad, para establecer lugar y horarios en que se realizará la capacitación, para que estas actividades se ajusten a la disponibilidad de tiempo del personal del subsistema.

Jornadas de capacitación

La capacitación para el personal del sub sistema de contabilidad, que comprende el uso de los módulos de administración Contable, el módulo de creación de partidas contables, módulo de seguridad y el módulo de creación de reportes, deberá ser de lunes a viernes, en horarios que tengan disponibles el personal administrativo, y se deberá de impartir en un máximo de 2 horas al día y la forma en que debe ser impartida es la siguiente:

Actividad	Días	Horas necesarias
a) Introducción al sistema de soporte Coaxlitrab	1	2
b) Módulo de Administración Contable	2	4
c) Módulo de creación de partidas contables	2	4
d) Módulo de Seguridad	1	2
e) Módulo de creación de reportes	1	2
f) Módulo de accesos rápidos	1	2
Total	8 Días	16 horas

Tabla 169 - Actividades a ser impartidas en las jornadas de capacitación

El total de horas invertidas para la capacitación del personal del subsistema de contabilidad será de un total de 16 horas repartidas en 8 días hábiles, haciendo destacar que la capacitación del módulo de seguridad se realizará únicamente al usuario administrador en este caso al jefe del subsistema.

Personal a capacitar

El personal a capacitar incluye solamente a aquellos usuarios del subsistema que usaran directamente el sistema. A continuación, se lista los tipos de usuarios que serán capacitados en el uso del sistema:

- Administrador del sistema
- Usuario técnico
- Visitante

El contenido de la capacitación que se proporcionara a los usuarios variara en función del rol que este tiene dentro del sistema. El responsable de la capacitación deberá formular escenarios reales para que los usuarios se sientan identificados con el funcionamiento del sistema y puedan usar como apoyo para su proceso de aprendizaje los manuales de usuario.

8.3.5. Puesta en marcha

Objetivo: Poner en funcionamiento el sistema de soporte para la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo en la unidad financiera institucional de la universidad de El Salvador.

La puesta en marcha es la actividad final del plan de implementación, una vez instalado, configurado y realizadas las capacitaciones a los usuarios se procederá a poner el sistema de soporte en funcionamiento. para lo cual se utilizara la estrategia de Conversión Paralela⁴⁴ ya que es la estrategia que mejor funciona cuando un sistema computarizado reemplaza a uno manual. En este caso el sistema de soporte Coaxlitrab funcionara en paralelo durante un periodo de 10 días con el sistema manual de creación de partidas contables para el registro de transacciones de cada una de las líneas de trabajo con las que cuenta la Universidad de El Salvador, durante este periodo se compararán los resultados que produce cada uno de los dos sistemas de ser los mismos el sistema de soporte Coaxlitrab entrara plenamente en uso y se abandonara la creación manual de transacciones contables. En caso de existir diferencias se evaluarán en conjunto con el equipo del subsistema de contabilidad y se realizarán las correcciones que sean necesarias.

Carga de datos reales

Esta etapa corresponde a la inserción de los datos reales dentro de la base de datos para que el sistema pueda trabajar correctamente en el entorno de producción. El grupo de trabajo durante el desarrollo del sistema de soporte coaxlitrab y durante las pruebas realizadas al sistema, ha trabajado con datos reales brindados por el jefe de contabilidad y por los técnicos contables por lo

⁴⁴ Tomado de Estrategias de conversión definida por Kendall y Kendall, Análisis y diseño de sistemas 6 edición.

que se cuenta con respaldo de información real para que sea sometido a un proceso de revisión en conjunto con el personal del subsistema de contabilidad.

Abarca las siguientes actividades:

1. Creación de las credenciales para el inicio de sesión de cada uno de los distintos usuarios.
2. Revisión de información de líneas de trabajo, asociaciones presupuestarias, cuentas contables, proyectos, fuentes de financiamiento, tipos de movimiento y agrupación operacional.

Luego de analizar los resultados que proporciona el sistema de soporte coaxlitrab y solventar cualquier error que pudiese haber sido detectado, se pondrá plenamente en operación el sistema.

NOTA: La puesta en marcha queda fuera del alcance del proyecto, sin embargo, se ha estimado el tiempo para el desarrollo de dicha etapa.

Cronograma de actividades

N	Actividad	Duración(días)
Preparación inicial		
1	Asignación de Director de proyecto	1
2	Asignación del administrador de red	1
3	Asignación del administrador de base de datos	1
4	Asignación del administrador del sistema	1
5	Selección y contratación del capacitador	1
Acondicionamiento del espacio de trabajo		
6	Evaluación del área física	1
7	Verificación del ambiente del área de trabajo	1
8	Configuración básica del servidor	1
9	Configuración y restauración de base de datos e instalación del sistema de soporte coaxlitrab	2
Pruebas		
10	Pruebas al sistema	1
11	Análisis de los resultados	1
Capacitación del personal		
12	Puesta en marcha del plan de capacitación	8

Puesta en marcha		
13	Carga y revisión de información completa para el buen funcionamiento del sistema de soporte	3
14	Ejecución del sistema de soporte en paralelo al sistema actual de realización de actividades manuales	10
15	Análisis de resultados de prueba en paralelo	2
16	Puesta en marcha	2
Total		37 días

Tabla 170 - Cronograma de actividades para las capacitaciones

El total de días necesarios para la implementación del sistema de soporte coaxlitrab es de 37 días, tomando en cuenta que el periodo laboral del subsistema de contabilidad es de lunes a viernes, 5 días por semana lo que equivaldría a 2 meses, teniendo en cuenta un posible margen de error del 10% en la realización de cualquier actividad involucrada en el proceso.

Asignación de recursos

Teniendo en cuenta el recurso humano y material podemos realizar la distribución según la actividad a realizar. La siguiente tabla muestra dicha distribución:

Actividad	Recurso humano	Materiales
Preparación Inicial	Administrador del proyecto, administrador de base de datos, administrador de servidores lógicos	Manual de instalación Manual técnico
Acondicionamiento del espacio de trabajo	Administrador del proyecto	Servidor físico Estaciones de trabajo Impresor Plan de implementación Manual técnico
Pruebas	Director del proyecto, administrador de la red, administrador de la base de datos, administrador de servidores lógicos	Infraestructura de la red, Acceso a base de datos Postgres Acceso a sistema de soporte coaxlitrab
Capacitación del personal	Administrador del proyecto y capacitador	Manual de usuario

Puesta en marcha	Administrador del proyecto, administrador de la red, administrador de servidores lógicos	Manual de usuario Manual técnico Plan de implementación
-------------------------	---	---

Tabla 171 - Asignación de recursos para las capacitaciones de personal

8.4. Organización

Para realizar la implementación del sistema de soporte para la gestión de la contabilidad de las líneas de trabajo se ha considerado la siguiente estructura organizativa esto con el fin de establecer las actividades que cada uno desarrollara en la implementación del sistema. Para la implementación del sistema se han definido 2 niveles jerárquicos en la estructura organizativa representada por la figura 34, a continuación se definirán los perfiles que se muestran en el diagrama y el nivel de autoridad que posee cada uno, estableciendo las funciones que debe realizar.

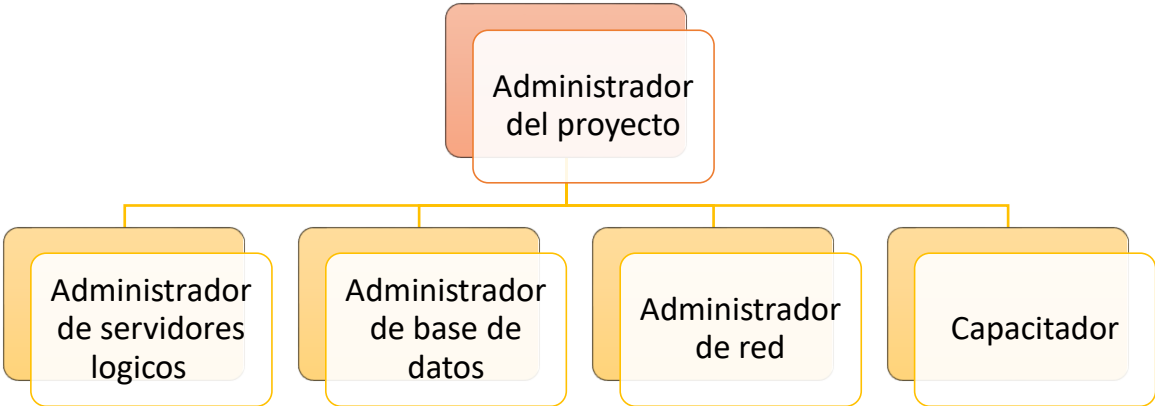


Figura 36 - Estructura organizativa para implementación

8.4.1. Perfil del administrador del proyecto


	<p>Carácter del puesto: Tiempo completo durante la implementación</p> <p>Título: Administrador del proyecto</p> <p>Reporta a: Usuario de negocio del subsistema de contabilidad.</p>
<p>Descripción: Encargado de realizar la administración de las actividades a realizar durante la implementación del sistema y de gestionar los recursos necesarios para el cumplimiento de las mismas.</p>	
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- Planificar todas las actividades que le permitan alcanzar el objetivo de implementar el sistema.- Planificar actividades con el administrador de red, administrador de la base de datos y el administrador de servidores lógicos- Supervisión de los equipos informáticos, garantizar que cumpla con los requerimientos mínimos especificados por el fabricante.- Supervisión de la red (instalación y configuración).- Realizar plan de comunicación entre los miembros del equipo de trabajo.- Realizar análisis de riesgo y planes de contingencia.- Realizar análisis y reporte detallado de los resultados obtenidos comparados con la planificación.- Reporte y evaluación del desempeño del equipo a cargo.	
<p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Certificación PMI- Experiencia mínima de un año en planificación de proyectos- Conocimiento de ofimática- Buenas relaciones interpersonales- Facilidad en liderando equipos- Dinámico	

Tabla 172 - Perfil administrador de proyecto

8.4.2. Perfil del administrador de servidores lógicos


	Carácter del puesto: Tiempo completo durante la implementación Título: Administrador de servidores lógicos Reporta a: administrador del proyecto
Descripción Persona responsable encarga de mantener en óptimas condiciones el funcionamiento del sistema informático, además de poseer excelente relación de comunicación con el Director del proyecto y el Administrador de la base de datos.	
Funciones: <ul style="list-style-type: none">- Planificar, supervisar y coordinar el mantenimiento del sistema de soporte en el servidor lógico.- Instalar, configurar y actualizar el software- Monitorear validez de la información utilizada al configurar el sistema de soporte.- Dirigir actividades y recursos necesarios para la implementación del sistema- Detectar errores del sistema en cuanto a la funcionalidad del mismo.	
Requisitos: <ul style="list-style-type: none">- Ingeniero de sistemas informáticos- Experiencia mínima de 2 años- Conocimiento en mantenimiento de microcomputadoras- Conocimiento de inglés técnico- Capacidad de análisis- Conocimiento en lenguajes de programación Java.- Conocimiento en servidor de aplicaciones glassfish- Dinámico- Responsable- Acostumbrado a trabajar bajo presión	

