

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA



**SISTEMA INFORMATICO PARA ADMINISTRACION DE PROYECTOS,
CONTABILIDAD Y PRESUPUESTOS EN LA ASOCIACION DE
DESARROLLO ECONOMICO SOCIAL (ADES), MUNICIPIO DE
GUACOTECTI, DEPARTAMENTO DE CABAÑAS**

PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

PRESENTADO POR:
KAREN PATRICIA CHAVEZ ROMERO
KATY MELISSA ORTIZ AMAYA
JANICCE STEFANI REYES RIVERA

SAN VICENTE, NOVIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR INTERINO:

Lic. Luis Argueta Antillón

SECRETARÍA GENERAL:

Dra. Ana Leticia Zavaleta de Amaya

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANA:

Licda. Yolanda Cleotilde Jovel Ponce

SECRETARÍA:

Licda. MSc. Elida Consuelo Figueroa de Figueroa

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

JEFA:

Ing. Virna Yasmina Urquilla Cuéllar

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Trabajo de Graduación previo a la opción al grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título:

SISTEMA INFORMATICO PARA ADMINISTRACION DE
PROYECTOS, CONTABILIDAD Y PRESUPUESTOS EN LA
ASOCIACION DE DESARROLLO ECONOMICO SOCIAL (ADES),
MUNICIPIO DE GUACOTECTI, DEPARTAMENTO DE CABAÑAS

Presentado por:

KAREN PATRICIA CHÁVEZ ROMERO
KATY MELISSA ORTIZ AMAYA
JANICCE STEFANI REYES RIVERA

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Director:

ING. HERBERT ORLANDO MONGE BARRIOS

Docente Director:

INGA. YANCY ELIZABETH MARTÍNEZ DE MOLINA

San Vicente, Noviembre de 2015

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

DOCENTES DIRECTORES:

ING. HERBERT ORLANDO MONGE BARRIOS

COORDINADOR

INGA. YANCY ELIZABETH MARTÍNEZ DE MOLINA

ASESORA

AGRADECIMIENTOS.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Por habernos permitido formar parte de esta institución de educación superior y formarnos como profesionales competitivos y calificados.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

Por habernos brindado la formación académica mediante la aplicación de conocimientos tanto técnicos como científicos, y permitirnos crecer en lo académico durante todo el proceso de formación.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Por brindarnos todos los conocimientos en el área de sistemas informáticos y contribuir en nuestra formación profesional, pero sobre todo por el apoyo, la paciencia y la enseñanza que cada uno de los docentes que forman parte del departamento nos brindó durante el proceso académico.

DOCENTES ASESORES

Por sus palabras de aliento, sus consejos, su tiempo, su paciencia y su orientación, que nos proporcionaron durante el proceso de desarrollo de nuestro trabajo de graduación.

ASOCIACIÓN DE DESARROLLO ECONÓMICO SOCIAL SANTA MARTA (ADES)

Por abrirnos las puertas, brindarnos la confianza y permitirnos llevar a cabo nuestro proyecto de trabajo de graduación en la institución; también damos las gracias a todas y cada una de las personas involucradas, que nos brindaron su tiempo y nos facilitaron la información.

Karen Patricia Chávez Romero

Katy Melissa Ortiz Amaya

Janicce Stefani Reyes Rivera

A DIOS TODOPODEROSO Y NUESTRO SEÑOR JESUCRISTO

Gracias por haberme dado el privilegio de ver todo lo hermoso que has creado, por haberme dado la familia que tengo, por acompañarme en todo momento y cuidar de mí, por las pruebas y los momentos felices que me has permitido vivir. Por concederme ver este logro y haberme dado la fortaleza para no rendirme en el camino, por estar a mi lado apoyándome en los momentos más difíciles, gracias Señor la honra y la gloria a ti por siempre.

A MIS PADRES

Les agradezco todos sus esfuerzos y el apoyo que me han brindado, la confianza que pusieron en mí, los valores que sembraron en mi vida y que me han permitido llegar hasta este momento que tanto esperábamos; que no hubiera sido posible sin su ayuda, gracias por ser mis padres les quiero mucho.

A MIS HERMANOS

Quiero agradecer especialmente a Marcelo de Jesús y a Dimas Alexis por haberme brindado su ayuda en el transcurso de mi carrera, sin ustedes no hubiera hecho posible este sueño; decirles que aprecio mucho todos sus esfuerzos y deseo muchas bendiciones en su vida por su buen corazón. También deseo agradecer a mis demás hermanos/as por su cariño, estar pendientes de mí constantemente y por su apoyo en las buenas y las malas; gracias Dios por la familia que me has regalado.

A DEMÁS FAMILIA

Gracias a mi abuelita, tíos/as y primos/as por su apoyo, sus consejos y por creer en mí, en especial mi abuelito que ya no está con nosotros Lorenzo Rivera que en paz descanse, estuvo al tanto de mis avances en el trayecto de mi carrera, siempre te recordare abuelito.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS

Es un placer para mi haber trabajado con Janicce Stefani y Katy Melissa, gracias por ser mis amigas y saberme escuchar en los momentos difíciles de mi vida, por haber confiado en mí y hacerme participe de este equipo; hemos tenido muchas pruebas pero hemos aprendido de ellas y aun así hicimos un buen equipo de trabajo. Quiero agradecer a la familia de Janicce y Katy por todo el apoyo, confianza y por haberme recibido en su casa como si fuera su hija; y Karen hermana de Katy por quererme como si fuera su propia hermana gracias por todos tus esfuerzos, confianza y cariño, les aprecio mucho a todos; que Dios y la Virgen derramen muchas bendiciones en su vida.

A MIS DOCENTES

A todos aquellos docentes que me impartieron clases y en especial a los docentes asesores de esta tesis, quiero agradecerles por enseñarnos lo que saben, guiarnos, ser pacientes y haber formado parte de nuestra formación académica, a ustedes les debo también este logro y deseo que se sientan orgullosos por los frutos que han logrado con cada uno de los estudiantes que han ayudado y siguen ayudando. Gracias a Dios por este Don de Enseñanza que les ha brindado porque sin ello no les hubiera conocido.

A MIS COMPAÑEROS DE LA CARRERA

Quiero agradecer a todos mis compañeros/as que han estado presentes en este camino, y por su interés en cada uno de los avances que obtuvimos en el transcurso de todo este proceso, es un gusto haberles conocido les deseo muchos éxitos en todas sus metas y proyectos.

Karen Patricia Chávez Romero

A DIOS Y A LA VIRGEN MARÍA

Agradezco infinitamente a Dios y a la Virgen María por siempre derramarme muchas bendiciones, protegerme, iluminar mi camino, abrirme las puertas del conocimiento y darme toda la fortaleza necesaria para seguir adelante y no caer ante las adversidades.

A MI FAMILIA

Gracias a mis padres y hermana por amarme, confiar, apoyarme, creer en mí y sobre todo por comprenderme y aconsejarme; yo sé que este logro no solo es mío sino de nuestra familia, porque ustedes lucharon junto a mí, infinitas gracias papá, mamá y hermana; por ser los pilares de mi vida porque sin ustedes esto no hubiese sido posible. También agradezco infinitamente a mis tíos, tías y primos por siempre creer en mí especialmente a dos personas que ya no están conmigo pero sé que siempre me acompañan espiritualmente mi abuela Sara Ortiz (Q.E.P.D) y mi tía Isabel de Ortiz (Q.E.P.D).

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS

Karen Patricia Chávez Romero y Janicce Stefani Reyes Rivera, muchas gracias a las dos por haberme permitido formar parte de este grupo de tesis, por soportarme y estar siempre a mi lado en los momentos de alegría y en los momentos difíciles; tanto en lo académico como en lo personal. Yo sé que más que compañeras somos amigas y que siempre podremos contar una con las otras, gracias muchas gracias por todos y cada uno de los momentos que pasamos juntas y que quedaran grabados en nuestras mentes y sobre todo en nuestros corazones.

A MIS ASESORES

Mis agradecimientos especiales a mis asesores de proyecto de graduación al Ing. Herbert Orlando Monge Barrios y a la Inga. Yancy Elizabeth Martínez de Molina; gracias a los dos por su tiempo, su comprensión, sus conocimientos, su experiencia y sus consejos durante el proceso de desarrollo de este proyecto.

A MIS AMIGOS/AS

Con mucho cariño les agradezco inmensamente a todos y todas porque más que compañeros fueron mis amigos, por formar parte importante en mi vida y apoyarme siempre y cuando lo necesite, siempre obtuve palabras de aliento por parte de ustedes gracias muchas gracias.

Katy Melissa Ortiz Amaya

A DIOS

Por bendecirme e iluminarme y darme la oportunidad de alcanzar uno de los objetivos más importantes en mi vida.

A MI FAMILIA

A mi madre, por ser el ejemplo de lucha que me inspira en cada momento de mi vida y que me ayuda a seguir adelante a pesar de los obstáculos que se presenten.

A mi padre, por regalarme sus consejos y apoyo.

A mis hermanas y cuñado Ruber, por darme su apoyo incondicional, palabras de aliento, amor y fuerzas para salir adelante.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS

Por haberme dado la oportunidad de trabajar con ellas en este proyecto tan importante el cual culmina con la obtención de nuestro título.

A MIS ASESORES DE TESIS

Por ser nuestra guía fundamental en este proceso, por sus consejos, por sus regaños para bien nunca para mal, les agradezco grandemente ya que sin su ayuda no podríamos estar recibiendo nuestro título.

A LAS FAMILIAS DE MIS COMPAÑERAS DE TESIS

Por estar pendiente en todo momento de nosotros, por sus oraciones les agradezco; también quiero agradecer a Karen Ortiz que sin pensarlo ni quererlo paso a ser una gran amiga gracias por su paciencia, amabilidad y amistad que me ha brindado.

A MIS SOBRINOS

Por llevarme su alegría, inocencia y risas las cuales me ayudaron a quitar un poco del estrés que conlleva un proceso de tesis.

A MIS FAMILIARES

Por sus oraciones y deseos de bien para mí y mis compañeras.

A todas las personas que conocí en mi recorrido universitario les agradezco por su amistad brindada hacia mi persona, por aquellas personas que me regalaron sabios consejos, a todos ustedes gracias por ser parte de mi vida.

Janicce Stefani Reyes Rivera

ÍNDICE GENERAL.

ÍNDICE DE FIGURAS.....	xxi
ÍNDICE DE TABLAS.	xxvii
INTRODUCCIÓN.	29
GENERALIDADES.	31
Objetivos del Proyecto.	31
General.	31
Específicos.	31
Justificación.....	32
Alcances.	34
Limitaciones del Proyecto.....	40
CAPÍTULO I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.	41
1.1. Marco Teórico.....	41
1.1.1 Modelo para el Desarrollo del Sistema.	41
1.1.2. Técnicas para la Recopilación de Información.	46
1.1.2.1. La observación.	46
1.1.2.2. La entrevista.	47
1.1.2.3. La encuesta.....	48
1.1.3. Herramientas para la Definición y Planteamiento del Problema.	53
1.1.3.1. Técnica: Lluvia de Ideas.	53
1.1.3.2. Diagramas de Causa–Efecto.	54

1.1.3.3. El Análisis de Pareto.....	63
1.1.4. Técnicas de Evaluación Económica.....	68
1.1.4.1. Análisis de Costo/Beneficio.....	68
1.1.4.2. Valor Actual Neto (VAN).....	71
1.1.4.3. Período de Recuperación de la Inversión (PRI).....	74
1.1.5. Diagrama de Conexión de Puestos.....	77
1.1.6. Simbología para los Diagramas de Flujos de Información.....	80
1.1.7. Enfoque de Sistemas.....	81
1.1.8. Diagramas del Lenguaje Unificado de Modelación (UML).....	84
1.1.8.1. Diagramas de Casos de Uso.....	87
1.1.8.1.1. Escenarios de Casos de Uso.....	92
1.1.8.2. Diagramas de Actividades.....	95
1.1.8.3. Diagramas de Secuencias.....	99
1.1.9. Modelo Entidad Relación.....	101
1.1.10. La Agregación.....	104
1.1.11. Diseño de la Base de Datos.....	106
1.1.11.1. Modelo Lógico.....	107
1.1.11.2. Modelo Físico.....	108
1.1.12. Mapa de Navegación.....	112
1.1.13. Programación Orientada a Objetos (POO).....	113
1.1.14. Patrón de Diseño: Modelo–Vista–Controlador.....	114
1.1.15. Terminología Utilizada.....	116