Tabla 173 - Perfil administrador de servicios lógicos

8.4.3. Perfil del administrador de base de datos

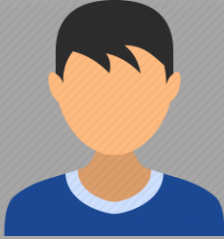
	<p>Carácter del puesto: Tiempo completo durante la implementación</p> <p>Título: Administrador de bases de datos</p> <p>Reporta a: Administrador del proyecto</p>
<p>Descripción Persona responsable de todas las actividades de instalación y administración de la base de datos en el servidor. Monitorear el funcionamiento de la base de datos durante la instalación y su uso.</p>	
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- Encargado de la instalación de la base de datos coxalitrab- Dar seguimiento a la carga y revisión de la información real que alimentara el sistema.- Garantizar el buen funcionamiento y disponibilidad de la base de datos.- Diseñar los procedimientos de mantenimiento de la base de datos- Informar al administrador del proyecto del comportamiento de la base de datos durante el proceso de pruebas de implementación.	
<p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ingeniero de sistemas informáticos- Experiencia mínima de 1 años- Conocimiento en diseño, administración y mantenimiento de la base de datos- Conocimiento de inglés técnico- Capacidad de análisis- Conocimiento en motor de base de datos POSTGRES- Dinámico- Responsable- Acostumbrado a trabajar bajo presión	

Tabla 174 - Perfil administrador de bases de datos

8.4.4. Perfil del administrador de la red


	<p>Carácter del puesto: Tiempo completo durante la implementación</p> <p>Título: Administrador red</p> <p>Reporta a: Administrador del proyecto</p>
<p>Descripción: Encargado de la instalación y administración de la red y de todo el equipo relacionado a esta actividad.</p>	
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- Diseñar la distribución de la red del subsistema de contabilidad- Supervisar el acondicionamiento de las instalaciones eléctricas- Realizar el cableado estructurado necesario para instalación de equipos.- Instalar los puntos de acceso necesarios- Configurar el servidor de aplicaciones y de almacenamiento de datos- Solventar los problemas que presente la red	
<p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ingeniero de sistemas informáticos- Certificación CCNA- Experiencia mínima de 1 año- Conocimiento en mantenimiento de microcomputadoras- Conocimiento de inglés técnico- Acostumbrado a trabajar bajo presión- Responsable- Dinámico- Responsable- Acostumbrado a trabajar bajo presión	

Tabla 175 - Perfil administrador de la red

8.4.5. Perfil del capacitador


	<p>Carácter del puesto: Tiempo completo durante la implementación</p> <p>Título: Capacitador</p> <p>Reporta a: Administrador del proyecto</p>
<p>Descripción: Encargado de capacitar a los usuarios que van a interactuar con el sistema informático.</p>	
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- Capacitar a los usuarios para que obtengan el máximo beneficio del sistema- Definir la estrategia de capacitación según el tipo de usuario a capacitar- Apoyar a las diferentes actividades durante la implementación del sistema.	
<p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Estudiante de Ingeniería de sistemas informáticos- Capacidad para el manejo de grupos- Experiencia mínima de 1 año- Facilidad de aprendizaje para el manejo de software- Acostumbrado a trabajar bajo presión- Responsable- Dinámico	

Tabla 176 - Perfil del capacitador

9. Documentación

En este apartado se describe la documentación necesaria tanto para los usuarios que se interrelacionaran con el sistema y los usuarios técnicos que son los encargados de dar soporte a los sistemas informáticos. La documentación que se presenta para el sistema de soporte es la siguiente:

- Manual de instalación
- Manual técnico
- Manual de usuario
- Manual de respaldo y restauración de base de datos

Los cuatro manuales tienen como propósito explicar la manera correcta de interrelacionarse con él, indicando lo que deben hacer y como lo deben hacer para simplificar y agilizar las actividades diarias teniendo como soporte dicho sistema.

9.1. Manual de instalación

El manual de instalación tiene como objetivo servir como guía para instalar la aplicación del sistema de soporte. En él se describen los requerimientos técnicos para el proceso de instalación, así como la configuración de las diferentes tecnologías involucradas para el óptimo funcionamiento de la aplicación del sistema de soporte.

9.2. Manual técnico

Contiene la información necesaria para el mantenimiento del sistema, es por ello que en éste se describen los elementos técnicos para comprender la lógica con la que se ha desarrollado el sistema de soporte. Con el fin de guiar al usuario técnico se detalla la lógica con la que se desarrolló el sistema describiendo principalmente los elementos técnicos como el tipo de lenguaje utilizado, el gestor de base de datos, el framework que se utilizó para el desarrollo así como el proceso a seguir antes de iniciar directamente con la lógica de programación, siendo estos elementos los siguientes: Requerimientos de hardware y software y su respectiva configuración.

También se presenta el diccionario de datos para visualizar la forma en que se almacenaran los datos introducidos en las diferentes interfaces. En éste se proporciona el nombre de cada tabla de la base de datos del sistema y la descripción de cada uno de los campos que estas contienen.

9.3. Manual de usuario

Es una guía que describe el funcionamiento del sistema de soporte paso a paso para que los usuarios conozcan la funcionalidad del mismo, proporcionando una solución a cualquier duda que surja durante su uso.

Para cada módulo se presenta la interfaz de usuario y los mensajes que este muestra si se ingresan datos erróneos, así como los resultados que se obtienen al ingresar datos de manera correcta y observar el flujo de trabajo a través de la navegación del sistema para desarrollar cada actividad de manera ágil y eficiente.

9.4. Manual de respaldo y restauración de base de datos

Es una guía que fue elaborada para realizar una copia de todos los registros de la base de datos a otro medio con el fin de poder recuperarlos en caso de pérdida de la información. Esto es muy importante debido a que existen múltiples causas por las cuales debería de realizarse este proceso. Por ejemplo, los discos duros suelen tener una vida útil limitada debido al desgaste natural del motor así también poseen una cantidad de escrituras de datos limitada y por otro lado, un computador está expuesto al extravío o robo. Además, los códigos maliciosos también pueden contribuir a que una persona pierda información de su computadora.



Para visualizar los manuales descritos, puede consultar el CD anexo a este documento en la ruta: \Manuales

10. Conclusiones

En base a la información mostrada en el presente documento, como equipo de trabajo concluimos lo siguiente:

1. Desarrollar el sistema de soporte bajo arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) permite un desarrollo más ordenado, ágil y completo ya que al separar la lógica del negocio de las vistas; conlleva a la obtención de aplicaciones fáciles de interpretar y mantener.
2. La base de datos de un sistema representa el dominio del mismo, y partiendo de que esté bien definido, se procedió a construir el resto de componentes del sistema. Entre estas piezas tenemos las interfaces de usuario, que son el punto de contacto del usuario con el sistema. Un buen diseño que asegure facilidad de uso y eficiencia en las actividades garantiza la aprobación del usuario.
3. Con la implementación del sistema de soporte, se proporcionará una herramienta que agilizará el registro contable de las transacciones económicas en las que incurre cada una de las líneas de trabajo con las que cuenta la Universidad.
4. Con la implementación del sistema de soporte se logrará mejorar la productividad en el subsistema en cuanto tiempo para el registro de partidas contables. De esta forma se mantendrá íntegra y disponible la información contable de la Universidad.
5. El haber realizado un análisis y diseño correcto del sistema de soporte permitió abordar la construcción de sistemas de manera guiada rápida y eficiente, a su vez se estableció un enlace fortuito entre los usuarios de negocio y equipo de trabajo.

11. Recomendaciones

En base a la información mostrada en el presente documento, como equipo de trabajo recomendamos lo siguiente:

1. Crear las condiciones necesarias y adecuadas para la implementación del sistema de soporte, que en gran medida contribuirá a mejorar los tiempos en la realización de las partidas contables que se elaboran en el subsistema de contabilidad.
2. Capacitar a los usuarios a partir de los manuales proporcionados para el uso del sistema de soporte y las funcionalidades con las que éste cuenta de modo que se pueda efectuar el correcto uso del sistema desarrollado.
3. Crear el control adecuado para que se realicen los respaldos a la base de datos.
4. Tener una mejor colaboración de la UFI con la Unidad de Computo Central de la Universidad ya que el apoyo entre unidades es esencial para el desarrollo de las operaciones, se sugiere mayor compromiso con futuros proyectos con el objetivo de obtener información oportuna y así evitar retrasos y dificultades en el desarrollo normal y consecución de los proyectos futuros.
5. Hacer una reingeniería de los procesos administrativos para la obtención de transacciones económicas para que de esta manera se pueda agilizar cada uno de ellos.

12. Referencias

- [01] Pressman, R., Martín, R., Jareño, I. & Galaup, V. (2002). *Ingeniería del software un enfoque práctico*. Madrid, España: Mcgraw Hill.
- [02] (2016, Diciembre 12). Normas APA 2017 – 6ta (sexta) edición. Normas APA 2017 – 6ta (sexta) Edición. Revisado Abril 10, 2017, url: <http://normasapa.net/2017-edicion-6/>
- [03] (2017, Marzo 27). Metodología. Metodología - Wikipedia, La Enciclopedia Libre. Revisado Abril 10, 2017, url: <https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa>
- [04] (2015, Noviembre 3). Observación directa. Observación Directa - Página Jimdo De Estrategiasdidacticas. Revisado Abril 11, 2017, url: <https://estrategiasdidacticas.jimdo.com/t%C3%A9cnicas-de-investigacion/observaci%C3%B3n-directa/>
- [05] (2016, Diciembre 2). Que es una encuesta?. · CIS · Centro De Investigaciones Sociológicas · ¿Qué Es Una Encuesta?. Revisado Abril 11, 2017, url: http://www.cis.es/cis/opencms/ES/1_encuestas/ComoSeHacen/queesunaencuesta.html
- [06] (2017, Enero 5). Diagrama de ishikawa- Explicación y definición de ishikawa. Diagrama De Ishikawa - Que Es El Diagrama De Causa Y Efecto. Revisado Abril 12, 2017, url: <http://www.quees.info/diagrama-de-ishikawa.html>
- [07] (2008, Febrero 14). Marble Station. Metodologías De Desarrollo | Marble Station. Revisado Abril 15, 2017, url: <http://www.marblestation.com/?p=644>
- [08] (2012, Febrero 10). Metodologías de desarrollo. Metodologías De Desarrollo. Revisado Abril 15, 2017, url: <https://es.slideshare.net/MeneRomero/metodologias-de-desarrollo>
- [09] (2004, Abril 4). Ciclo de Vida. El Ciclo De Vida - Fases, Tipos De Modelos, Objetivos De

Cada Fase. Revisado Abril 17, 2017, url: http://www.spw.cl/proyectos/apuntes2/cap_6.htm

[10] (2010, July 31). Noticias. Ministerio De Hacienda. Revisado Abril 20, 2017,
url: <http://www6.mh.gob.sv/>

[11] (2017, Abril 1). Internet Residencial. Internet En Tu Hogar. Revisado Abril 20, 2017,
url: <http://www.claro.com.sv/portal/sv/sc/personas/internet/en-tu-hogar/#promo-1>

[12] (2017, Abril 1). Para el trabajo. Para El Trabajo. Revisado Abril 20, 2017,
url: <http://www.dell.com/sv/empresas/p/first-server-solution>

[13] (2006, May 12). Modelo de Prototipos. Modelo De Prototipos. Revisado Abril 17, 2017,
url: https://www.ecured.cu/index.php/Modelo_de_Prototipos

[14] (2008, Enero). Contabilidad Financiera. Un enfoque actual. Revisado Mayo 05, 2017,
url: https://books.google.com.sv/books?id=ePyr6TLZuKoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

[15] Sommerville, I., Olguín, V. & Velázquez, S. (2011). Ingeniería de software. Madrid: Pearson Educación de México.

[16] "Lenovo." Computadoras Portátiles, Tablets, Ultrabooks Y Computadoras De Escritorio - Lenovo México. Consulta mayo 21, 2017. url: <http://www.lenovo.com/mx/es/>.

[17] "Portátiles." Sitio Oficial Para Equipos Acer. Consulta mayo 20, 2017.
url: <https://www.acer.com/ac/es/ES/content/group/laptops>.

[18] "Windows." Windows | Sitio Oficial Para Portátiles, Equipos, Tablet Y Mucho Más De Microsoft Windows 10 Home, S Y Pro. Consulta mayo 22, 2017.
url: <https://www.microsoft.com/es-es/windows/>.

[19] "Distribuciones De Linux." Distribuciones De Linux | El Rincón De Linux. Consulta mayo 23, 2017. url: <http://www.linux-es.org/distribuciones>.

[20] "Introducción a JavaServer Faces." Introducción a JavaServer Faces. Consulta mayo 26, 2017. url: <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/jsf-2012-13/sesion01-apuntes.html>.

[21] "Get Gmail, Docs, Drive, and Calendar for Business." G Suite – Gmail, Drive, Docs and More. Consulta mayo 26, 2017. url: <https://gsuite.google.com/>.

[22] "Cómo Calcular Los BTU De Un Aire Acondicionado." Cómo Calcular Los BTU De Un Aire Acondicionado. Consulta junio 1, 2017. url: <http://ayudenmeporfa.com/como-calcular-los-btu-de-un-aire-acondicionado/>.

[23] "Requisitos Mínimos De Seguridad - SEGURIDAD INFORMÁTICA." Requisitos Mínimos De Seguridad - seguridad Informática. Consulta junio 2, 2017.
url:<https://sites.google.com/a/istpargentina.edu.pe/seginformatica/requisitos-minimos-de-seguridad>.

[24] "Mantenimiento." TIPOS DE MANTENIMIENTO. Consulta junio 2, 2017.
url: <http://www.mantenimientopetroquimica.com/tiposdemantenimiento.html>.

[25] "Redes Informáticas." Administradores De Redes Informáticas Y Sistemas De Computación En Mi Próximo Paso. Consulta junio 2, 2017.
url: <https://www.miproximopaso.org/profile/summary/15-1142.00>.

13. Glosario

BTU: Para un aire acondicionado, es la capacidad de extraer el calor (de ese fósforo) del aire en una hora. Para el consumidor, los aires vienen en capacidades de 9.000, 12.000, 18.000 y 24.000 BTU, más pequeño que eso pueden ser aires acondicionados más viejos, y mayor a esos números están pensados para lugares muy grandes. Así que nos enfocaremos en los comerciales.

Catálogo de Cuentas: Es una lista o numeración pormenorizada y clasificada de los conceptos que integran el Activo, Pasivo y Capital Contable, así como los ingresos y egresos de una entidad económica.

Comprobante de Egreso Fiscal: (CEF) es un documento utilizado para efectuar pagos con los recursos financieros, que se hubieren comprometido por la adquisición de bienes y servicios, para efectuar el pago de obligaciones y realizar los registros contables correspondientes.

Conciliación Bancaria: Documento que contiene el procedimiento de control de las cuentas bancarias, que se basa en la comparación de los saldos y movimientos reflejados en los Estados de Cuenta y los registros contables y que se realiza con la finalidad de determinar las causas de las diferencias.

Costo: es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien o servicio.

Costos directos: Son costos que agregan directamente valor al producto a medida que se va desarrollando el sistema

Costos indirectos: Son los costos que debe incurrirse durante el desarrollo del proyecto.

CPU: Es una sigla de la lengua inglesa que remite a la expresión central processing unit (en nuestro idioma, “unidad de procesamiento central”). Con esa denominación se conoce al hardware cuya función es interpretar las instrucciones de un software a través de operaciones lógicas y aritméticas.

Cuenta: es el elemento básico y central en la contabilidad y en los servicios de pagos. También es la mínima unidad contable capaz de resumir un hecho económico.

CVDP: Ciclo de Vida de Desarrollo de Proyectos. El Ciclo de vida es un proceso por el cual los analistas de sistemas, los ingenieros de software, los programadores y los usuarios finales elaboran sistemas de información y aplicaciones informáticas.

Debe: En términos contables, es el nombre que se le da al lado izquierdo de una cuenta contable. La suma de las cantidades que se registran en el debe se denomina débitos y la acción de incorporar una cantidad al debe se denomina cargar, debitar o adeudar.

Devengamiento: es el principio por la cual todo ingreso o gasto nace en la etapa de compromiso, considerándose en este momento ya como incremento o disminución patrimonial a efectos contables y económicos. Es un derecho ganado que todavía no ha sido cobrado

Estados financieros: también denominados estados contables, informes financieros o cuentas anuales, son informes que utilizan las instituciones para dar a conocer la situación económica y financiera y los cambios que experimenta la misma a una fecha o periodo determinado

Factores contingenciales: Estos son eventos que se tiene la certeza de que van a ocurrir en alguna medida y que no han sido tomados en cuenta en las estimaciones.

Gasto: son erogaciones que tienen los individuos, las empresas o las organizaciones gubernamentales.

GB: Se trata de una unidad de medida que se simboliza como GB y que puede tener distintas equivalencias de acuerdo a su uso.

Haber: En términos contables, es el nombre que se le da al lado derecho de una cuenta contable. La suma de las cantidades que se registran en el haber se denominan crédito y la acción de incorporar una cantidad al haber se denomina abonar o acreditar.

Hardware: Es el conjunto de los componentes que conforman la parte material (física) de una computadora.

Ley: Normas obligatorias de carácter general, aprobada por el Poder Legislativo y sancionadas por el Poder Ejecutivo, quien ordena su promulgación y publicación en el Diario Oficial.

Línea de Trabajo: Cada una de las Unidades (Principalmente las Facultades y Oficinas Centrales) en que está organizada la Universidad para la realización de una función específica y que por ello tiene su propia asignación y Jefe de Línea.

MCV: Modelo de Ciclo de Vida. Un modelo de ciclo de vida define el estado de las fases a través de las cuales se mueve un proyecto de desarrollo de software.

Normas contables: Conjunto de principios, normas y convenciones establecidas bajo las cuales deben prepararse los estados contables.

Ofimática: Es un acrónimo compuesto por los términos oficina e informática. El concepto, por lo tanto, hace referencia a la automatización de las comunicaciones y procesos que se realizan en una oficina.

Ofuscación: Estado de la persona que sufre una pérdida pasajera del entendimiento y de la capacidad de razonar o de darse cuenta con claridad de las cosas.

Partida de Ajuste: Aplicaciones contables para la corrección de registros que tienen error en valor o de identificación o clasificación.

Partidas contables de egreso: Registros sistemáticos de gastos mediante la técnica contable, bajo el esquema básico de los usos y fuentes de los recursos (Cargos y Abonos).

Partidas contables concentradas: Conjunto de n número de transacciones u operaciones económicas agrupadas en una misma partida contable.

Puntos Funcionales: Es una medida propuesta para medir la magnitud de un programa o del esfuerzo de programación de un proyecto.

Recursos Humanos: Se denomina recursos humanos a las personas con las que una organización (con o sin fines de lucro, y de cualquier tipo de asociación) cuenta para desarrollar y ejecutar de manera correcta las acciones, actividades, labores y tareas que deben realizarse y que han sido solicitadas a dichas personas.

Registro contable: es un concepto que suele emplearse como sinónimo de apunte contable o de asiento contable. Se trata de la anotación que se realiza en un libro de contabilidad para registrar un movimiento económico.

SAFI: Sistema de Administración Financiera Integrado (SAFI), es el conjunto de principios, normas, organización y procedimientos de Presupuesto, Tesorería, Inversión, Crédito Público y Contabilidad Gubernamental, los cuales sistematizan la captación, asignación y empleo de los recursos públicos tendientes a lograr eficacia, eficiencia y economía en el uso de los mismos.

Servidor: Es una computadora que forma parte de una red y que provee servicios a otros ordenadores, que reciben el nombre de clientes.

Sistema contable: El sistema contable consiste en los métodos y registros establecidos para identificar, reunir, analizar, clasificar, registrar e informar sobre las transacciones de una entidad, así como mantener el registro del activo y pasivo que le son relativos.

Sistema Integrado de Administración Financiera Gubernamental: El sistema integrado de administración financiera engloba la totalidad de los ingresos y gastos de una entidad pública. Está conformado por las áreas de presupuesto, tesorería, endeudamiento público y contabilidad, las que se encargan de procesar e informar sobre la gestión de los recursos financieros, así como proporcionar el flujo de información correspondiente.

Sistema Operativo: Es el conjunto de programas informáticos que permite la administración eficaz de los recursos de una computadora.

Software: Es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.

Subsidio: ayuda económica que una persona o entidad recibe de un organismo oficial para satisfacer una necesidad determinada.

Subvención: cantidad de dinero que se concede a una persona, una entidad o una institución como ayuda económica para realizar una obra o para su mantenimiento, especialmente la que se recibe del Estado o de un organismo oficial.

Tamaño del software: Se refiere a los programas finales que se entregarán como

Recurso: Elementos que pueden utilizarse como medios a efectos de alcanzar un fin determinado.