1.1.15.1. HTML.	117
1.1.15.2. JAVASCRIPT.	118
1.1.15.3. AJAX.	119
1.1.15.4. JSP.	119
1.1.15.5. CSS.	120
1.1.16. Metodología de pruebas.	121
1.2. Antecedentes de la Institución.	124
1.2.1. Historia.	124
1.2.2. Misión.	126
1.2.3. Visión.	126
1.2.4. Ubicación Geográfica.	126
1.2.5. Estructura Organizativa.	127
1.3. Factibilidades.	127
1.3.1. Factibilidad Operativa.	128
1.3.2. Factibilidad Técnica.	130
1.3.3. Factibilidad Económica.	133
1.3.3.1. Procesos del Sistema Actual.	134
1.3.3.2. Procesos del Sistema Propuesto.	141
1.3.3.3. Gastos Operativos.	147
1.3.3.4. Inversión Inicial.	149
1.3.3.5. Amortización para el Sistema Propuesto.	150
1.3.3.6. Estimación de Costos–Beneficios.	151

1.3.3.7. Valor Actual Neto (VAN).....	151
1.3.3.8. Período de Recuperación de la Inversión.....	153
CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL.	155
2.1. Descripción de los Procesos Actuales.....	155
2.1.1. Situación Actual.....	155
2.1.1.1. Descripción del Sistema Actual.	155
2.1.1.2. Situación Actual con Enfoque de Sistemas.....	157
2.1.1.3. Descripción de los Elementos de la Situación Actual con Enfoque de.	158
Sistemas.	158
2.1.2. Procesos Actuales.....	163
2.1.2.1. Diagramas de Casos de Uso.....	164
2.1.2.2. Diagramas de Actividad.....	168
2.2. Definición y Planteamiento del Problema.....	169
2.2.1. Definición del Problema con Diagrama Ishikawa.	170
2.2.2. Análisis del Problema con Diagrama de Pareto.....	175
2.2.3. Planteamiento del Problema con Caja Negra.....	177
CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS	180
3.1. Requerimientos Informáticos.....	180
3.1.1. Diagrama de casos de uso.	180
3.1.2. Diagrama de actividad.....	185
3.1.3. Diagrama de secuencia.....	187
3.2. Requerimientos de Desarrollo del Sistema.	189

3.2.1. Software.....	190
3.2.1.1. Cuadros comparativos de Software.....	190
3.2.1.1.1. Sistema Operativo.....	190
3.2.1.1.2. Sistema Gestor de Bases de Datos.....	190
3.2.1.1.3. Software de Programación.....	193
3.2.1.1.4. Software de Diseño.....	194
3.2.2. Hardware.....	198
3.3. Requerimientos Operativos.....	198
3.3.1. Software.....	198
3.3.1.1. Sistema Operativo.....	199
3.3.1.2. Sistema Gestor de Bases de Datos.....	199
3.3.1.3. Software de Navegación.....	199
3.3.1.4. Servidor Web.....	200
3.3.2. Hardware.....	200
CAPÍTULO IV: DISEÑO.....	202
4.1. Estándares de Diseño.....	202
4.1.1. Entradas.....	202
4.1.2. Salidas.....	204
4.1.3. Botones.....	209
4.1.4. Objetos.....	211
4.1.5. Controles.....	212
4.1.6. Nombres de Archivos.....	214

4.1.7. Tipos de Datos para los Campos.....	214
4.2. Diseño de Entradas.....	215
4.3. Diseño de Salidas.	219
4.3.1. Consultas.....	219
4.3.2. Reportes.	221
4.4. Diseño de Base de Datos.....	226
4.4.1. Modelo Lógico.....	226
4.4.2. Modelo Físico.	228
CAPÍTULO V: PROGRAMACIÓN.	231
5.1. Estándares de Programación.	231
5.1.1. Metodología de Programación.....	231
5.1.2. Herramientas de Desarrollo.....	240
5.2. Pruebas del Sistema.....	241
5.2.1. Pruebas, Ejecución y Resultados.....	241
CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN.....	247
6.1. Plan de Implementación.....	247
6.1.1. Aceptación del Sistema.....	248
6.2. Documentación del Sistema.....	251
6.2.1. Manual de Usuario.....	251
6.2.2. Manual de Programador.....	252
6.2.3. Manual de Instalación.....	253
CONCLUSIONES.....	254

RECOMENDACIONES.....	255
BIBLIOGRAFÍA.....	258
ANEXOS.....	261
Anexo 1. Encuesta para la recolección de información para determinar la factibilidad operativa. (Aplicada al personal de las áreas beneficiadas).....	261
Anexo 2. Encuesta para la recolección de información para determinar la factibilidad técnica. (Aplicada al sub-coordinador de administración y finanzas).	263
Anexo 3. Encuesta para la recolección de información para determinar la factibilidad económica. (Aplicada a los sub-coordinadores de las áreas beneficiadas).....	265
Anexo 4. Planificación de los recursos a utilizar.	266
Anexo 5. Encuesta para la recolección de información acerca de las actividades. (Aplicada a las áreas beneficiadas por la elaboración del sistema).	279
Anexo 6. Prueba de aceptación del sistema informático SIFADES.	281
GLOSARIO.....	284

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Beneficiarios indirectos.	34
Figura 2. Las siete fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.....	42
Figura 3. Estructura del diagrama de causa-efecto.	56
Figura 4. Ejemplo de diagrama de causa-efecto.	57
Figura 5. Tabla para conteo de datos.	64
Figura 6. Tabla de datos para un diagrama de pareto.	65
Figura 7. Diagrama de pareto por ítems defectuosos.....	66
Figura 8. Criterios de inversión en función del VAN.	72
Figura 9. Flujos netos de efectivo para 5 años, con una tasa de interés del 10%.....	73
Figura 10. Primer método sumar los beneficios netos de cada período.....	74
Figura 11. Segundo método incluir el valor del dinero en el tiempo.....	75
Figura 12. Diagrama de conexión de puestos.	78
Figura 13. Símbolo para representar un puesto.....	78
Figura 14. Símbolos empleados en los diagramas de conexión de puestos.....	79
Figura 15. Símbolos para Representar el Flujo de los Documentos.	81
Figura 16. Modelo del Enfoque de Sistemas.	84
Figura 17. Vista general de UML y sus componentes: cosas, relaciones y diagramas....	85
Figura 18. Vista de algunos diagramas de UML.	87
Figura 19. Símbolos del caso de uso.....	89
Figura 20. Algunos componentes de los diagramas de caso de uso.....	90

Figura 21. Cuatro tipos de relaciones.....	91
Figura 22. Escenario de caso de uso.	93
Figura 23. Simbología para realizar un diagrama de actividades.	96
Figura 24. Para dibujar un diagrama de actividades se usan símbolos especializados. ...	97
Figura 25. Simbología para realizar un diagrama de secuencia.....	100
Figura 26. Ejemplo de agregación.	105
Figura 27. Ejemplo de agregación en modelo relacional.....	105
Figura 28. Simbología del diagrama entidad-relación.	106
Figura 29. Esquema de una base de datos relacional con datos.....	108
Figura 30. El patrón MVC.	116
Figura 31. Organigrama de ADES 2013-2017.....	127
Figura 32. Flujos netos de efectivo para 4 años con una tasa de interés del 9.75%.....	152
Figura 33. Flujos netos de efectivo.	153
Figura 34. Descripción de la situación actual con enfoque de sistemas.	157
Figura 35. Diagrama de caso de uso controlar proyectos.	164
Figura 36. Escenario 1 del caso de uso de controlar proyectos.	164
Figura 37. Escenarios del 2 al 4 del caso de uso de controlar proyectos.	165
Figura 38. Escenarios del 5 al 6 del caso de uso de controlar proyectos.	166
Figura 39. Escenarios del 7 al 9 del caso de uso de controlar proyectos.	167
Figura 40. Diagrama de actividad de controlar proyectos.	168
Figura 41. Definición del problema con diagrama Ishikawa.	170
Figura 42. Diagrama de Pareto.....	177

Figura 43. Caja negra: Administración de Proyectos.....	178
Figura 44. Caja negra: Contabilidad.	178
Figura 45. Caja negra: Presupuestos.	179
Figura 46. Diagrama de caso de uso de iniciar sesión.	180
Figura 47. Escenario 1 del caso de uso de iniciar sesión.	181
Figura 48. Escenario 2 del caso de uso de controlar proyectos.	181
Figura 49. Escenario 3 del caso de uso de controlar contabilidad.	182
Figura 50. Escenario 4 del caso de uso de controlar presupuesto.	182
Figura 51. Escenario 5 del caso de uso de realizar consultas.....	182
Figura 52. Escenario 6 del caso de uso de generar informes.	183
Figura 53. Escenario 7 del caso de uso de gestionar seguridad.	183
Figura 54. Escenario 8 del caso de uso de mostrar ayuda.....	183
Figura 55. Diagrama de Casos de Uso del menú Controlar contabilidad.	184
Figura 56. Escenario 1 del caso de uso de gestionar catálogo de cuentas.	184
Figura 57. Escenario 2 del caso de uso de registrar partidas.	185
Figura 58. Escenario 3 del caso de uso de registrar empleados y descuentos.	185
Figura 59. Diagrama de actividad de iniciar sesión.	186
Figura 60. Diagrama de Actividad de Controlar contabilidad.	187
Figura 61. Diagrama de secuencia de iniciar sesión.	188
Figura 62. Diagrama de Secuencia de Controlar Contabilidad.....	189
Figura 63. Cuadro comparativo de gestores de base de datos.....	191
Figura 64. Comparación de software de programación.	193

Figura 65. Comparación de software de diseño.....	195
Figura 66. Comparación de servidores web.....	197
Figura 67. Prototipo de interfaz principal.	203
Figura 68. Estándar de formularios.....	203
Figura 69. Prototipo para formularios de consulta.....	206
Figura 70. Configuraciones de los reportes impresos.	207
Figura 71. Prototipo para los reportes impresos.....	207
Figura 72. Descripción de los elementos del prototipo para los reportes.	208
Figura 73. Estándar de reportes impresos.	209
Figura 74. Estándar de diseño de botones.	210
Figura 75. Estándar de objetos.....	211
Figura 76. Estándar general de identificadores de objetos.....	212
Figura 77. Estándar de controles.....	212
Figura 78. Control de mensaje informático.....	213
Figura 79. Control de mensaje de aviso.....	213
Figura 80. Control de mensaje de error.....	213
Figura 81. Estándar de nombres de archivos.	214
Figura 82. Estándar de tipos de datos para los campos.....	214
Figura 83. Formas de ingreso de datos.....	215
Figura 84. Descripción de la pantalla de registro de agencias cooperantes.....	216
Figura 85. Descripción de pantalla de registro de datos del proyecto.	217
Figura 86. Descripción de pantalla de registro de actividades planificadas.	218

Figura 87. Descripción de la pantalla de consulta de agencias cooperantes.	219
Figura 88. Descripción de la pantalla de consulta datos generales de proyecto.	220
Figura 89. Descripción de consulta de actividades planificadas vs ejecutadas.....	221
Figura 90. Tipos de salida de datos.	222
Figura 91. Descripción del reporte de proyecto.	222
Figura 92. Diseño del reporte por proyecto.	223
Figura 93. Descripción del reporte matriz de marco lógico.....	224
Figura 94. Diseño del reporte matriz de marco lógico del proyecto.	224
Figura 95. Descripción del reporte de cronograma de actividades por proyecto.....	225
Figura 96. Diseño del reporte del cronograma de actividades.	225
Figura 97. Diagrama entidad relación del sistema informático SIFADES.	227
Figura 98. Descripción de la tabla actividad.	228
Figura 99. Descripción de la tabla cooperante.	228
Figura 100. Descripción de la tabla proyecto.....	229
Figura 101. Diagrama físico de la base de datos.....	230
Figura 102. MVC aplicado a SIFADES.....	231
Figura 103. Ejemplo de estándar de programación de registro.....	232
Figura 104. Estándar de programación.	233
Figura 105. Código fuente del head y body con rol de vista.....	235
Figura 106. Código fuente complemento del body con rol de vista.	236
Figura 107. Código fuente de conexión a la base de datos con rol de controlador.....	239
Figura 108. Código fuente de funciones de consultas con rol de controlador.	240

Figura 109. Herramientas de desarrollo.....	241
Figura 110. Pruebas realizadas en el módulo de seguridad.	242
Figura 111. Pruebas realizadas en el módulo de proyectos.	243
Figura 112. Pruebas realizadas en el módulo de presupuestos.	244
Figura 113. Pruebas realizadas en el módulo de contabilidad.	245
Figura 114. Directorio del sistema informático SIFADES.	248
Figura 115. Gráfica de los resultados de la prueba de aceptación.	249

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Beneficiarios directos.....	33
Tabla 2 Flujos Netos de Efectivo	76
Tabla 3 Cálculo de tiempo exacto del PRI (Mes, Día).	77
Tabla 4 Cálculo de tiempo exacto del PRI (Año, Mes, Día).....	77
Tabla 5 Detalle del personal por área, que hará uso del sistema informático.	129
Tabla 6 Equipos informáticos de la estructura de red de ADES.....	131
Tabla 7 Computadoras.	132
Tabla 8 Impresoras.....	133
Tabla 9 Salario del personal de ADES.....	135
Tabla 10 Estimación del costo por hora.....	136
Tabla 11 Procesos que realiza el director ejecutivo de ADES.....	137
Tabla 12 Procesos que realiza el área de Administración y Finanzas.....	138
Tabla 13 Procesos que realiza el área de Investigación y Planificación.	139
Tabla 14 Procesos que realiza el área de Educación y Organización Comunitaria.	139
Tabla 15 Procesos que realiza el área de Comunicación Popular.	140
Tabla 16 Procesos que realiza el área de Economía Local.	140
Tabla 17 Resumen de tiempo y costo por procesos.	141
Tabla 18 Procesos del sistema propuesto a realizar por director ejecutivo.....	142
Tabla 19 Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Administración y Finanzas.....	143

Tabla 20 Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Investigación y Planificación.....	144
Tabla 21 Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Educación y Organización Comunitaria.	144
Tabla 22 Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Comunicación Popular.	144
Tabla 23 Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Economía Local.	145
Tabla 24 Resumen de tiempo y costo por procesos del sistema propuesto.	145
Tabla 25 Comparación de horas y costos de procesos del sistema actual y el propuesto.	146
Tabla 26 Consumo anual de energía eléctrica del equipo informático de ADES.	148
Tabla 27 Total de gastos operativos anuales.	149
Tabla 28 Amortización del sistema propuesto.	150
Tabla 29 Análisis costo-beneficio.	151
Tabla 30 Cálculo de tiempo exacto del PRI.	154
Tabla 31 Conteo de datos.	175
Tabla 32 Datos para elaborar diagrama de Pareto.	176
Tabla 33 Tabulación de los resultados de la prueba de aceptación.	249

INTRODUCCIÓN.

El presente documento se enfoca en la investigación efectuada en el desarrollo e implementación de un sistema informático, para la Organización sin fines de lucro conocida como ADES. Esta necesidad surge a partir de elevar el rendimiento, eficiencia y productividad en los procesos diarios de la institución.

Para la problemática se planteó el desarrollo de un proyecto denominado “SISTEMA INFORMÁTICO PARA ADMINISTRACION DE PROYECTOS, CONTABILIDAD Y PRESUPUESTOS EN LA ASOCIACION DE DESARROLLO ECONOMICO SOCIAL (ADES), MUNICIPIO DE GUACOTECHI, DEPARTAMENTO DE CABAÑAS”.

Dicha investigación hace énfasis en una serie de información de gran relevancia para todo el proceso realizado en la creación del sistema, a continuación se hace mención de forma precisa el contenido de esta tesis la cual está conformada por seis capítulos.

El primer capítulo contiene lo referente al marco teórico utilizado para la investigación de dicho proyecto, los antecedentes de la institución beneficiada y el estudio de las factibilidades operativa, técnica y económica.

En el siguiente capítulo se describen los diversos procesos que se efectúan en las áreas afectadas con los cuales se definió y planteó el problema, con el fin de conocer la forma

y los procedimientos necesarios para la estructura del sistema informático. El tercer capítulo aborda los requerimientos informáticos referentes a un conjunto de herramientas utilizadas para documentar el análisis y diseño del software, también se muestran los requerimientos de software, hardware y operativos necesarios para el desarrollo del mismo.

El cuarto capítulo detalla los estándares de diseño para el sistema informático, como también el diseño de la base de datos que contendrá la centralización de la información de los proyectos ejecutados en ADES. Luego en el siguiente apartado se definieron los estándares de programación, la estructura de codificación, y los tipos de pruebas efectuados en el sistema.

El capítulo de implementación hace énfasis al plan elaborado para la instalación del sistema, la capacitación de los usuarios y la documentación del mismo.

GENERALIDADES.

Objetivos del Proyecto.

General.

Desarrollar un Sistema Informático que brinde soporte en la administración de proyectos, planillas, contabilidad y presupuestos; para apoyo en la toma de decisiones financieras a la Asociación de Desarrollo Económico Social (ADES), Municipio de Guacotecti del Departamento de Cabañas.

Específicos.

- Automatizar los procedimientos de las operaciones de proyectos, para reducir los gastos de contratación de recursos humanos, minimizar el tiempo de trabajo, como apoyo a la toma de decisiones de coordinadores y demás interesados.
- Sistematizar la información contable necesaria para emplearla en la elaboración de estados financieros, presupuestos consolidados por proyectos y por programas.
- Agilizar la entrega de informes de planillas de empleados, automatizando el proceso de las deducciones de ley sobre los salarios.

Justificación.

La Asociación de Desarrollo Económico Social (ADES) es una institución sin fines de lucro, que se interesa por ayudar a solventar las necesidades de las comunidades del Departamento de Cabañas; desarrollando proyectos que resuelvan las carencias de la población, con el apoyo y financiamiento de agencias de cooperación.

Las áreas que presentaban problemas en ADES eran, el Área de Administración de Proyectos, Contabilidad y Presupuestos; por lo que surgió la solicitud de colaboración para el desarrollo de un Sistema Informático para solventar la situación que se les estaba presentando para el desarrollo de sus actividades.

En la Administración de Proyectos se realizó la estandarización de controles para el registro de actividades; en contabilidad se efectuó el proceso contable y elaboración de planillas; y el área de presupuestos se sistematizó para obtener los respectivos informes presupuestarios.

Por lo cual, por medio del Sistema Informático se tendrán los siguientes beneficios:

- Ahorro de tiempo en la creación de los controles de registro y mantenimiento que poseerá el sistema.

- Se evitará la duplicidad de trabajo en los procesos relacionados con la ejecución presupuestaria de cada proyecto.
- Se obtendrán informes impresos oportunos de estados financieros, presupuestos y planillas; para la toma de decisiones.
- Se eliminará el costo adquirido por contratación de recurso humano para el cierre contable.

Con la realización de este proyecto se benefició a la institución en general, al área de administración, área de contabilidad, coordinadores de programas y proyectos, y la población beneficiada. La *Tabla 1* y la *Figura 1* especifican el número de beneficiarios directos e indirectos respectivamente:

Tabla 1

Beneficiarios directos.

Beneficiarios Directos	Número de Beneficiarios
Contador General	1
Auxiliar Contable	3
Coordinador de Programas	1
Coordinador de Economía Local	1
Coordinador de Educación y Organización Comunitaria	1
Coordinador de Comunicación Popular	1
Coordinador de Administración y Finanzas	1
Coordinador de Servicios	1
Coordinador de Investigación y Planificación	1
Promotores y Técnicos	9
Total	20

Nota: Información proporcionada por ADES. **Fuente:** ADES.

Beneficiarios Indirectos		
Departamentos	Municipios	Comunidades
Cuscatlán	Suchitoto	<ul style="list-style-type: none"> • Palo Grande • Papaturre • San Antonio, El sitio
La Unión	Conchagua	<ul style="list-style-type: none"> • Sube y Baja
Morazán	Corinto Cacaopera	<ul style="list-style-type: none"> • Los Villa Toros
San Vicente	Tecoluca	<ul style="list-style-type: none"> • Apastepeque • Amatitan Arriba
La Libertad	San José Villa Nueva	<ul style="list-style-type: none"> • Los Jobos
Cabañas	Victoria	<ul style="list-style-type: none"> • Santa Marta • San Felipe • El Rodeo • El Zapote • San Antonio • San Pedro • La Bermuda • La Uvilla • Victoria Centro
	Guacotecti	<ul style="list-style-type: none"> • El Bañadero • San Fidel • San Marcos
	Sensuntepeque	<ul style="list-style-type: none"> • Maraña • Santa Rosa
	Cinquera	<ul style="list-style-type: none"> • Cinquera centro
	Jutiapa	<ul style="list-style-type: none"> • Jutiapa centro

Figura 1. Beneficiarios indirectos.

Nota: Información proporcionada por ADES. **Fuente:** ADES.

Alcances.

En las áreas antes mencionadas se efectúan las siguientes tareas: registros, consultas, informes y mantenimiento (Entendido como: modificar, eliminar y actualizar); lo que facilitará el manejo de la información de las actividades que se llevan a cabo. A continuación se presenta el detalle por área:

- **Área de Administración de Proyectos.**

El sistema registra la información de las actividades para realizar comparaciones de actividades planificadas con las reales, con esto se solventa la falta de instrumentos de evaluación que permitan verificar el cumplimiento de las actividades según lo planificado en cada proyecto.

Registro y Mantenimiento:

- Donantes (cooperantes).
- Cuentas bancarias.
- Clasificación de proyectos.
- Información de proyectos.
- Actividades (planificadas y reales).
- Resultados (logros, observaciones).

Consultas:

- Cronograma de actividades (general y por coordinador de proyectos).
- Comparación de actividades planificadas y reales.
- Información de proyectos.

Informes:

- Proyectos individual y consolidado.
- Proyectos con su presupuesto.
- Proyectos con logros y observaciones.
- Actividades planificadas que se cumplieron.
- Empleados por proyectos.

- **Área de Contabilidad.**

Con el nuevo sistema se obtienen los estados de flujo de efectivo y de cambios en patrimonio, tiene módulos de mantenimiento que permiten al usuario realizar una reestructuración del catálogo de cuentas, también posee una sección de registro de planillas de empleados institucionales y de empleados de proyectos.

Registro y Mantenimiento:

- Catálogo de cuentas.
- Partidas de asiento contable y cheque.

Consultas:

- Catálogo.
- Por proyecto y consolidado:
 - Libro diario.
 - Listado de partidas por período.
 - Libro mayor.
 - Libro banco.

Informes:

- Cuentas de catálogo.
- Por proyecto, período y consolidado:
 - Libro diario.
 - Libro mayor.
 - Libro banco.
 - Listado de partidas.

- Balanza de comprobación.
- Balance general.
- Estado de resultados.
- Estado de cambios en patrimonio.
- Estado de Flujo de efectivo.
- Cierre contable.

- **Área de Presupuestos.**

En las áreas de economía local, educación y organización comunitaria, comunicación popular tienen como función la ejecución de proyectos, para cada una de estas áreas el sistema mediante procesos internos realiza, el presupuesto de todos los proyectos que se estén ejecutando; y así obtener el Presupuesto por Programa de Acompañamiento Comunitario. Para obtener el presupuesto del Programa de Sostenibilidad Institucional: las áreas de Administración y Finanzas, Investigación y Planificación, se realiza el registro en el sistema de los gastos presupuestados en los que incurren estas áreas durante el año.

Con la información almacenada en el sistema de los presupuestos por programas, se elaboró mediante procesos internos el Presupuesto Institucional Consolidado y se generó el informe financiero de ejecución presupuestaria.

Registro y Mantenimiento:

- Catálogo presupuestario.
- Presupuestos.

Consultas:

- Presupuesto institucional consolidado.
- Presupuesto por programas.
- Presupuesto por tipos de proyectos.