UPS: Es una fuente de suministro eléctrico que posee una batería con el fin de seguir dando energía a un dispositivo en el caso de interrupción eléctrica. Los UPS son llamados en español SAI (Sistema de alimentación ininterrumpida). UPS significa en inglés Uninterruptible Power Supply.

Anexo 1. Resumen de encuesta

Para conocer de primera mano la situación real del Subsistema de Contabilidad, se encuestó al personal Técnico Contable, ya que son los que llevan a cabo los procedimientos en estudio, y al Jefe del Sub Sistema de Contabilidad, los resultados obtenidos se presentan a continuación:

1. ¿Qué cargo desempeña?

Cargo	Empleados
Técnico Contable	9
Jefe de Unidad	1
Total	10

Tabla 177 - Cargos desempeñados

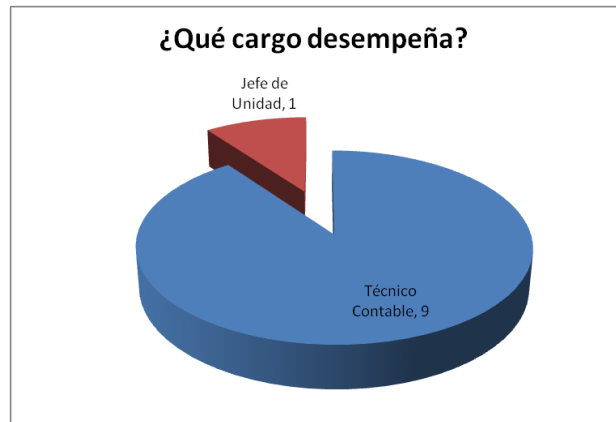


Figura 37 - Grafico cargos desempeñados

2. ¿Cuántos años de experiencia tiene en su cargo?

Años de experiencia	Empleados
1	1
7	1
10	2
12	3
13	1
14	1
16	1
Total	10

Tabla 178 - Años de experiencia



Figura 38 - Grafico años de experiencia

El 90% de los empleados poseen más de cinco años de experiencia en sus labores diarias, lo que debería brindar la posibilidad de desempeñarse de mejor manera.

3. ¿Considera necesario más personal para el subsistema de Contabilidad?

Respuesta	Frecuencia
Sí	8
No	2
Total	10

Tabla 179 - Necesidad de personal



Figura 39 - Grafico necesidad de más personal

El 80% de los encuestados manifiesta que es necesaria la contratación de más personal para poder hacer frente a la carga laboral, las razones expuestas son las siguientes:

- ✓ Por la cantidad de actividades que se desarrollan.
- ✓ Por ser demasiada la carga de documentación.
- ✓ Porque se requiere una mejor distribución de tareas.
- ✓ Sobrecarga de funciones.
- ✓ Productividad baja de algunos empleados

4. Del uno al diez, tomando 1 como la menor calificación y 10 como la máxima ¿Con cuanto calificaría al software que usa para ingreso de partidas contables?

Calificación	Frecuencia
5	3
6	3
7	3
No lo conoce	1
Total	10

Tabla 180 - Calificación SICGE

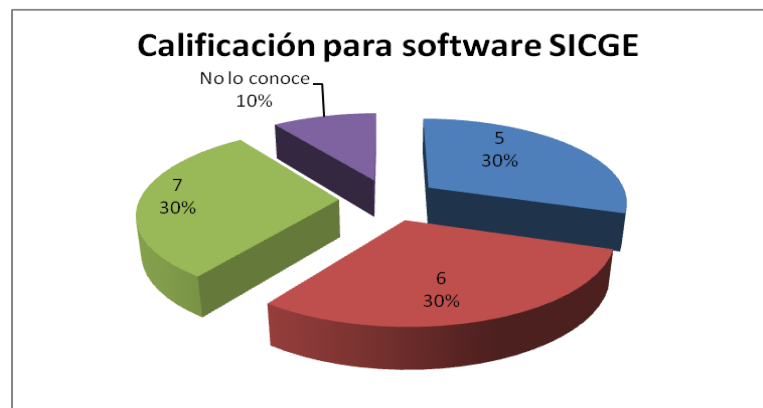


Figura 40 - Grafico calificación SICGE

Dados los resultados, podemos concluir, que en promedio, el software con el que cuentan, lo califican con una nota de 6, denotando la insatisfacción del mismo. El 30% de los empleados

reprueba totalmente el sistema contable en uso y el 60% de los empleados califica con una nota menor o igual a 6 el sistema en uso

5. ¿Cuenta con el equipo informático adecuado para el ingreso de partidas contables?

Respuesta	Frecuencia
Si	7
No	3
Total	10

Tabla 181 - Equipo informático adecuado

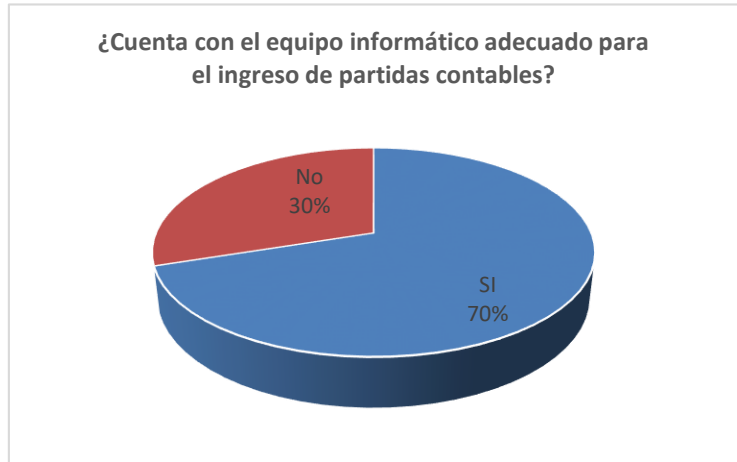


Figura 41 - Gráfico equipo informático adecuado

El 70% de los empleados están conformes con el equipo informático que poseen, expresan que es demasiado moderno para utilizar el software contable que poseen sin embargo han adaptado una máquina virtual para tener acceso al software.

6. ¿Cuánto tiempo tarda en hacer una concentración de 25 documentos probatorios para realizar una partida contable?

Minutos	Empleados
De 0 a 5	0
De 5 a 10	3
Más de 10	5
No Realiza	2
Total	10

Tabla 182 - Tiempo de concentración

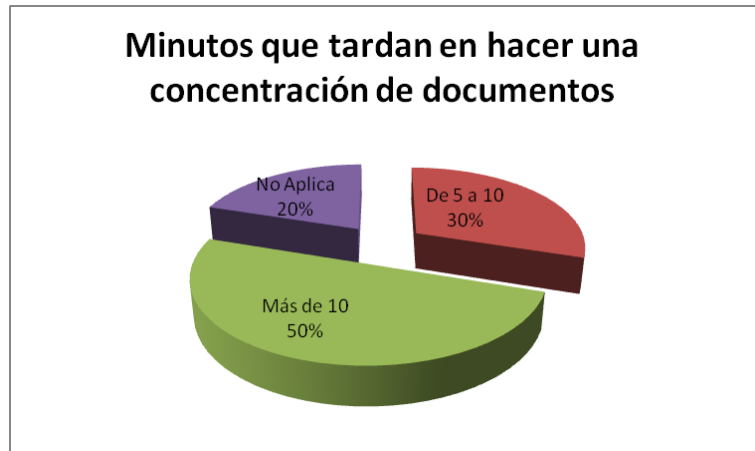


Figura 42 - Gráfico tiempo de concentración de partidas

El 50% de los empleados, manifiestan que el tiempo invertido en cada concentración es de más de diez minutos, procedimiento necesario para reunir en una sola partida contable 25 transacciones.

7. ¿Cuánto tarda en promedio en minutos para ingresar una partida contable de 25 transacciones al sistema?

Minutos	Empleados
De 0 a 2	2
De 2 a 4	2
De 4 a 6	0
Más de 6	4
No Realiza	2
Total	10

Tabla 183 - Ingreso al SICGE

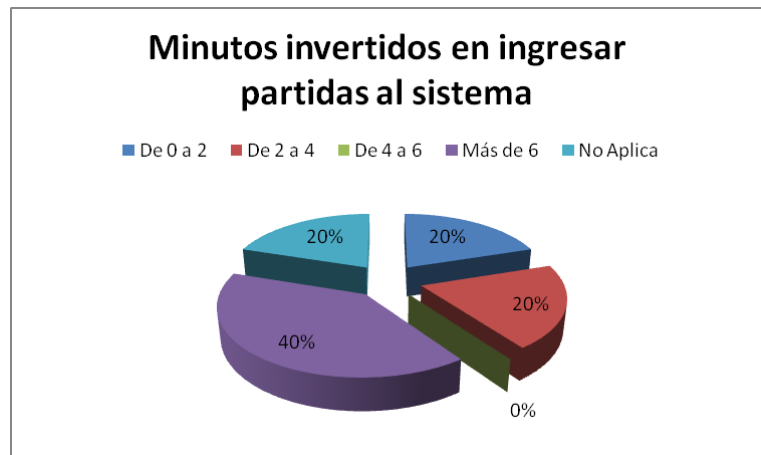


Figura 43 - Grafico ingreso de partidas al SICGE

El 40% de empleados tardan más de seis minutos al ingresar una partida contable.

8. ¿Cuál es la razón por la que se tarda en hacer el ingreso de una partida contable?

Razón	Frecuencia
El Software obsoleto	2
Equipo en mal estado	3
Falta de experiencia	0
Otro	4
No aplica	2

Tabla 184 - Razones de tardanza

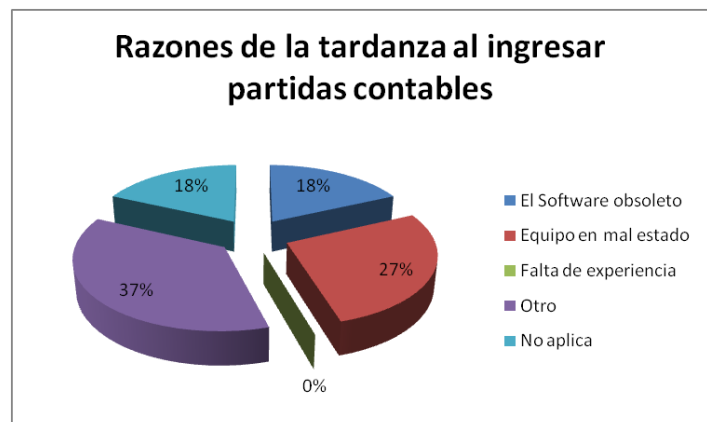


Figura 44- Grafico razones de tardanza

Los empleados consideran que en un 37%, la razón de tardanza en el ingreso de partidas contables se debe a:

- ✓ La documentación no se tiene a tiempo
- ✓ La cantidad de cuentas involucradas en la partida
- ✓ La cantidad de documentos en la concentración

9. ¿Cuántos documentos probatorios utiliza en una concentración para una partida contable?