Informes:

- Catálogo presupuestario.
- Presupuesto institucional consolidado.
- Presupuesto por cada proyecto.
- Estado de ejecución presupuestaria por proyecto y consolidado.
- Detalle de gastos.

- **Área de Planilla.**

El sistema realiza la planilla de empleados de la institución y por proyectos, solucionando este proceso que actualmente es elaborado en forma manual.

Registro y Mantenimiento:

- Empleados
 - Institucional.
 - Por Proyectos.

Consultas e Informes:

- Empleados
 - Institucional.
 - Por Proyectos.

- Planilla
 - Institucional.
 - Por Proyectos.

- **Área de Seguridad.**

El sistema desarrollado para la institución contiene niveles de seguridad que restringen el acceso a la información, es por eso que se agregó este módulo para proteger la información almacenada de personas no autorizadas.

La seguridad de la base de datos se lleva tanto desde el punto de vista de los procesos como de los datos, para conseguir una mayor seguridad por medio del lenguaje de programación; y el control que realiza el Sistema Gestor de Base de Datos sobre los privilegios de accesos que tienen los usuarios hacia un área específica de información del sistema. Incluye además:

Registro y Mantenimiento:

- Niveles de ingreso.
- Usuarios.

Consultas:

- Usuarios.
- Bitácora de ingreso.

Informes:

- Ingreso al sistema por día, período y usuario.

- Historial de acceso a módulos.
- Usuarios y los niveles de ingreso.

Limitaciones del Proyecto.

- Posibles desastres naturales e incendios que puedan perjudicar las instalaciones de la institución.

CAPÍTULO I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.

1.1. Marco Teórico.

En esta sección se detallan todas las herramientas, técnicas, modelos que se utilizaron para el desarrollo del proyecto.

1.1.1 Modelo para el Desarrollo del Sistema.

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Kendall & Kendall (2005) afirman que:

Cuando se refiere al enfoque sistemático el analista lo toma en relación con el análisis y diseño de sistemas de información. Gran parte de este enfoque se incluye en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas. El ciclo de vida es un enfoque por fases (*Ver Figura 2*) para el análisis y el diseño, cuya premisa principal consiste en que los sistemas se desarrollan mejor utilizando un ciclo específico de actividades del analista y el usuario.



Figura 2. Las siete fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Fuente: E. Kendall, K., & E. Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas. México: Pearson Education.

Fase 1: Identificación de problemas, oportunidades y objetivos. Los usuarios, analistas y administradores de sistemas que coordinan el proyecto son los involucrados en la primera fase. Las actividades de esta fase consisten en entrevistar a los encargados de coordinar a los usuarios, sintetizar el conocimiento obtenido, estimar el alcance del proyecto y documentar los resultados. El resultado de esta fase es un informe de viabilidad que incluye una definición del problema y un resumen de los objetivos. A continuación, la administración debe decidir si se sigue adelante con el proyecto propuesto.

Fase 2: Determinación de los requerimientos de información. Los implicados en esta fase son el analista y los usuarios, por lo general trabajadores y gerentes del área de operaciones. El analista de sistemas necesita conocer los detalles de las funciones del sistema actual: el quién (la gente involucrada), el qué (la actividad

del negocio), el dónde (el entorno donde se desarrollan las actividades), el cuándo (el momento oportuno) y el cómo (la manera en que se realizan los procedimientos actuales) del negocio que se estudia. A continuación el analista debe preguntar la razón por la cual se utiliza el sistema actual. Podría haber buenas razones para realizar los negocios con los métodos actuales, y es importante tomarlas en cuenta al diseñar un nuevo sistema.

Fase 3: Análisis de las necesidades del sistema. En este punto del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista prepara una propuesta de sistemas que sintetiza sus hallazgos, proporciona un análisis de costo/beneficio de las alternativas y ofrece, en su caso, recomendaciones sobre lo que se debe hacer. Si la administración de la empresa considera factible alguna de las recomendaciones, el analista sigue adelante. Cada problema de sistemas es único, y nunca existe sólo una solución correcta. La manera de formular una recomendación o solución depende de las cualidades y la preparación profesional de cada analista.

Fase 4: Diseño del sistema recomendado. La fase de diseño incluye el diseño de archivos o bases de datos que almacenarán gran parte de los datos indispensables para los encargados de tomar las decisiones en la organización. Una base de datos bien organizada es el cimiento de cualquier sistema de información. En esta fase el analista también interactúa con los usuarios para diseñar la salida (en pantalla o impresa) que satisfaga las necesidades de información de estos últimos. Finalmente, el analista debe diseñar controles, procedimientos de respaldo que protejan al sistema, a los datos, y producir paquetes de especificaciones de

programa para los programadores. Cada paquete debe contener esquemas para la entrada, salida, especificaciones de archivos y detalles del procesamiento; también podría incluir árboles o tablas de decisión, diagramas de flujo de datos, un diagrama de flujo de sistema, nombres y funciones de cualquier rutina de código previamente escrita.

Fase 5: Desarrollo y documentación del software. En la quinta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista trabaja de manera conjunta con los programadores para desarrollar cualquier software original necesario. Durante esta fase el analista también trabaja con los usuarios para desarrollar documentación efectiva para el software, como manuales de procedimientos, ayuda en línea y sitios Web que incluyan respuestas a preguntas frecuentes. La documentación indica a los usuarios cómo utilizar el software y lo que deben hacer en caso de que surjan problemas derivados de este uso.

Fase 6: Prueba y mantenimiento del sistema. Antes de poner el sistema en funcionamiento es necesario probarlo. Es mucho menos costoso encontrar los problemas antes que el sistema se entregue a los usuarios. Una parte de las pruebas las realizan los programadores, y otra la llevan a cabo de manera conjunta con los analistas de sistemas. Primero se realiza una serie de pruebas con datos de muestra para determinar con precisión cuáles son los problemas y posteriormente se realiza otra con datos reales del sistema actual.

Fase 7: Implementación y evaluación del sistema. Ésta es la última fase del desarrollo de sistemas, ya que el analista participa en la implementación del

sistema de información. En esta fase se capacita a los usuarios en el manejo del sistema. Parte de la capacitación la imparten los fabricantes, pero la supervisión de ésta es responsabilidad del analista de sistemas. Además, el analista tiene que planear una conversión gradual del sistema anterior al actual. Este proceso incluye la conversión de archivos de formatos anteriores a los nuevos, o la construcción de una base de datos, la instalación de equipo y la puesta en producción del nuevo sistema.

Se menciona la evaluación como la fase final del ciclo de vida del desarrollo de sistemas principalmente en aras del debate. En realidad, la evaluación se lleva a cabo durante cada una de las fases. Un criterio clave que se debe cumplir es si los usuarios a quienes va dirigido el sistema lo están utilizando realmente.

Luego de definido el ciclo de vida y cada una de sus fases, se determinó que la forma mediante la cual se describen los diferentes pasos que se deben seguir para el desarrollo de un software, parten de una necesidad hasta llegar a una solución y el apropiado mantenimiento. (p. 10-13)

Existen varias versiones del ciclo de vida del software, en este documento destacaremos: el ciclo de vida clásico o en cascada; ya que este representa una estructura secuencial ordenada, debido a que el trabajo que se realiza en una etapa anterior se convierte en el preámbulo de la siguiente etapa, lo que nos da la pauta de terminar cada etapa como se debe antes de iniciar con la otra, de lo contrario no se podrá continuar con el proceso y

estaríamos fracasando en el desarrollo del proyecto. Este modelo es la estructura que se utiliza en el proceso de desarrollo de todo el proyecto.

1.1.2. Técnicas para la Recopilación de Información.

Las técnicas de recopilación de información se utilizaron en todas las etapas del proyecto, ya que, por medio de ellas, se logró conocer y comprender mucho más sobre la forma de trabajar de ADES.

1.1.2.1. La observación.

Yuni & Urbano (2006) indican que:

Nuestro cuerpo está habilitado para captar el mundo externo a través de la información que le aportan los sentidos. Esta información se internaliza y organiza en el cerebro a través de la sensación, que nos permite decodificar el mundo en que vivimos y reconocerlo en términos de imágenes, sonidos, texturas, sabores y colores.

Observar es un acto de voluntad consciente que selecciona una zona de la realidad para ver algo. Implica un acto total en el cual el sujeto que observa está comprometido perceptivamente en forma holística, es decir, que además de la vista utiliza el oído, el olfato, etc., y las categorías culturales internalizadas que le permiten ordenar y dar sentido a lo que percibe.

La observación en tanto procedimiento que empleamos como sujetos de conocimiento para captar la realidad, se constituye en el instrumento cotidiano para entrar en contacto con los fenómenos. (p. 39-40)

1.1.2.2. La entrevista.

Las entrevistas son técnicas de recopilación que ayudan a obtener información clara y precisa, por tanto Yuni & Urbano (2006) mencionan que:

Se basa en las respuestas directas que los actores sociales dan al investigador en una situación de interacción comunicativa.

Mediante la entrevista el investigador obtiene descripciones e informaciones que proveen las mismas personas que actúan en una realidad social dada. Por lo tanto, a través de las entrevistas se obtiene información sobre ideas, creencias y concepciones de las personas entrevistadas. Así por ejemplo, si comparamos la entrevista con la técnica de observación, es evidente que esta última depende de lo que ocurre en el presente, mientras que a través de la entrevista se puede acceder a sucesos situados en diferentes contextos temporales.

Fases de la Técnica de Entrevista.

1- **Presentación y toma de contacto:** el entrevistador tiene que presentarse (quien es y a quien representa); comentar breve y claramente la finalidad de la entrevista; asegurar la confidencialidad de la información así como de los datos identificatorios; e informar acerca de la duración estimada de la entrevista.

- 2- **Cuerpo de la entrevista:** consiste en el desarrollo de la misma, el cual puede manifestarse como una conversación entre iguales; presentar algún guión en donde se recuerda que temas se desea tratar; o tener el formato de un cuestionario a responder.
- 3- **Cierre:** aquí el entrevistador puede hacer un pequeño resumen, en el que se manifiestan los temas tratados y en donde se le solicita al entrevistado la colaboración, para profundizar sobre algunos temas puntuales que hallan emergido en el transcurso de la entrevista o sobre otros temas. Se confirma el día, el horario y el lugar del próximo encuentro, si este ocurre; y se agradece la colaboración del informante. (p. 81, 87)

1.1.2.3. La encuesta.

Definiciones.

Aravena, Kimelman, Micheli, Torrealba, & Zuñiga (2006) indican:

Puede decirse que la encuesta constituye una estrategia de investigación basada en las declaraciones verbales de una población concreta, a la que se realiza una consulta para conocer determinadas circunstancias políticas, sociales o económicas, o el estado de opinión sobre un tema en particular.

Si bien este tipo de método ha sido utilizado desde hace mucho tiempo, su hegemonía como estrategia de indagación social se va haciendo presente con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial, coincidiendo con el auge de la

sociedad de masas. La masificación y masividad en la utilización de encuestas va imponiendo a su vez la necesidad de formalizar, y complejizar tanto la construcción de los instrumentos como también su aplicación. La instalación de estas técnicas de recolección de información al interior de la comunidad científica asignan aún más rigurosidad en la confección, validación y aplicación de los instrumentos.

Tipos de encuesta.

Se exponen a continuación consideraciones generales y tipos de encuestas más frecuentemente utilizados para que los maestrantes se familiaricen con ellos, con sus características, posibilidades y requerimientos. Es importante reconocer las posibilidades y limitaciones de cada uno de los tipos de entrevistas, porque de ello dependen las características de los instrumentos y el diseño de su aplicación. Luego se abordarán componentes específicos y procedimientos propios de esta técnica.

Los tipos de encuesta que se presentan son:

- **Encuesta cara a cara o personal.** Esta es la modalidad más utilizada de investigación social. Lo particular de esta forma es que la administración del cuestionario se hace de manera personal, es decir, el entrevistador es quien hace las preguntas a cada persona entrevistada por separado y

anota las respuestas. La actividad del entrevistador es central aquí para el desarrollo y resultado de la aplicación del instrumento.

- **Encuesta telefónica.** A diferencia de la modalidad anterior, en la encuesta telefónica la comunicación entrevistador-entrevistado acontece a través del hilo telefónico.
- **Encuesta auto-administrada.** En esta modalidad el encuestado recibe el cuestionario, tiene que leerlo solo, y responderlo de la misma forma. En algunas ocasiones el cuestionario se envía por el sistema de correo tradicional o por otras vías como el correo electrónico. Una variante de esta técnica puede darse si la encuesta se aplica a un curso y se pide a los alumnos que la respondan autónomamente. En ese caso puede plantearse también la presencia de un administrador, que si bien tiene que evitar interferir en las respuestas; puede resolver dudas y supervisar que no existan obstáculos a la realización de la encuesta.

Pasos en la construcción y aplicación de una encuesta.

Confeccionar y aplicar un instrumento de medición como una encuesta no es una tarea simple. Para quienes no están familiarizados con el proceso de investigación la elaboración de una encuesta puede parecer una tarea en la que sólo hay que preocuparse de hacer buenas preguntas, y que ellas surgen inmediatamente. Sin embargo, las tareas relativas a la confección de un cuestionario y a su aplicación requieren criterios y procedimientos claros y específicos por parte del investigador.

Para evitar confusiones cabe advertir acerca de la diferencia entre encuesta y cuestionario. El primer término refiere a los distintos métodos de encuesta posibles de realizar, como los que se enumeraron anteriormente. En cambio, el cuestionario alude al instrumento mismo, al formulario material que se aplicará. El cuestionario no sólo se aplica en la técnica de encuesta, sino que también puede ser utilizado en otras.

Los momentos relativos a la elaboración de un cuestionario y a la aplicación del mismo son:

- a. *Seleccionar la modalidad de encuesta a utilizar:* Dentro de la técnica de la entrevista existen diversas modalidades que el investigador debe considerar, y optar por la que resulte más conveniente para el estudio, considerando los objetivos de investigación, el tipo de conocimiento que ello requiere y los recursos de que se dispone.
- b. *Delimitación de las unidades y diseño de la muestra:* Junto con la definición de la modalidad a optar se debe delimitar la población a considerar.
- c. *Diseño del cuestionario:* Este momento consiste en definir el formato del instrumento, la formulación de las preguntas y las opciones de respuesta, así como también generar los procedimientos de aplicación de las encuestas. Este paso requiere, evidentemente, haber realizado el ejercicio de operacionalización de las variables, el cual se afinará en función de las características del instrumento requerido por la modalidad de encuesta definida.

- d. *Validación del cuestionario:* Una vez construido el instrumento debe validarse, es decir, probar su eficacia y efectividad antes de ser utilizado en terreno. Esta prueba es necesaria para verificar si sus ítems logran captar efectivamente lo que se busca, como también si los encuestados comprenden lo que los ítems quieren transmitir. Este paso se puede realizar tanto definiendo una muestra similar a la población de estudio; como remitiendo el instrumento al juicio de expertos, o bien mediante ambos procedimientos.
- e. *Administración del cuestionario:* En este paso se debe cautelar el cumplimiento de los procedimientos de aplicación, así como respetar los tiempos definidos para su realización.
- f. *Validación del trabajo de campo:* Finalizado el trabajo de aplicación del instrumento se procede a validar lo realizado, ya que es posible que se hayan cometido errores en el registro de la información. Por lo general se supervisa el 30% de las encuestas realizadas por otros (si la realizó un equipo de encuestadores). La forma de supervisión puede ser de manera directa o vía contacto telefónico u otro.

Características generales de la encuesta.

Se presentan a continuación los aspectos considerados centrales de la técnica de encuesta, de manera tal que el maestrante se familiarice con ellos y los considere al momento de confeccionar y aplicar el instrumento.

- Consideraciones sobre la validez de la información recogida.

- Estandarización de los procedimientos de registro y aplicación.
- Determinación y delimitación de los aspectos a investigar.
- Confiabilidad y validez interna.
- Población y muestra.
- Fiabilidad y posibilidad de errores.
- Agrupación de la información y análisis. (p. 121-135)

1.1.3. Herramientas para la Definición y Planteamiento del Problema.

Para conocer la problemática de los procesos de trabajo que realizan en ADES la cual conlleva retrasos en sus actividades diarias, se utilizaron herramientas que ayudaron a descubrir los problemas que dificultaban el trabajo productivo y eficaz en cada una de las áreas; por tanto, se describen a continuación las técnicas utilizadas para la definición y planteamiento del problema.

1.1.3.1. Técnica: Lluvia de Ideas.

Summers (2006) indica que el propósito de la lluvia de ideas es:

Es que un grupo de personas genere una lista de problemas, oportunidades o ideas. Todos los presentes en la sesión deben participar. El líder del grupo debe asegurarse de que todos reciban una oportunidad para externar sus comentarios y aportar ideas. La clave de la lluvia de ideas es que durante la sesión no deben permitirse el debate, la crítica, la negatividad, ni la evaluación de las ideas,

problemas u oportunidades. Es una sesión enteramente dedicada a la generación de ideas.

La duración de la lluvia de ideas es variable; las sesiones pueden ir de los 10 a los 45 minutos. Algunos líderes de equipo establecen deliberadamente sesiones cortas para limitar las oportunidades de empezar la resolución del problema. Una sesión finaliza cuando se agotan las ideas. El resultado de la sesión será una lista de ideas, problemas u oportunidades que se deben enfrentar. Después de que se anotan, las ideas se ordenan y clasifican por categoría, importancia, prioridad, beneficio, costo, impacto, tiempo u otras consideraciones. (p. 249)

1.1.3.2. Diagramas de Causa–Efecto.

¿Qué son los diagramas de causa–efecto?

Kume (2002) determinó que:

El resultado de un proceso puede atribuirse a una multitud de factores, y es posible encontrar la relación causa–efecto de esos factores. Podemos determinar la estructura o una relación múltiple de causa–efecto observándola sistemáticamente. Es difícil solucionar problemas complicados sin tener en cuenta esta estructura, la cual consta de una cadena de causas, efectos y el método para expresar esto en forma sencilla y fácil es un diagrama de causa–efecto.

En 1953, Kaoru Ishikawa, profesor de la universidad de Tokio, resumió la opinión de los ingenieros de una planta dándole la forma de un diagrama causa–efecto mientras discutían un problema de calidad. Se dice que este fue la primera vez que uso este enfoque. Antes de esto, el grupo de trabajo del profesor Ishikawa había usado este método para organizar factores en sus actividades de investigación. Cuando el diagrama se usó en la práctica, mostro ser muy útil y pronto llego a usarse ampliamente en muchas compañías en todo Japón. Se incluyó la terminología del JIS (Estándares Industriales Japoneses) del Control de Calidad, y se definió de manera siguiente:

Diagrama de causa–efecto: diagrama que muestra la relación entre una característica y una calidad y los factores.

Actualmente, el diagrama se usa no solamente para observar las características de la calidad de los productos sino también en otros campos, y ha sido ampliamente aplicado en todo el mundo.

Como elaborar diagramas de causa–efecto.

Elaborar un diagrama de causa–efecto que sea útil no es tarea fácil. Puede afirmarse que quienes tienen éxito en la solución de problemas de control de calidad son aquellos que tienen éxito en hacer diagramas de causa–efecto que sean útiles. Hay muchas maneras de hacer el diagrama, pero aquí se descubrirán dos métodos típicos.

Antes de presentar los procedimientos, se explicará la estructura del diagrama de causa–efecto con un ejemplo.

(1) Estructura y ejemplo de los diagramas de causa–efecto.

Un diagrama de causa–efecto también se llama “Diagrama de espina de pescado”, porque se parece al esqueleto de un pez, como se ve en la *Figura 3*. Ocasionalmente se denomina también diagrama de “árbol” o de “río”, pero aquí se usa el nombre de “espina de pescado”. En la *Figura 4* se muestra un ejemplo del diagrama.

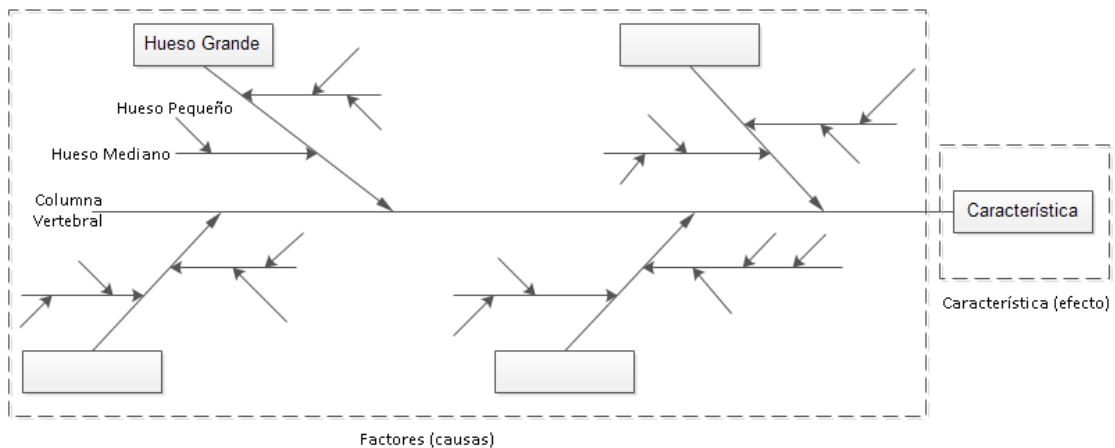


Figura 3. Estructura del diagrama de causa-efecto.

Fuente: Kume, H. (2002). Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Bogotá: Norma.

Paso 4: Asigne la importancia de cada factor, y marque los factores particularmente importantes que parecen tener efecto significativo sobre la característica de calidad.

Paso 5: Registre cualquier información que pueda ser de utilidad.

Explicación del Procedimiento.

Con frecuencia puede parecer difícil proceder cuando se utiliza este enfoque. El mejor método en ese caso es considerar la “variación”. Por ejemplo, observe la variación en la característica de calidad cuando reflexiona en los huesos grandes. Si los datos muestran que esa variación existe, observe que existe. Una variación en el efecto puede ser causada por una variación en los factores. Este tipo de reflexión puede ser muy eficaz.

Por ejemplo, cuando usted está elaborando un diagrama de causa–efecto relacionado con cierto defecto, puede descubrir que hay una variación en el número de defectos que ocurren en días diferentes de la semana. Si el defecto ocurre con más frecuencia los lunes que cualquier otro día de la semana, usted puede reflexionar como sigue: “¿Por qué ocurrió el defecto?”, “¿Por qué ocurrió el defecto con mayor frecuencia los lunes que en cualquier otro día de la semana?”. Esto lo hará buscar factores que hacen que el lunes sea diferente de los otros días, lo cual le permitirá descubrir finalmente la causa del defecto.

La adopción de este método de reflexión en cada etapa de la investigación de la relación que existe entre la característica de los huesos grandes, los huesos grandes con los huesos medianos, y los huesos medianos con los huesos pequeños, hace posible construir con bases racionales un diagrama útil de causa–efecto.

Una vez completo el diagrama de causa–efecto, el paso siguiente es asignar la importancia de cada factor. Todos los factores del diagrama no se relacionan necesariamente en forma estrecha con la característica. Marque esos factores que aparecen tener un efecto particularmente significativo sobre la característica.

Finalmente, incluya cualquier información que pueda ser de utilidad en el diagrama, tal como el título, nombre del producto, el proceso o grupo, la lista de participantes, la fecha, etc.

(3) Procedimiento de la elaboración de diagramas de causa–efecto mediante las listas sistemáticas de causas.

Paso 1: Escoja la característica de calidad.

Paso 2: Busque todas las causas posibles que puedan afectar a la característica de calidad.

Paso 3: Agrupe las causas por la afinidad que tengan entre si y elabore un diagrama de causa–efecto, conectando aquellos elementos que parecen tener un efecto significativo sobre la característica de calidad.

Paso 4: Asigne la importancia a cada factor, y señale los factores particularmente importantes que parecen tener un efecto significativo sobre la característica de calidad.

Paso 5: Escriba cualquier información que pueda ser de utilidad.

Explicación del Procedimiento.

Este enfoque se caracteriza por la relación que establece entre dos actividades diferentes: la percepción de tantas causas como sea posible y su agrupación sistemática.