Documentos	Frecuencia
De 0 a 5	1
De 5 a 10	3
De 10 a 15	2
Más de 15	3
No lo realiza	1
Total	10

Tabla 185 - N° doc. Probatorios

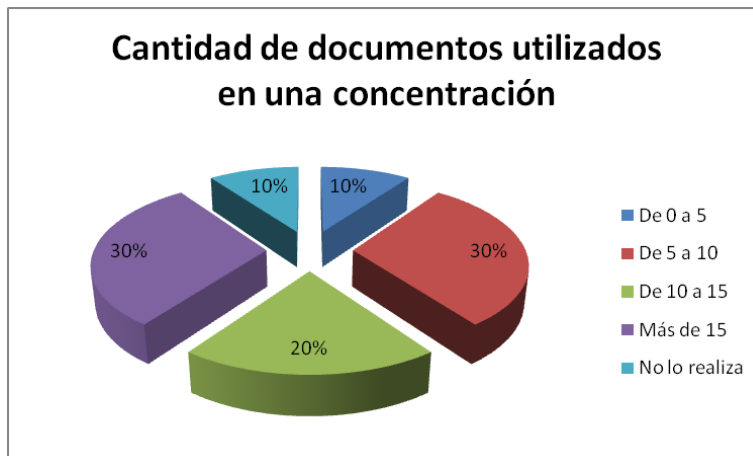


Figura 45 - Gráfico de N° de documentos probatorios

La mayor parte de empleados, a la hora de realizar concentraciones de documentos, involucran más de cinco documentos, y en un 30% las concentraciones agrupan más de quince documentos en total.

10. ¿Cuántas concentraciones de documentos en promedio hace al día?

Concentraciones	Empleados
Cincuenta	1
Cuarenta	3
Quince	3
Doce	2
Ninguna	1
Total	10

Tabla 186 - Concentraciones de doc./día

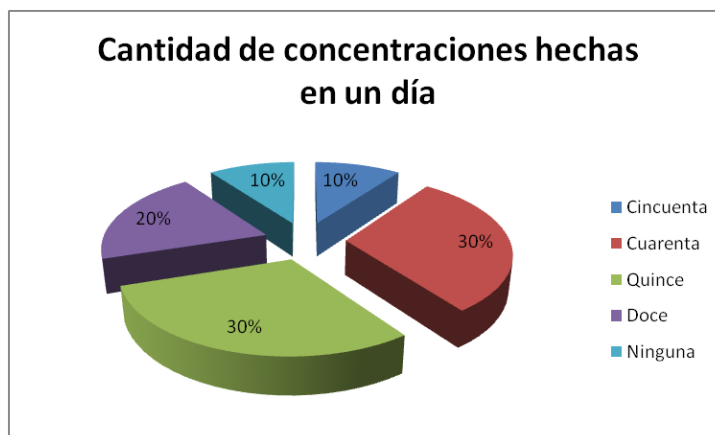


Figura 46 - Gráfico de concentraciones de doc./día

Un 60% de los empleados están en capacidad de realizar de entre 15 a 40 concentraciones en el día. Tomando en cuenta que no es la única labor que desempeñan.

11. ¿Cuántas partidas contables ingresa en promedio al sistema actual en un día?

Partidas	Empleados
Más de cien	3
Veinticinco	5
Treinta	1
Ninguna	1
Total	10

Tabla 187 - Prom. Partidas/día

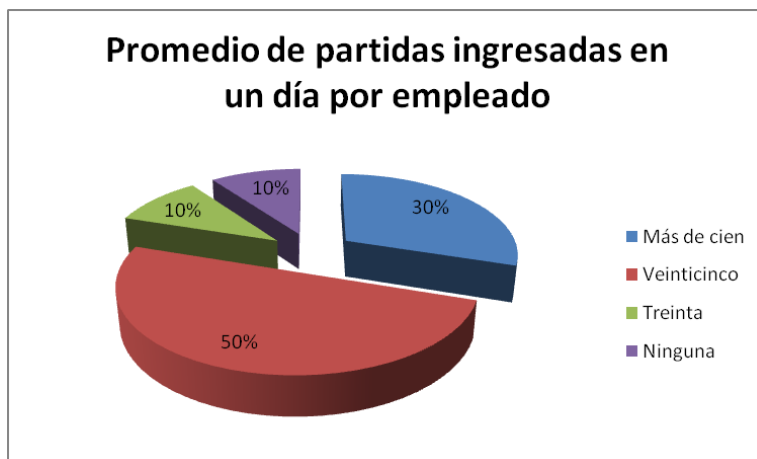


Figura 47 - Grafico Prom. Partidas/día

En promedio, el 50% de los empleados logra ingresar al sistema 25 partidas contables. Aunque es de destacar, que esto siempre dependerá del tamaño de la partida, es decir, de la cantidad de cuentas y documentos involucrados.

12. ¿Considera Adecuado su lugar de trabajo?

Respuesta	Frecuencia
Sí	3
No	7
Total	10

Tabla 188 - Lugar de trabajo adecuado

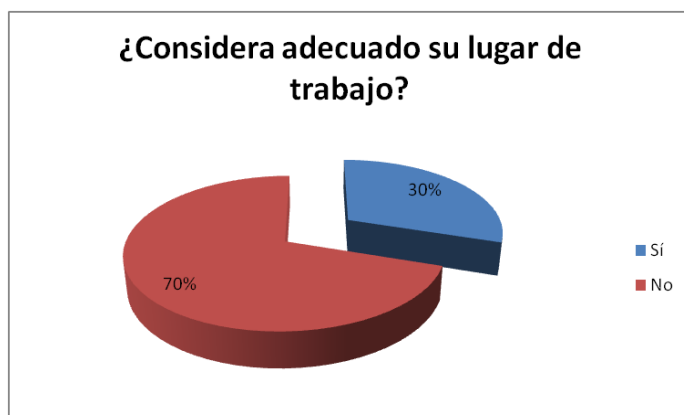


Figura 48 - Grafico lugar de trabajo adecuado

Podemos observar, que un 70% de los empleados no se encuentran conformes con el lugar donde sus labores diarias, las razones son las siguientes:

- ✓ No reúne las condiciones mínimas para realizar sus funciones.

- ✓ Reciben muchas interrupciones.
- ✓ Carecen de una bodega para guardar los documentos de contabilidad.
- ✓ Se requiere de mayor espacio.

13. ¿En qué periodo, su carga laboral es más pesada?

Período	Frecuencia
Trimestre 1	3
Trimestre 2	0
Trimestre 3	1
Trimestre 4	5
Siempre	2

Tabla 189 - Carga laboral

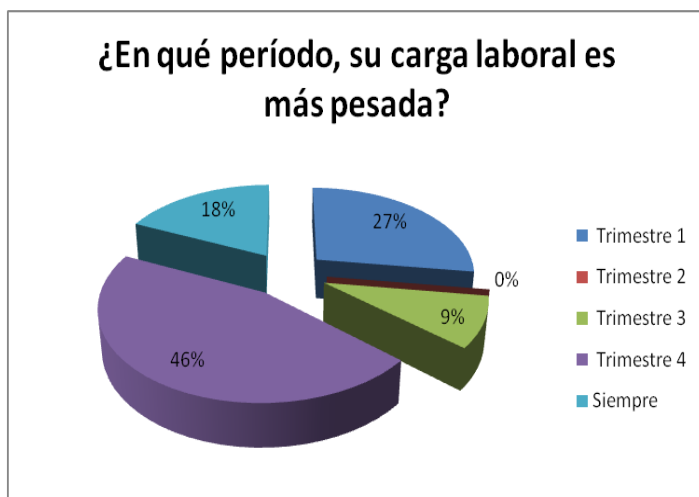


Figura 49 - Grafico carga laboral

Los empleados expresan que el período en el cual su carga laboral es más pesada es en los meses de octubre, noviembre y diciembre, ya que aparte de los cierres mensuales se debe llevar a cabo el cierre ajustado y el cierre definitivo.

14. ¿Ha sido capacitado para las funciones que realiza?

Respuesta	Frecuencia
Sí	8
No	2
Total	10

Tabla 190 - Técnicos capacitados



Figura 50 - Grafico técnicos capacitados

Ocho de diez empleados expresan que, si han recibido capacitación para realizar sus funciones, lo que unido a los años de experiencia debería brindar una buena base para el trabajo que realizan.

15. ¿Qué considera necesario para evitar atrasos en los cierres contables?

Opción	Frecuencia
Más personal	6
Cambio de equipo informático	6
Cambio de Software	8
Capacitación de personal	6
Otro	2

Tabla 191 - Atrasos en cierres contables

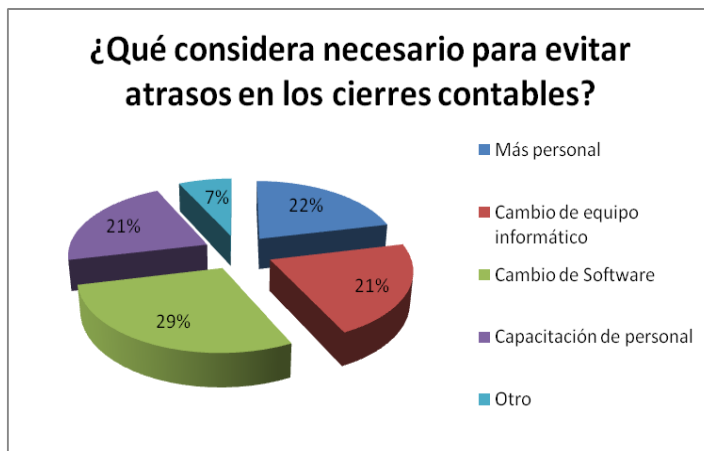


Figura 51 - Grafico atrasos en cierres contables

El 29% de los encuestados opina que para evitar atrasos en los cierres contables se requiere de un cambio en el software que se está utilizando, fusionándolo con cambios en el equipo informático y la capacitación del personal.

También manifiestan que existen otras buenas opciones y son las siguientes:

- ✓ Respetar fechas de recepción de documentación por parte del Subsistema de Presupuesto.
- ✓ Adquisición de un software auxiliar para el SICGE, ya que este no puede ser cambiado con facilidad, ya que es suministrado por el Ministerio de Hacienda.

Anexo 2. Estimación de puntos funcionales

Se han tomado los siguientes criterios para catalogar los parámetros a utilizar en la estimación de PF:

- Pantallas de entrada [para usuario] Pantalla mediante la cual el usuario provee datos al sistema, excepto consultas.
- Pantallas de salida [para usuario] Salida [reporte, pantalla, mensajes de error] que provee información al usuario.
- Consultas de usuario Entrada en línea que genera una respuesta (salida) inmediata del software.
- Tablas de BD y registros en tablas de BD que manejará el software.