Para la percepción de causas se requiere una discusión abierta y activa, y un método eficaz para dirigir una reunión con este propósito es la tormenta de ideas, inventada por A.F. Osborn en los Estados Unidos.

En la elaboración del diagrama de causa–efecto, las causas se deben agrupar sistemáticamente procediendo los huesos pequeños a los huesos medianos, y después de los huesos medianos a los huesos grandes.

Notas sobre los diagramas de causa–efecto.

(1) Sugerencias para elaborar los diagramas de causa–efecto.

- 1) Identifica todos los factores relevantes mediante consulta y discusión entre muchas personas. Los factores que influyen más fuertemente sobre la característica deben determinarse entre aquellos que aparecen en el diagrama. Si se deja por fuera un factor en la etapa de la discusión inicial, antes de que se

construya el diagrama, no aparecerá más tarde. En consecuencia, la discusión entre todas las personas involucradas es indispensable para preparar un diagrama completo que no tenga omisiones.

- 2) Exprese la característica tan concretamente como sea posible. La característica que expresa en términos abstractos dará como resultado un diagrama de causa–efecto basado en generalidades. Aunque ese tipo de diagramas no tenga errores básicos desde el punto de vista de las relaciones causa–efecto, no será muy útil para resolver problemas reales.
- 3) Haga un diagrama para cada característica. Los errores en el peso y en la longitud del mismo producto tendrán estructuras diferentes de causa–efecto, y deben analizarse en dos diagramas separados. El intento de incluir todo en un solo diagrama dará como resultado un diagrama inmanejable por ser demasiado grande y complicado, lo cual hará que la solución de los problemas sea más difícil.
- 4) Escoja una característica y unos factores medibles. Una vez completo el diagrama de causa–efecto, es necesario captar la fuerza de relación de causa–efecto en forma objetiva utilizando datos. Con este fin, tanto la característica como los factores casuales deben ser medibles. Cuando es imposible medirlos, usted debe tratar de hacerlos medibles, o encontrar características sustitutas.
- 5) Descubra factores sobre los que sea posible actuar. Si usted ha identificado una causa sobre la cual es imposible actuar, el problema no se solucionará. Si se ha de mejorar, las causas deben subdividirse hasta el nivel en el cual sea posible

actuar sobre ellas, o de lo contrario su identificación será un ejercicio sin sentido.

(2) Sugerencias para el uso de los diagramas de causa–efecto

- 1) Asigne la importancia de cada factor objetivamente con base en datos. El examen de los factores con base en su propia habilidad y experiencia es importante, pero es peligroso juzgar su importancia únicamente con base en las percepciones o impresiones subjetivas. La mayoría de los problemas que pueden solucionarse usando ese enfoque ya se habrían podido solucionar, y por lo tanto, la mayoría de los problemas restantes no pueden solucionarse usando ese enfoque. La asignación objetiva de la importancia a los factores usando datos es más científico y más lógico.
- 2) Trate de mejorar continuamente el diagrama de causa–efecto mientras lo usa. La utilización de un diagrama de causa–efecto le ayudará a identificar las partes que deben ser verificadas, omitidas o modificadas, así como a descubrir las partes que deben agregarse. Trate repetidamente de mejorar su diagrama; finalmente obtendrá un diagrama realmente útil. Esto le permitirá solucionar problemas, y al mismo tiempo, le ayudará a mejorar su habilidad y a incrementar su conocimiento técnico. (p. 27-38)

1.1.3.3. El Análisis de Pareto.

¿Qué son los diagramas de Pareto?

Kume (2002) concluyó que:

Los problemas de calidad se presentan como pérdidas (productos defectuosos y su costo). Es muy importante aclarar el patrón de la distribución de la pérdida. La mayoría de las pérdidas se deberán a los pocos tipos de defectos, y estos defectos pueden atribuirse a un número muy pequeño de causas. Si se identifican las causas de estos pocos defectos vitales, podremos eliminar casi todas las pérdidas, concentrándonos en esas causas particulares y dejando de lado por el momento otros muchos defectos triviales. El uso del diagrama de Pareto permite solucionar este tipo de problema con eficiencia.

En 1897, el economista italiano V. Pareto presento una fórmula que mostraba que la distribución del ingreso es desigual. En 1907, el economista norteamericano M. C. Lorenz expreso una teoría similar por medio de diagramas. Estos dos estudiosos indicaron que una proporción muy grande del ingreso está en manos de muy pocas personas. Mientras tanto, en el campo del control de calidad, el Dr. J. M. Juran aplicó el método del diagrama de Lorenz como fórmula para clasificar los problemas de calidad en los pocos vitales y los muchos triviales, y llamó este método análisis de Pareto. Señaló que, en muchos casos, la mayoría de los defectos y de su costo se deben a un número relativamente pequeño de causas.

Como elaborar Diagramas de Pareto.

Paso 1: Decida qué problemas se van a investigar y cómo recoger los datos.

- 1) Decida qué clase de problemas son los que usted quiere investigar.

Ejemplo: Objetos defectuosos, pérdidas en términos monetarios, ocurrencia de accidentes.

- 2) Decida qué datos va a necesitar y cómo clasificarlos.

Ejemplo: Por tipo de defecto, localización, proceso, máquina, trabajador, método.

Nota: Resuma los ítems que se presentan con poca frecuencia en la categoría “otros”.

- 3) Defina el método de recolección de los datos y el período de la duración de la recolección.

Nota: Se aconseja utilizar un formato de investigación.

Paso 2: Diseñe una tabla para conteo de datos, con espacio suficiente para registrar los totales como se muestra en la *Figura 5*.

Tipo de defecto	Conteo	Total
Fractura		10
Rayado	42
Mancha		6
Tensión	104
Rajadura		4
Burbuja		20
Otros		14
Total		200

Figura 5. Tabla para conteo de datos.

Fuente: Kume, H. (2002). Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Bogotá: Norma.

Paso 3: Diligencie la tabla de conteo y calcule los totales.

Paso 4: Elabore una tabla de datos para el diagrama de Pareto con la lista de ítems, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y los porcentajes acumulados como se ilustra en la *Figura 6*.

Paso 5: Organice los ítems por orden de cantidad, y llene la tabla de datos.

Nota: El ítems "otros" debe ubicarse en el último renglón, independientemente de su magnitud. Esto se debe a que está compuesto de un grupo de ítems, cada uno de los cuales es más pequeño que el menor de los ítems citados individualmente.

Paso 6: Dibuje dos ejes verticales y un eje horizontal.

1) Ejes verticales.

a) Eje izquierdo.

Marque este eje con una escala desde 0 hasta el total general.

Tipo de defecto	Número de defectos	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje Acumulado
Tensión	104	104	52	52
Rayado	42	146	21	73
Burbuja	20	166	10	83
Fractura	10	176	5	88
Mancha	6	182	3	91
Rajadura	4	186	2	93
Otros	14	200	7	100
Total	200	—	100	—

Figura 6. Tabla de datos para un diagrama de Pareto.

Fuente: Kume, H. (2002). Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Bogotá: Norma.

b) Eje derecho.

Marque este eje con una escala desde 0% hasta 100%.

c) Eje horizontal.

Divida este eje en un número de intervalos igual al número de ítems clasificados.

Paso 7: Construya un diagrama de barras como se indica en la *Figura 7*.

Paso 8: Dibuje la curva acumulada (curva de Pareto).

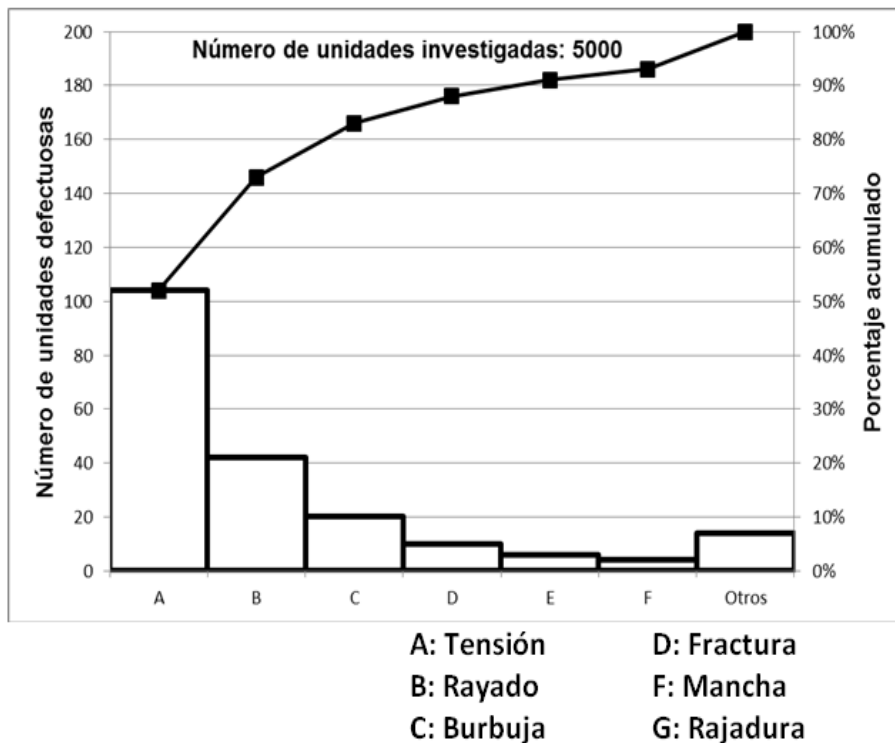


Figura 7. Diagrama de Pareto por ítems defectuosos.

Fuente: Kume, H. (2002). Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Bogotá: Norma.

Marque los valores acumulados (total acumulado o porcentaje acumulado) en la parte superior, al lado derecho de los intervalos de cada ítem, y conecte los puntos con una línea continua.

Paso 9: Escriba en el diagrama cualquier información necesaria.

1) Información sobre el diagrama:

Título, cifras significativas, unidades, nombre del dibujante.

2) Información sobre los datos:

Período de tiempo, tema y lugar de la investigación, número total de datos.

Sugerencias para elaborar Diagramas de Pareto:

1) Pruebe varias clasificaciones y construya muchas clases de diagramas de Pareto. Usted podrá captar la esencia de un problema observándolo desde varios ángulos; es necesario tratar de encontrar varios métodos de clasificación hasta que identifique los pocos vitales, lo cual constituye el propósito del análisis de Pareto.

2) No es conveniente que “otros” represente un porcentaje de los más altos. Si esto sucede, se debe a que los ítems para la investigación no se han clasificado apropiadamente y demasiados ítems caen en esta categoría. En este caso, debe considerarse un método diferente de clasificación.

- 3) Si los datos se pueden representar en valores monetarios, lo mejor es dibujar diagramas de Pareto que muestren esto en el eje vertical. Si no se aprecian adecuadamente las implicaciones financieras de un problema, la investigación puede resultar ineficaz. En la administración, los costos constituyen una importante escala de medición. (p. 19-25)

1.1.4. Técnicas de Evaluación Económica.

Para el desarrollo de un sistema informático es necesario efectuar un conjunto de procedimiento y técnicas de análisis, con el propósito de evaluar el impacto que podría tener al llevar a cabo un proyecto de esta magnitud. Este tipo de estudio precisa de los siguientes métodos que se aplicaron en la evaluación económica del sistema informático SIFADES.

1.1.4.1. Análisis de Costo/Beneficio.

Según Rodríguez & Martínez (1988) concluyen:

“El análisis costo-beneficio es otra de las consideraciones que mencionamos como fundamental, para tomar la decisión sobre la ejecución del proyecto informático que evaluamos”.

En el pasado, muchas decisiones se tomaron únicamente considerando el costo, sin considerar que los beneficios que se obtendrían podrían tener un efecto incalculable para el progreso de la organización. La nueva tendencia es evaluar los

costos junto con los beneficios, para tener una visión global del impacto y la factibilidad de la decisión.

En un proyecto informático no debe faltar el pronóstico del costo-beneficio. El estudio de costo beneficio ha sido considerado muchas veces como irrelevante por parte del personal técnico informático, quizá por no saber cómo organizar la información que se debe presentar o porque la justificación implica costo y tiempo adicional. Sin embargo, es muy importante conocer la información que nos brinda un estudio de costo-beneficio, ya que permite fundamentar la decisión del desarrollo del proyecto y tener un mejor control sobre factores que pueden afectar su éxito.