Calculo de los puntos de fusión sin ajustar

Parámetros	Cantidad	Simples	Medianas	Complejas	Subtotal $\Sigma[Q_i \times FC_i]$
Pantallas de entrada	10	5X3	4X4	1X6	37
Pantallas de salida	5	5X4	0X5	0X7	20
Consultas de usuarios	6	3X3	1X4	2X6	25
Tablas de BD	12	1X7	7X10	4X15	137
				PF sin ajuste	219

Tabla 192 - puntos de fusión sin ajustar

Donde:

- Pantallas de entrada
 1. Crear usuario (mediana)
 2. Modificar contraseña (mediana)
 3. Dar de baja a usuario (simple)
 4. Adicionar cuenta (mediana)
 5. Modificar cuenta (simple)
 6. Eliminar cuenta (simple)

7. Registro de Partidas (compleja)
 8. Adicionar línea (mediana)
 9. Modificar línea (simple)
 10. Dar de baja a línea (simple)
- Pantallas de salida
 1. Ayuda (simple)
 2. Acerca de (simple)
 3. Ver reportes (simple)
 4. Mensajes de error (simple)
 5. Mensajes de verificación (simple)
 - Consultas de usuarios
 1. Consultar bitácora (compleja)
 2. Consultar cuenta (compleja)
 3. Consulta de Partidas (mediana)
 4. Ayuda (simple)
 5. Acerca de (simple)
 6. Consultar línea de trabajo (simple)
 - Tablas de BD

Se tomaran como estimado 12 tablas para la base de datos, como este es un estimado este número puede variar luego de realizar el diseño del sistema. De las cuales se consideran complejas 4, medianas 7 y simple 1.

Calculo de puntos de fusión ajustados:

Los PF sin ajustar anteriores se han ajustado ponderando 14 factores. Los F_i [i de 1 a 14] son conocidos como “valores de ajuste por complejidad”. La suma se obtiene de la siguiente tabla de 14 preguntas que se han ponderado con un valor de 0 [sin importancia o no aplica] a 5 [absolutamente esencial]

0 Sin influencia
1 Incidental
2 Moderado
3 Medio
4 Significativo
5 Esencial

Tabla 193 - Ponderaciones según importancia

Valores de Ajuste por complejidad

Pregunta	Ponderación
1. ¿Requiere el sistema de procesos de backup y recuperación confiables?	5
2. ¿Requiere comunicación de datos vía modem o medio similar?	5
3. ¿Hay funciones de procesamiento distribuidas?	0
4. ¿Es el rendimiento del software algo crítico?	5
5. ¿Operará el sistema en un ambiente operativo ya existente e intensamente utilizado?	5
6. ¿Requiere el sistema captura de datos en línea?	0
7. ¿Se buscará eficiencia en el usuario en la captura de datos en línea?	0
8. ¿Se requiere que los archivos del sistema sean actualizados en línea?	0
9. ¿Son las entradas, salidas, archivos o consultas del sistema complejos?	4
10. ¿Es el procesamiento interno complejo?	4
11. ¿Se diseñará código de software para que sea reusable en otros softwares?	0
12. ¿Incluye en el desarrollo del software diseño de procesos de conversión o de instalación?	0
13. ¿Se requiere el software para instalaciones múltiples en diferentes organizaciones?	0
14. ¿Se desarrollará el software teniendo en mente facilitar su mantenimiento o su uso por los usuarios?	5
∑F i:	33

Tabla 194 - Valores de Ajuste por complejidad

$$PF = [PF \text{ sin ajuste}] * [0.65 + 0.01 * \sum(F i)]$$

$$PF = [219PF] * [0.65 + 0.01 * 33]$$

$$PF = 215 PF \text{ aprox.}$$

Anexo 3. Calculo del costo de la fuerza de programación

Dado el estándar 11.5 PF/Mes-hombre se ha calculado la fuerza de programación de la siguiente forma:

$$\text{Fuerza de programación} = \frac{PF}{\text{Estandar de rendimiento}}$$

Donde:

- ✓ **Fuerza de programación:** es el recurso humano requerido para la construcción del software en términos de todo el ciclo de vida del proyecto.
- ✓ **PF:** es el tamaño del software en términos de puntos funcionales ajustados
- ✓ **Estándar de rendimiento:** es el estándar de puntos funcionales terminados en un mes por una persona

$$\text{Fuerza de programación} = \frac{215 \text{ PF}}{11.5 \text{ PF/Mes} - \text{ hombre}}$$

Fuerza de programación = 18.70 Mes-hombre

Ya que el proyecto se estima se realizara en 9 meses, la fuerza de programación necesaria es:

Fuerza de programación = 18.70 Mes-hombre/9 Mes.

Fuerza de programación = 2.08 hombre = 3 hombre aproximadamente.

Y para calcular el salario de la fuerza de trabajo, se han tomado los siguientes supuestos:

Para este proyecto se supone que se trabajaran 4 horas diarias (media jornada) y la semana laboral será de lunes a sábado. El equipo de desarrollo del proyecto estará compuesto por: un coordinador del proyecto y dos analista-programador.

Con el fin de tener un estimado del salario de un recién egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos, se realizó un sondeo de los salarios percibidos en los puestos de trabajo Coordinador de proyectos y Analista-Programador, en diferentes empresas y/o instituciones del país, la Tabla 195 muestra los datos obtenidos:

Empresa o Institución	Salario Mensual de Analista-Programador	Salario Mensual de coordinador del proyecto
Grupo GD	\$650.00	\$700.00
Servintegra	\$750.00	\$950.00
Omnisport	\$700.00	\$800.00
DAI global	\$1000.00	\$1200.00
Avianca	\$700.00	\$850.00
Aeroman	\$700.00	\$900.00
Ministerio de Hacienda	\$800.00	\$975.00
Profamilia	\$630.00	\$720.00
Promedio	\$ 741.25	\$886.88

Tabla 195 - Sondeo de salarios en el mercado laboral

El promedio de los salarios del sondeo anterior se tomará como supuesto para este proyecto, siendo:

- ✓ El salario para el coordinador proyectos de una jornada completa será de \$886.88 dólares mensuales, y para media jornada la cantidad de \$443.44 dólares mensuales,
- ✓ El salario de un analista programador mensual se toma de \$741.25 dólares mensuales para la jornada completa y \$370.63 dólares mensuales para media jornada.

La siguiente formula se ha utilizado para calcular el salario para toda la duración del proyecto.

$$Total\ individual = Salario\ mensual \times Tiempo$$

Donde:

- ✓ **Total individual:** es costo del salario de cada uno de los miembros del equipo desarrollador para la realización del proyecto durante los nueve meses estimados.
- ✓ **Salario mensual:** es el salario mensual estimado para media jornada laboral.
- ✓ **Tiempo:** es la duración total del proyecto estimado.

La Tabla 196 Presenta los cálculos realizados para obtener el costo de la fuerza de programación para la duración de todo el proyecto.

Calculo de Salarios

Puesto de trabajo	Salario mensual	Total individual
Coordinador de proyectos	\$443.44	\$443.44 x 9= \$ 3,990.96
Analista programador	\$370.63	\$370.63 x 9= \$ 3,335.67
Analista programador	\$370.63	\$370.63 x 9= \$ 3,335.67
	Total del Equipo	\$ 10,662.30

Tabla 196 - Calculo de salarios para el proyecto

Anexo 4. Cálculo de otros recursos

A continuación se presentan los supuestos y cálculos realizados para la determinación del costo del recurso humano de la UFI involucrado en la realización de este proyecto, tomando en cuenta que laboran 5 días a la semana, ocho horas al día⁴⁵.

Se ha tomado como supuesto que el tiempo que brindaran, será de dos horas semanales durante todo el proceso de desarrollo del proyecto. Además se toma como duración del proyecto 9 meses. La fórmula utilizada para calcular el salario por hora es la siguiente:

$$\textit{Salario por hora} = (\textit{Salario} / \textit{Días del mes}) / \textit{Horas}$$

Donde:

- ✓ *Salario por hora*: es el salario que se estima para una hora
- ✓ *Salario*: es el salario que percibe el recurso humano involucrado en la realización del proyecto.
- ✓ *Días del mes*: son los días que se laboran en el mes, tomado en cuenta que el personal involucrado trabaja de lunes a viernes.
- ✓ *Horas*: es la cantidad de horas que tiene la jornada laboral de un día.

La fórmula utilizada para calcular el costo total para todo el proyecto es la siguiente:

$$\textit{costo para todo el proyecto} = (\textit{salario por hora} / \textit{horas}) / \textit{semanas}$$

⁴⁵ Los salarios presentados del personal de la UFI han sido brindados por el Jefe de la unidad del Subsistema de Contabilidad.

Donde:

- ✓ *Costo para todo el proyecto:* es el costo del salario del recurso humano del subsistema de contabilidad involucrado en el proyecto.
- ✓ *Salario por hora:* es el salario por hora anteriormente calculado
- ✓ *Horas:* la cantidad de horas estimada a la semana que invertirán en el proyecto
- ✓ *Semanas:* es la cantidad de semanas de duración del proyecto.

Calculo de otros recursos

Puesto de trabajo	Salario	Salario por hora	Costo para todo el proyecto
Jefe del Subsistema de contabilidad	\$ 1,700.00	$(\$1,700.00/30\text{días})/8\text{horas} = \7.08	$(\$7.08 \times 2\text{horas}) \times 36\text{semanas} = \509.76
Técnico del área contabilidad	\$ 800.00	$(\$800.00/30\text{días})/8\text{horas} = \3.33	$(\$5.00 \times 2\text{horas}) \times 36\text{semanas} = \239.76
		Total	\$ 749.52

Tabla 197 - Costo otros recursos

El total de los otros recursos será de: **\$ 749.52**

Anexo 5. Total del costo directo

Para el cálculo del costo directo se ha hecho uso de la siguiente ecuación:

$$\text{costo directo} = \text{costo de la fuerza de programación} + \text{costos de otros recursos}$$

Donde:

- ✓ **Costo de la fuerza de programación:** es el costo calculado con anterioridad del equipo desarrollador del proyecto.
- ✓ **Costo de otros recursos:** es el costo obtenido con anterioridad para el costo del recurso humano del subsistema de contabilidad que estará involucrado en la realización de este proyecto.

$$\text{Costo directo} = \$ 10,662.30 + \$ 749.52$$

$$\text{Costo directo} = \$ 11,411.82$$

Ajuste por factores contingenciales

Para este proyecto se prevén las siguientes contingencias.

- ✓ Un miembro del equipo de desarrollo del proyecto se enferme o sufra algún accidente.
- ✓ Fallos en equipos.
- ✓ Robo de equipos.
- ✓ Renuncia o despido del jefe del Subsistema de Contabilidad.
- ✓ Cierre de la Universidad por parte de estudiantes o sindicatos.

Se ha tomado como supuesto que estas contingencias aumentarán los costos del proyecto en un 10%⁴⁶

Costo ajustado por factores contingenciales (CAFC):

$$\text{CAFC} = \text{costo directo} + (\text{costo directo} * 0.10)$$

$$\text{CAFC} = \$ 11,411.82 + (\$ 11,411.82 * 0.10)$$

$$\text{CAFC} = \$ 12,553.00$$

⁴⁶ Porcentaje tomado del libro: Baca Urbina, Gabriel (2001). Evaluación de Proyectos. Ingramex 4ta Edición. México.

Anexo 6. Calculo de costo indirecto

Para calcular el costo indirecto para este proyecto se han tomado en cuenta el costo de recursos de operación y el costo de recursos consumibles.

Calculo del costo de los recursos de operación

A continuación se presenta los recursos de operación tomados en cuenta para este proyecto:

Agua potable: Dado que el equipo de desarrolladores del proyecto está formado por tres hombres y tomando en cuenta que los hombres deben consumir 3 litros de agua al día⁴⁷, serán: 9 litros de agua al día que consumirán el equipo de desarrollo.

Calculo de consumo de agua al mes:

$$\mathbf{Consumo\ mes = Consumo\ diario * Dias}$$

Donde:

- ✓ **Consumo mes:** es el consumo de agua al mes de los desarrolladores.
- ✓ **Consumo diario:** es el total de litros que se consumirán diariamente por el equipo de desarrolladores.
- ✓ **Días:** es la cantidad de días al mes que trabajara en el proyecto (30 días calendario).

$$Consumo\ mes = 9\ litros * 30\ días$$

$$Consumo\ mes = 270\ litros\ de\ agua\ al\ mes$$

El costo del mes se calcula de la siguiente forma:

$$\mathbf{Costo\ mes = consumo\ mes * precio\ unitario}$$

Donde:

⁴⁷ Ver <http://www.vidaysalud.com/diario/dieta-y-nutricion/cuanta-agua-debo-tomar-al-dia/>

- ✓ **Costo mes:** es el costo del mes en agua potable para los desarrolladores.
- ✓ **Precio unitario:** es el precio en el mercado de un litro de agua⁴⁸.

$$\text{Costo mes} = 270 \text{ litros} * \$0.75 = \mathbf{\$202.50}$$

El cálculo del costo mensual se ha calculado de la siguiente forma:

$$\mathbf{\text{Costo total} = \text{Costo mes} * \text{Tiempo}}$$

Donde:

- ✓ **Costo total:** es el costo total de agua potable para toda la duración del proyecto.
- ✓ **Costo mes:** es el costo calculado de agua potable para un mes.
- ✓ **Tiempo:** es la duración del proyecto en meses (para este proyecto será de 9 meses).

$$\text{Costo total} = \$202.50 * 9 \text{ meses} = \mathbf{\$1,822.50}$$

Energía eléctrica: Para determinar el costo de energía eléctrica, se ha calculado el consumo mensual, y se ha realizado de la siguiente forma:

$$\mathbf{\text{consumo mensual} = \text{Estandar de consumo} * \text{Horas} * \text{Dias}}$$

⁴⁸ Precio de mercado puede consultar <https://www.superselectos.com/Tienda/Catalogo/agua-natural?categoria=223>

Dónde:

- ✓ **Estándar de consumo:** es un estándar de consumo de energía eléctrica por hora y para una computadora el consumo estándar es de valor de 600 kWh⁴⁹ que equivalen a 0.6 kWh.
- ✓ **Horas:** son las horas diarias de las que se usaran las computadoras durante el desarrollo del proyecto
- ✓ **Días:** representa los días que se trabajara al mes.

$$\text{Consumo mensual} = 0.6 \text{ kWh} * 4h * 30 = \mathbf{72 \text{ kWh al mes}}$$

El costo de un kWh es de \$0.194105⁵⁰, por lo que para calcular el costo por mes se ha hecho uso de la siguiente ecuación:

$$\text{costo mes} = \text{consumo mensual} * \text{costo de kWh} * \text{numero de computadoras}$$

Donde:

- ✓ **Costo mes:** es el costo de energía eléctrica al mes para los tres desarrolladores del proyecto.
- ✓ **Consumo mensual:** es el consumo mensual en kWh de una computadora el cual fue calcula con anterioridad.
- ✓ **Costo de kWh:** es el costo fijo de energía eléctrica establecidos por el proveedor del servicio de alumbrado eléctrico CAESS.
- ✓ **Numero de computadoras:** es la cantidad de computadoras a utilizar para el desarrollo del equipo, para este proyecto serán 4 computadoras.

$$\text{Consumo mensual} = 72 \text{ kWh mes} * \$0.194105 * 3 \text{ computadoras} = \mathbf{\$41.93}$$

⁴⁹ Consultar http://www.siget.gob.sv/attachments/1449_Potencia%20demandada%20enseres%20electricos.pdf

⁵⁰ Precio de mercado consultar <https://www.aeselsalvador.com/2009/Portals/0/SitioAES/Tarifas/AvisoCAESS.jpg>

Para obtener el costo total de energía eléctrica para toda la duración del proyecto se calculó de la siguiente forma:

$$\text{Costo total} = \text{Costo mes} * \text{Tiempo}$$

Donde:

- ✓ **Costo total:** es el costo total de energía eléctrica para todo el proyecto.
- ✓ **Costo mes:** es el costo calculado de energía eléctrica para un mes.
- ✓ **Tiempo:** es la duración del proyecto en meses (para este proyecto será de 9 meses).

$$\text{Costo Total} = \$41.93 * 9 \text{ meses} = \$377.37$$

Internet: Los dos desarrolladores y el coordinador de proyecto tienen contratado el mismo plan de internet, con el costo de \$28.25⁵¹(precio que incluye IVA). Y para calcular el costo al mes se realizó con la siguiente formula.

$$\text{Costo mes} = \text{Tarifa} * \text{Desarrolladores}$$

Donde:

1. **Costo mes:** es el costo del mes en servicio de internet.
2. **Tarifa:** es la tarifa por el servicio de internet contratado por los desarrolladores.
3. **Desarrolladores:** es la cantidad de desarrolladores del proyecto.

$$\text{Costo mes} = \$28.25 * 3 \text{ desarrolladores} = \$84.75$$

El cálculo del costo mensual se ha calculado de la siguiente forma:

$$\text{Costo total} = \text{Costo mes} * \text{Tiempo}$$

Donde:

⁵¹ Dato obtenido en <http://www.claro.com.sv/wps/portal/sv/sc/personas/internet/en-tu-hogar#promo-1>

- ✓ **Costo total:** es el costo total del servicio de internet para todo el proyecto.
- ✓ **Costo mes:** es el costo calculado de servicio de internet para un mes.
- ✓ **Tiempo:** es la duración del proyecto en meses (para este proyecto será de 9 meses).

$$\text{Costo total} = \$84.75 * 9 \text{ meses} = \$762.75$$

En la Tabla 198 se muestra el consolidado del costo de recursos de operación.

Costo de recursos de operación.

Recursos	Costo total
Agua potable	\$1,822.50
Energía eléctrica	\$377.37
Internet	\$762.75
Total	\$2,962.62

Tabla 198 - Costo total recursos de operación

El Cálculo de consumibles se detalla a continuación

Se estima que se realizaran 4 anillados para los documentos que se entregaran al final de cada etapa cuyo precio unitario se estima será de \$2.50 y en los cuatro el costo será de \$10.00, además se incurrirá en gastos de empastado para los documentos finales que se entregaran, los cuales serán 6 cuyo precio unitario se estima que será de \$10.00 haciendo un total de empastado de \$60.00.

Calculo de consumibles

Elemento	Costo mes	Costo total (9 meses)
Fotocopias	\$3.00	\$27.00
Impresiones	\$10.00	\$90.00
Anillado	-	\$10.00
Empastado	-	\$60.00
Cd's	-	\$3.00
Folders	-	\$1.50
	Total	\$191.50

Tabla 199 - Costo de consumibles

Con los costos anteriores obtenidos, se calcula a continuación el costo indirecto de la siguiente forma:

$$\text{Costo indirecto} = \text{costo de recursos de operación} + \text{costo de consumibles}$$

$$\text{Costo indirecto} = \$2,962.62 + \$191.50$$

$$\text{Costo indirecto} = \mathbf{\$3,154.12}$$

Anexo 7. Cálculo del costo de desarrollo

Costo total de Desarrollo = Costo Directo Ajustado + Costo Indirecto

Costo total de Desarrollo = \$12,553.00 + \$3,154.12

*Costo total de Desarrollo = **\$15,707.12***

Anexo 8. Cálculos factibilidad económica

Costo anual del proceso completo de registro de transacciones de las líneas de trabajo en la unidad de Contabilidad. A continuación en la tabla 200 se detalla el tiempo invertido en cada proceso:

Procesos	Tiempo(Promedio) Invertido
Creación manual de una partida contable	10 minutos
Consolidación de documentos correspondientes a la partida contable	15 minutos
Ingreso de la partida al sistema contable	6 minutos
Total del tiempo invertido	31 minutos

Tabla 200 - Tiempo promedio en procesos UFI

1 hora ————— 60 minutos

X hora ————— 31 minutos

Donde X = (Tiempo en horas para el proceso completo de gestión de 1 partida)

$$X = 31 \text{ minutos} \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}$$

$$X = 0.5167 \text{ horas}$$

Costo por 1 hora de trabajo (CHT) = \$3.33⁵²

Promedio de partidas por día (PPD) = 31 partidas

Costo diario por proceso total de partida contable = CDTP

*CDTP = CHT * X * PPD*

*CDTP = \$3.33 * 0.5167 h * 31 partidas al día*

= \$ 53.3355 (Costo diario por partida contable)

COSTO ANUAL = 53.3355 diarios * 264 días⁵³ = \$14,080.572 al año.

Ahorro en multa por retraso

Calculo de la multa: Según la Ley de la Corte de Cuentas en el Artículo 107 Artículo 107 se calcula multiplicando el 10% al salario del jefe de la unidad, en este caso del jefe del Sub Sistema de Contabilidad, por cada mes atrasado y en caso de reincidencia, como es el caso de la UES, se incrementa al doble la multa.

Salario Jefe Subsistema Contabilidad (SJSC) = \$1,700

Porcentaje de Multa por mes = 10% del salario Jefe Subsistema.

Meses de atraso = 2 meses

*Multa = 2(2(1700 * 0.10))*

*Multa anual = \$680 * 12 meses*

= \$8,160 multa al año por llevar un retraso de 2 meses

⁵² Costo por una hora de trabajo de un auxiliar contable. Ver anexo 4, Calculo de otros recursos.