Para hallar y analizar la relación costo-beneficio se recomienda hacer el siguiente estudio:

Identificación del costo y los beneficios.

Los costos tangibles. Son los costos que fácilmente son presentados y cuantificados porque ya tienen asignado un valor, tales como salarios del equipo del proyecto, costo del equipo de cómputo, utensilios de oficina, etcétera.

Los costos intangibles. Son difíciles de estimar y podría ser que no se conozcan. Por ejemplo: perder una ubicación competitiva, perder imagen en el mercado, no contar con la información oportuna para la toma de decisiones. Aunque estos no pueden ser cuantificados hay que incluir sus implicaciones dentro de la propuesta.

Los beneficios tangibles. Son aquellas ventajas u oportunidades que se pueden cuantificar. En el caso del desarrollo de los proyectos informáticos, nos estamos refiriendo a los beneficios que se obtienen al hacer uso de los sistemas de información: contar con información oportuna y que de otra forma no sería posible calcular u obtener, disminución en los tiempos de procesamiento de transacciones. La cuantificación de estos beneficios por lo general no es fácil, y se puede estimar en diferentes medidas, como por ejemplo: tiempo ahorrado, costos de operación, disminución de desechos, disminución de reclamos y devoluciones y, en general, ahorro de recursos, incremento de la calidad del servicio o producto.

Los beneficios intangibles. Son aquellos beneficios que por su naturaleza son muy difíciles de cuantificar, pero de los que, indiscutiblemente, la organización se ve beneficiada al desarrollar el proyecto de información. Dentro de los beneficios intangibles podemos mencionar: mejoramiento de la imagen del negocio, motivación del personal al utilizar tecnología nueva que le permite eliminar procesos rutinarios o tediosos, mejoramiento en el apoyo de la toma de decisiones, satisfacción del cliente por una atención integral, etcétera. (p. 155-163)

Esta técnica proporciona criterios para tomar una decisión acerca de una o más alternativas, con la cual se realizó una comparación entre costos y beneficios, y así definir la rentabilidad del proyecto por medio de este método y con ayuda del valor actual neto (VAN).

1.1.4.2. Valor Actual Neto (VAN).

Hamilton & Pezo (2005) afirman lo siguiente:

Es la suma de todos los flujos actualizados de efectivo futuros de una inversión o un proyecto, menos todas las salidas.

Este indicador permite conocer el valor del dinero actual que va a recibir el proyecto, a una tasa de interés y un período determinado, a fin de comparar este valor con la inversión inicial. (p. 172)

Jiménez, Espinoza & Fonseca (2007) sostienen:

La fórmula para calcular el VAN es la siguiente:

$$VAN = -I_0 + \sum_{n=1}^N \frac{Flujos_n}{(1+i)^n}$$

Dónde:

Flujos_n: Representa los flujos de caja en cada período **n**.

I₀: Es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N: Es el número de períodos considerado.

i: Es la tasa de interés.

“Si el valor actual neto (VAN) de un proyecto es positivo, la inversión deberá realizarse y si es negativo, deberá rechazarse”. (p. 81)

Existen principios de inversión como se ilustra en la *Figura 8* que deben de tenerse en cuenta según Hamilton & Pezo (2005) tales como:

Criterios de inversión en función del VAN. “Con base en la interpretación del resultado del VAN, el evaluador podrá adoptar una decisión adecuada sobre la ejecución del proyecto”.

Resultado	Significado		Decisión
$VAN=0$	$VA_{\text{ingresos}}=VA_{\text{egresos}}$	Los ingresos y egresos del proyecto son iguales, no existe ganancia ni pérdida.	Indiferente
$VAN<0$	$VA_{\text{ingresos}}<VA_{\text{egresos}}$	En este caso los ingresos son menores a los egresos (costo + inversión), quedando una porción pendiente de pago.	Rechazar el proyecto
$VAN>0$	$VA_{\text{ingresos}}>VA_{\text{egresos}}$	Este resultado determina que los flujos de efectivo cubrirán los costos totales y la inversión, y quedara un excedente.	Ejecutar el proyecto

Figura 8. Criterios de inversión en función del VAN.

Nota: Estos criterios permiten definir si el proyecto es rentable. **Fuente:** Hamilton & Pezo (2005), *Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos Empresariales Aplicados*, p. 172.

Para un mejor entendimiento del uso y cálculo del VAN Hernández, Hernández & Hernández (2006) muestran un ejemplo:

Aplicando el método del VAN y retomando los datos del cuadro de flujo de efectivo, determinar si se acepta o rechaza el proyecto vea la *Figura 9*.

Solución:

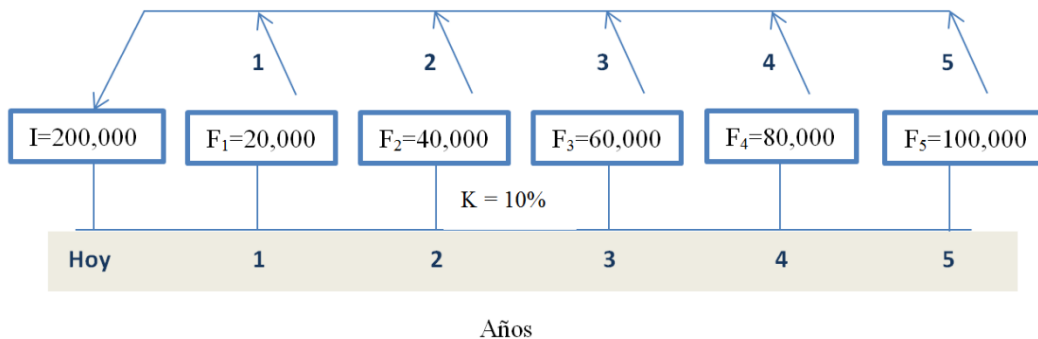


Figura 9. Flujos netos de efectivo para 5 años, con una tasa de interés del 10%.

Fuente: Hernández Hernández, A., Hernández Villalobos & A., Hernández Suárez, A (2006). Problemario de Matemáticas Financieras. México: Thomson, p. 360.

Se construye la línea de tiempo, con la información del ejemplo, aplicando la fórmula:

$$VAN = \frac{20,000}{(1.10)^1} + \frac{40,000}{(1.10)^2} + \frac{60,000}{(1.10)^3} + \frac{80,000}{(1.10)^4} + \frac{100,000}{(1.10)^5} - 200,000$$

$$VAN = 18,182 + 33,058 + 45,079 + 54,641 + 62,092 - 200,000$$

$$VAN = 213,052 - 200,000$$

$$VAN = \$13,052.00$$

El valor actual neto es positivo ($VAN > 0$), por lo tanto el proyecto se acepta. (p. 360-361)

El objetivo de utilizar VAN es para conocer el valor del proyecto a través del tiempo y así conocer si es rentable o no.

1.1.4.3. Período de Recuperación de la Inversión (PRI).

Alvarado (2005) afirma:

Sirve para determinar el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial del proyecto.

El período de recuperación se determina mediante dos métodos: uno que considera la recuperación de la inversión sin considerar el valor del dinero en el tiempo y el otro que lo considera.

El primer método suma los beneficios netos de cada período hasta igualar la inversión inicial. Por ejemplo, si la inversión fuese de \$1500 y el flujo de beneficios netos anuales como se muestra en la *Figura 10*:

Año	Beneficio neto (\$)	Beneficio neto acumulado (\$)
1	300	300
2	400	700
3	800	1500
4	900	
5	1100	

Figura 10. Primer método sumar los beneficios netos de cada período.

Fuente: Alvarado Oyarce, O. (2005). Gestión de Proyectos Educativos Lineamientos Metodológicos. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

Se observa que la inversión inicial se recupera al término del cuarto año. El cálculo se realiza determinando por suma acumulada el número de períodos que se requiere para recuperar la inversión.

El segundo método que se muestra en la *Figura 11* incluye el valor del dinero en el tiempo. Para ello se suma los valores actuales de los beneficios netos de cada período hasta igualar o aproximar a la inversión. Siguiendo con el mismo ejemplo

anterior, previamente actualizamos cada beneficio neto, con el COK de 12%, luego acumulamos hasta el número de períodos en que se recupera la inversión.

Año	Beneficio neto	Beneficio neto actualizado	Beneficio neto acumulado
1	300	267.86	267.86
2	400	318.88	586.74
3	800	569.42	1156.16
4	900	571.97	1728.13
5	1100		

Figura 11. Segundo método incluir el valor del dinero en el tiempo.

Fuente: Alvarado Oyarce, O. (2005). Gestión de Proyectos Educativos Lineamientos Metodológicos. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

En la suma acumulada se observa que la inversión de \$1500 se recuperará en un plazo aproximado de 4 años.

El método tiene mayor aplicabilidad cuando se emplea como complemento del VAN. Cuando el proyecto que se evalúa es uno solo, el simple hecho de que se recupere la inversión está indicando que el VAN es positivo. Pero cuando hay más de un proyecto, el que posibilite recuperar con mayor prontitud la inversión no implica que sea el más conveniente para el inversionista.

Este método es más aplicable en economías de alto riesgo y/o muy dinámicas, ya que la decisión de invertir estará, entre otros aspectos, influida por el plazo de recuperación. No así en economías estables. (p. 169-170)

En la *Tabla 2* se muestran los flujos netos de efectivo obtenidos de la *Sección 1.1.4.2*, para calcular el período de recuperación de la inversión:

Tabla 2
Flujos Netos de Efectivo

Inversión inicial	Año				
	1	2	3	4	5
\$200,000	\$20,000	\$40,000	\$60,000	\$80,000	\$100,000

Nota: Datos extraídos de la gráfica de flujos netos de efectivo. **Fuente:** Hernández Hernández, A., Hernández Villalobos & A., Hernández Suárez, A (2006). Problemario de Matemáticas Financieras. México: Thomson, p. 360.

Pasos:

1. Se toma el período anterior a la recuperación total.
2. Calcule el costo no recuperado al principio del año dos: $200,000 - 60,000 = 140,000$. Recuerde que los FNE del período 1 y 2 suman \$60,000 y que la inversión inicial asciende a \$200,000.
3. Divida el costo no recuperado (140,000) entre el FNE del año siguiente, \$60,000:
 $140,000 \div 60,000 = 2.33$
4. Sume al período anterior al de la recuperación total, el valor calculado en el paso anterior.

$$4 \text{ años} + 2.33 = 6.33$$

5. El período de recuperación de la inversión, para este proyecto y de acuerdo a sus flujos netos de efectivo, es de 6.33 períodos.

Análisis: Como se puede apreciar, la inversión del proyecto se recupera en el período 6.33.

¿Cuál es el tiempo exacto para recuperar la inversión? Para analizar correctamente el tiempo exacto para la recuperación de la inversión, es importante identificar la unidad de

tiempo utilizada en la proyección de los flujos netos de efectivo. Esta unidad de tiempo puede darse en días, semanas, meses o años.

Para el caso específico de nuestro ejemplo y si suponemos que la unidad de tiempo utilizada en la proyección son meses de 30 días, el período de recuperación para 6.33 equivaldría a: 6 meses + 10 días aproximadamente ver *Tabla 3*.

Tabla 3
Cálculo de tiempo exacto del PRI (Mes, Día).

Meses	Días
6	30*0.33
6	9.90

Nota: Cálculo de tiempo exacto en meses y días del PRI. **Fuente:** Elaborado en base a la teoría.

En la *Tabla 4* se realiza el cálculo para obtener el tiempo exacto en años, meses y días del PRI, lo cual corresponde que el 6.33 significaría 6 años + 3 meses + 29 días aproximadamente.

Tabla 4
Cálculo de tiempo exacto del PRI (Año, Mes, Día).

Años	Meses	Días
6	12*0.33	
6	3.96	
6	3	30*0.96
6	3	28.8

Nota: Cálculo de tiempo exacto en años, meses y días del PRI. **Fuente:** Elaborado en base a la teoría.

1.1.5. Diagrama de Conexión de Puestos.

Whitten, Bentley & Barlow (2003) manifiestan:

Un diagrama de conexión de puesto (DCP) como se muestra en la *Figura 12* es una herramienta de modelización de redes que describe la forma de un sistema en

función de la ubicación de sus usuarios, procesos y datos, así como las interconexiones necesarias entre dichas ubicaciones.