⁵³ Días al año trabajados descontados los fines de semana, 22 días mensuales * 12 meses igual a 264 días.

Anexo 9. Concentración de documentos



Figura 52 - Área de técnicos contables



Figura 53 - Área de digitadores



Figura 54 - Pasillo principal sub sistema de contabilidad

Anexo 10. Evaluación de los sistemas operativos

La evaluación se hace en base a la tabla de calificaciones, experiencia del equipo de trabajo y de los aspectos técnicos y prestaciones de los sistemas operativos.

Descripción	Calificación
Alto	5
Medio	4
Bueno	3
Bajo	2
Nulo	1

Tabla 201 – Criterio para calificaciones

Evaluación de sistema operativo: Experiencia equipo de trabajo		
Elemento de evaluación	Conocimiento y dominio	
	Linux	Windows
Sistemas Operativos		
Marvin Pinto	4	5
Edwin Viche	3	5
José Zepeda	3	5
Total	10	15
Total promedio de puntos	3	5

Tabla 202 - Evaluación y elección de sistema operativo: equipo de trabajo

Evaluación de sistema operativo aspectos técnicos y prestaciones		
Elementos de evaluación	Sistemas operativos	
	Linux	Windows
Optimización de recursos	5	4
Tiempos de respuestas	4	4
Seguridad	5	4
Documentación	3	5
Ahorro costo licencia	5	4
Total de puntos	22	21

Tabla 203 - Evaluación y elección de sistema operativo: técnico y prestaciones

Anexo 11. Evaluación de los lenguajes de programación

La evaluación se hace en base a la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de, características y prestaciones de cada uno de los lenguajes de programación.

Descripción	Calificación
Muy malo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy bueno	5

Tabla 204 – Criterio de calificaciones

Evaluación del lenguaje de programación: Experiencia equipo de trabajo				
Elemento de evaluación	Conocimiento y dominio			
Lenguaje de programación	Java	C#	PHP	Visual Basic
Marvin Pinto	4	3	4	4
Edwin Viche	4	2	3	4
José Zepeda	4	4	3	3
Total	12	9	10	11
Total promedio de puntos	4	3	3	3

Tabla 205 - Evaluación y elección de lenguaje de programación experiencia

Evaluación del lenguaje de programación: Características y prestaciones				
Características	Lenguaje de Programación			
	JAVA	C#	PHP	Visual Basic
Documentación y manuales	4	4	4	4
Conectividad	5	5	5	5
Fácil uso	5	5	5	5
Multiplataforma	5	5	5	2
Soporte técnico	5	4	5	4
Total	24	23	24	20

Tabla 206 - Evaluación y elección de lenguaje de programación característica

Anexo 12. Evaluación de tipos de programación

La evaluación se hace en base a la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo, características y prestaciones.

Descripción	Calificación
Alto	5
Medio	4
Bueno	3
Bajo	2
Nulo	1

Tabla 207 – Criterio de calificaciones

Evaluación del tipo de programación: Experiencia equipo de trabajo		
	Conocimiento y dominio	
	Estructurada	Orientada a objetos
Marvin Pinto	4	5
Edwin Viche	4	5
José Zepeda	4	5
Total	12	15
Promedio	4	5
	Compresión de la lógica utilizada	
	Estructurada	Orientada a objetos
Marvin Pinto	3	3
Edwin Viche	3	4
José Zepeda	3	4
Total	9	11
Promedio	3	4
Total Promedios Final	7	9

Tabla 208 - Evaluación y selección del tipo de programación: Experiencia

Evaluación del tipo de programación: Características y prestaciones		
Opciones de evaluación	Tipo de programación	
	Estructurada	Orientada a objetos
Adaptación con el lenguaje de programación Java	4	5
Reutilización de código	5	5
Total de puntos	9	10

Tabla 209 - Evaluación y selección del tipo de programación: Características y prestaciones

Anexo 13. Evaluación entornos de desarrollo

La evaluación se hace en base a la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo, características y prestaciones.

Descripción	Calificación
Alto	5
Medio	4
Bueno	3
Bajo	2
Nulo	1

Tabla 210 - Criterio de calificaciones

Evaluación de entornos de desarrollo: Experiencia equipo de trabajo				
	Conocimiento y dominio			
	NetBeans	JDeveloper	Eclipse	IntelliJ IDEA
Marvin Pinto	4	3	4	2
Edwin Viche	5	2	4	1
José Zepeda	5	3	5	1
Total	14	8	13	4
Total promedio de puntos				
	5	3	4	1

Tabla 211 - Evaluación y selección del entorno de desarrollo. Experiencia

Evaluación de entornos de desarrollo: Características y prestaciones				
Opciones de evaluación	IDE			
	NetBeans	JDeveloper	Eclipse	IntelliJ IDEA
Adaptación con el lenguaje de programación Java	5	5	5	5
Documentación	5	3	5	3
Ahorro en costo de licencia	5	5	5	1
Total de puntos	15	13	15	9

Tabla 212 - Evaluación y selección del entorno de desarrollo. Características y prestaciones

Anexo 14. Evaluación de los servidores de aplicaciones

La evaluación se hace en base a la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo, características y prestaciones.

Descripción	Calificación
Alto	5
Medio	4
Bueno	3
Bajo	2
Nulo	1

Tabla 213 - Criterio de calificaciones

Evaluación de servidor de aplicaciones: Experiencia equipo de trabajo		
	Conocimiento y dominio	
	Glassfish	TomCat
Marvin Pinto	5	4
Edwin Viche	5	5
José Zepeda	5	4
Total	15	14
Total de puntos		
	5	4

Tabla 214 - Evaluación y selección del entorno de desarrollo

Evaluación de servidor de aplicaciones: Características y prestaciones		
Opciones de evaluación	Servidor de aplicaciones	
	Glassfish	TomCat
Adaptación con el lenguaje de programación Java	5	5
Documentación	5	4
Ahorro en costo de licencia	5	5
Implementación de referencia de J2EE	5	4
Total de puntos	20	18

Tabla 215 - Evaluación y selección del entorno de desarrollo

Anexo 15. Evaluación herramientas de persistencia de datos

La evaluación se hace en base a la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo, características y prestaciones.

Descripción	Calificación
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Necesita Mejorar	1

Tabla 216 - Criterio de calificaciones

Evaluación Hibernate y JPA: Experiencia equipo de trabajo		
	Conocimiento y dominio	
	Hibernate	JPA
Marvin Pinto	4	4
Edwin Viche	4	5
José Zepeda	3	5
Total	11	14
Total promedio de puntos		
	4	5

Tabla 217 - Evaluación y elección de servidor de aplicaciones. Experiencia

Evaluación Hibernate y JPA: Características y prestaciones		
Características	Hibernate	JPA
Simplicidad	3	3
Solución completa ORM	4	4
Adaptabilidad a cambios en el modelo de datos	2	2
Complejidad	2	2
La dependencia de SQL	2	2
Rendimiento	4	5
Portabilidad a través de diferentes bases de datos	4	5
Portabilidad a las plataformas de no-Java	5	5
Comunidad de soporte y documentación	5	5
Total de puntos	31	33

Tabla 218 - Evaluación y elección de servidor de aplicaciones. Características y prestaciones

Anexo 15. Evaluación de framework para reportes y para maquetación web

La evaluación se hace en base a la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo, características y prestaciones.

Descripción	Calificación
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Necesita Mejorar	1

Tabla 219 - Criterio de calificaciones

Evaluación de framework reporteria y maquetación web: Experiencia equipo de trabajo		
	Conocimiento y Dominio	
	JasperReports	Crystal Reports
Marvin Pinto	4	3
Edwin Viche	4	2
José Zepeda	5	2
Total	13	7
Total promedio de puntos	4	2
	Boopstrap	Foundation
Marvin Pinto	4	2
Edwin Viche	5	3
José Zepeda	5	3
Total	14	8
Total promedio de puntos	5	3

Tabla 220 - Evaluación de framework reporteria y maquetación web: Experiencia equipo de trabajo

Evaluación de JasperReports y Crystal Reports		
Características	JasperReports	Crystal Reports
Simplicidad	4	3
Adaptabilidad a formatos pdf y ofimática	5	5
Rendimiento	5	4
Portabilidad a través de diferentes navegadores	5	4
Comunidad de soporte y documentación	5	4
Total de puntos	24	20

Tabla 221 - Evaluación y elección de framework de reportes. Características

Evaluación de Bootstrap y Foundation		
Características	Bootstrap	Foundation
Simplicidad	5	4
Solución completa CSS	5	5
Adaptabilidad a cambios	5	4
Rendimiento	5	4
Portabilidad a las plataformas de navegadores	5	5
Comunidad de soporte y documentación	5	4
Total de puntos	30	26

Tabla 222 - Evaluación y elección de framework de maquetación web. Características

Anexo 16. Evaluación de DBMS y herramientas de modelado

La evaluación se hace en base a la experiencia con la que cuenta cada uno de los miembros del equipo de trabajo, características y prestaciones.

Descripción	Calificación
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Necesita Mejorar	1

Tabla 223 - Criterio de calificaciones

Evaluación DBMS: Experiencia equipo de trabajo				
	Gestor de base de datos			
	Oracle 11g	SQL SERVER 2014	MYSQL 5.7	PostgreSQL
Marvin Pinto	4	4	5	4
Edwin Viche	3	5	4	5
José Zepeda	3	5	4	4
Total	10	14	13	13
Total promedio de puntos	3	5	4	4

Tabla 224 - Evaluación de Gestor de base de datos. Experiencia equipo de trabajo

Evaluación DBMS: Experiencia equipo de trabajo				
Características	Gestor de base de datos			
	Oracle 11g	SQL SERVER 2014	MYSQL 5.7	PostgreSQL
Costo de adquisición	1	1	5	5
Seguridad	4	4	3	4
Recuperación	4	4	3	3
Integridad referencial	5	5	5	5
Documentación	4	4	4	3
Multiplataforma	5	1	5	5
Total de puntos	23	19	25	25

Tabla 225 - Evaluación de Gestor de base de datos. Características

Evaluación Herramientas de modelado: Experiencia equipo de trabajo			
	Herramientas de modelado de base de datos		
	Astah	Database Workbench	PowerDesigner
Marvin Pinto	4	3	4
Edwin Viche	5	4	4
José Zepeda	4	3	4
Total	13	10	12
Total promedio de puntos	4	3	4

Tabla 226 - Evaluación de Gestor de base de datos. Experiencia equipo de trabajo

Evaluación Herramientas de modelado: Características			
Características	Herramientas de modelado de base de datos		
	Astah	Database Workbench	PowerDesigner
Recuperación	4	3	4
Compatibilidad con PostgreSQL	5	5	5
Documentación	4	3	4
Multiplataforma	5	5	5
TOTAL	18	16	18

Tabla 227 - Evaluación de Gestor de base de datos. Características