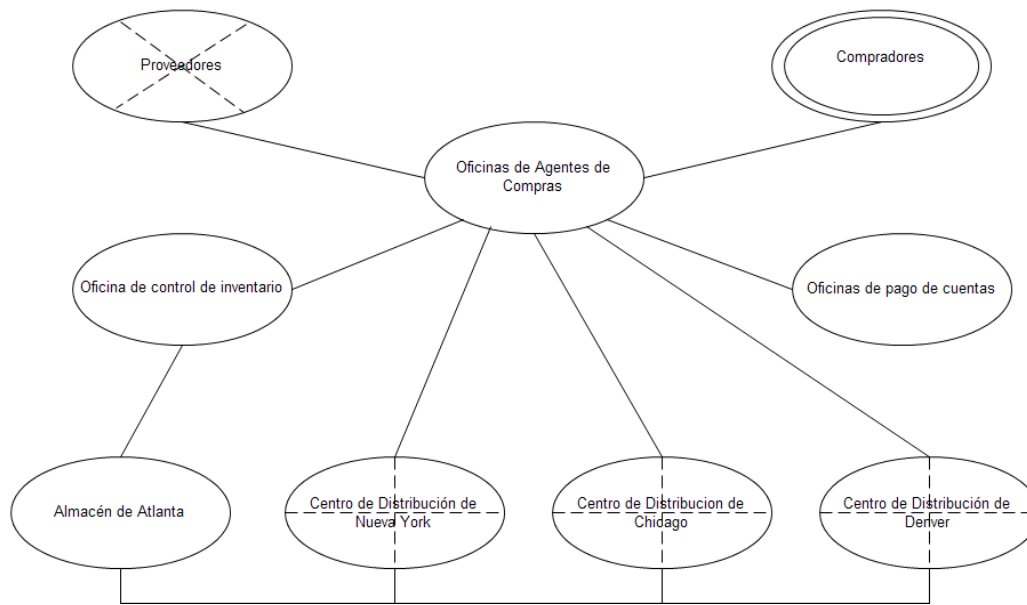


Figura 12. Diagrama de conexión de puestos.

Nota: Este diagrama ilustra el conjunto de símbolos utilizado para la modelización de la distribución geográfica del sistema. **Fuente:** Whitten, J., Bentley, L., & Barlow, V. (2003). En *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. México: McGRAW-HILL Interamericana Editores.

El principal símbolo como se ilustra en la *Figura 13* utilizado en un diagrama de conexión de puestos es el denominado **puesto**.

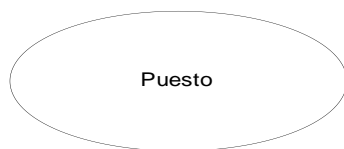


Figura 13. Símbolo para representar un puesto.

Fuente: Whitten, J., Bentley, L., & Barlow, V. (2003). En *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. México: McGRAW-HILL Interamericana Editores.

Un puesto es cualquier lugar en el cual existe un usuario que emplea o interacciona con el sistema de información o la aplicación.


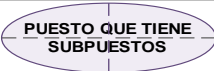




SIMBOLO	DESCRIPCION
	Representa a todos los restantes puestos elementales de una empresa llamados primordiales. Un puesto primordial es el que no puede dividirse en más sub-puestos. Un puesto primordial no representa necesariamente a un solo usuario.
	Puestos que tienen sub-puestos.
	Puestos que no son estáticos.
	Puestos que pueden corresponder a organizaciones y agentes externos (clientes, proveedores, contribuyentes, contratistas, etc.).
	Puestos que obedecen ordenes de puestos superiores.
	Muestra los movimientos de los documentos, desde su origen hasta su destino.

Figura 14. Símbolos empleados en los diagramas de conexión de puestos.

Nota: Notación simbólica más precisa para los puestos. **Fuente:** Whitten, J., Bentley, L., & Barlow, V. (2003). En *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. México: McGRAW-HILL Interamericana Editores.

Respétese cuidadosamente estas formas básicas (*ver Figura 14*). Las conexiones entre puestos representan posibles flujos de datos entre dichos puestos.

Las conexiones se dibujan con flechas, dado que cada conexión puede verse como una vía conceptual en dos direcciones susceptible de acoger los numerosos flujos de datos de empresa que deban pasar a través de los puestos.

Puestos esenciales (todos los tipos).

Los puestos esenciales son lugares en los que pueden distribuirse, eventualmente, los datos y los procesos. En un principio, podríamos no estar seguros de las decisiones que habrían de tomarse acerca de la distribución de los datos y los procesos en un DCP.

Los nombres de los puestos describirán el puesto y/o los usuarios. Se recomienda usar nombres propios para cada puesto.

La agrupación nos permite representar con un único símbolo varios <<puestos>>. Ello simplifica el diagrama. Pero no debe simplificarse en exceso el modelo de empresa.

Un grupo de puestos o usuarios podría representarse como un solo grupo si es de esperar que todos ellos compartan los mismos datos y procesos, por ejemplo, en su mayoría los administrativos comparten los mismos datos y procesos. Adecuado sería, por ejemplo, un puesto cuyo nombre fuera ADMINISTRATIVOS DE PEDIDOS. En algunos sistemas, podrían incluso agruparse con el DIRECTOR DE VENTAS en un mismo símbolo. Pero si el director de ventas tuviera asignados datos o procesos exclusivos, sería mejor mostrarlo como un puesto independiente, incluso aunque estuviera muy próximo a los otros. (p. 430)

1.1.6. Simbología para los Diagramas de Flujos de Información.

La diagramación para representar el flujo de los documentos será diseñada usando la simbología para diagramas de flujo como se aprecia en la *Figura 15*.







Símbolo	Nombre	Descripción
	Entidad	Fuentes o destinos de datos que pueden ser personas, programas, organizaciones u otras entidades que interactúan con el sistema.
	Archivo Manual	Utilizado para representar cualquier dato almacenado.
	Documento	Utilizado para señalar cualquier documento impreso ya sea de entrada o de salida.
	Multi-Documentos	Utilizado para señalar varios documentos simultáneamente.
	Disco Magnético	Utilizado para representar cualquier dato almacenado en disco magnético.
	Flujo de Datos	Movimiento de datos en determinada dirección desde un origen hacia un destino.

Figura 15. Símbolos para Representar el Flujo de los Documentos.

Fuente: Senn, J. A. (1992). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. México: MCGrawhill, p. 181-185.

1.1.7. Enfoque de Sistemas.

De Zuani et al. (2007) Define el concepto de sistema como: “Un conjunto organizado que representa un todo armónico en donde cada una de sus entidades o partes componentes están unidas y ordenadas de un modo lógico que encadena su acción hacia un objetivo determinado” (p. 30).

Johansen (2004) enuncia que:

Un enfoque de sistemas es una herramienta poderosa que se utiliza para poder determinar las partes más fundamentales, de un sistema y poder comprender su comportamiento tanto lo necesario para su funcionamiento como los productos que este genera.

Se analiza la situación de un área (sistema) en estudio y se desglosa lo más funcional de ello encontrando entradas necesarias para el funcionamiento del sistema, las salidas que este produce como productos, un control; y algo muy importante nos muestra los límites (fronteras) a considerar al momento de elaborar el estudio (para efectos de trabajar en el desarrollo de un software), pero se debe de analizar algo muy importante llamado medio ambiente que será nuestro lugar de donde se encuentra el sistema en cuestión.

Elementos de los Sistemas.

Entradas: Son todos aquellos datos que recibe el sistema de su medio ambiente. Estos ingresos pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información.

Procesador: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman datos de entrada en resultados.

Salidas: Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema, por tanto representa el propósito para el cual existe el sistema. Las salidas de un sistema se convierten en entrada de otro, que la procesará para convertirla en otra salida, repitiéndose este ciclo indefinidamente. (p. 71)

De Zuani et al. (2007) afirma lo siguiente:

Retroalimentación o feedback. Es la función del sistema que busca comparar salidas (productos o servicios) o resultados con un estándar, plan o criterio preestablecido, es decir, el feedback tiene la función de generar la información a través de la función de control. En este sentido, la retroalimentación trata de mantener o perfeccionar un desempeño del proceso, buscando que los resultados produzcan una mejora continua mediante la adecuación a planes, criterios o estándares previamente seleccionados. La retroalimentación permite que el sistema se vaya ajustando dinámicamente evitando la entropía (ruina o deterioro del sistema). Se trata de la acción que las salidas ejercen sobre las entradas para mantener libre el mismo.

Ambiente entorno o contexto. Puede ser definido como el medio que rodea externamente al sistema, e interactúa con él. El sistema y el ambiente se encuentran interrelacionados y son interdependientes. Como el ambiente cambia en forma continua, el proceso de adaptación de un sistema debe ser dinámico. En este sentido, la viabilidad y supervivencia de un sistema depende de su capacidad para adaptarse, cambiar y responder a nuevas exigencias, nuevas variables y demandas del ambiente externo. Por último, cabe destacar, que los cambios en el ambiente pueden representar nuevos recursos y por lo tanto nuevas posibilidades de supervivencia para la organización, aunque pueden constituirse en una amenaza para la misma.

Límites o fronteras. Demarcan o separan el entorno del sistema. El sistema existe dentro de sus límites y todo lo que está afuera de él es el ambiente, el entorno. (p. 31-32)

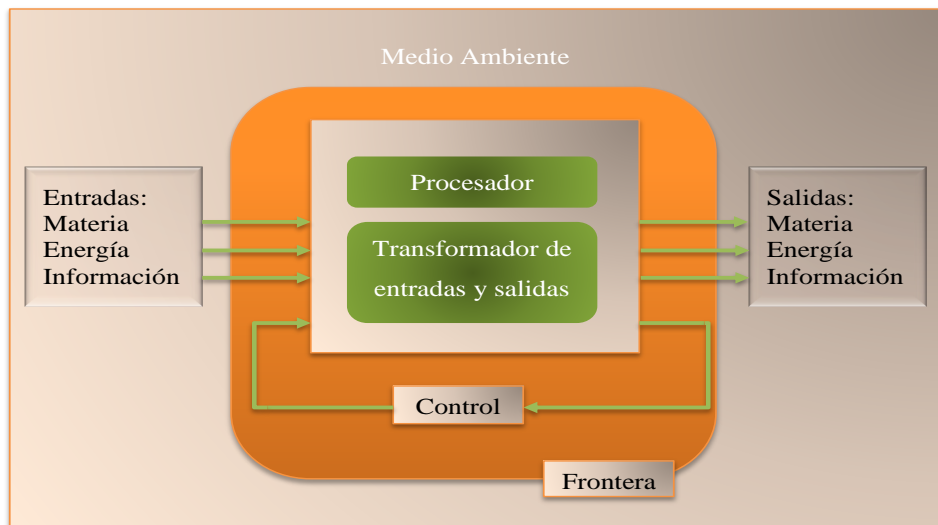


Figura 16. Modelo del Enfoque de Sistemas.

Fuente: Creación Propia a partir de la Teoría.

En la *Figura 16* se presenta el modelo general de sistema, aplicable a la mayoría de sistemas objeto de estudio en ingeniería.

1.1.8. Diagramas del Lenguaje Unificado de Modelación (UML).

La información de esta sección fue tomada de Kendall & Kendall (2005):

UML proporciona un conjunto estandarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema de software. El conjunto de herramientas de UML incluye diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos, similar a la forma en que un conjunto de planos permite a las personas visualizar la construcción de un edificio. Ya sea que usted

esté trabajando independientemente o con un equipo grande de desarrollo de sistemas, la documentación que crea con UML proporciona un medio eficaz de comunicación entre el equipo de desarrollo y el equipo de negocios en un proyecto. Como se ilustra en la *Figura 17*, UML consiste de cosas, relaciones y diagramas. Quizá usted prefiera otra palabra, como objeto, pero en UML se denominan cosas. Las relaciones son el pegamento que une las cosas. Hay dos tipos principales de diagramas en UML.

En el resto de este apartado se analizará primero el modelado de casos de uso, la base para todas las técnicas de UML. Después, se verá cómo se emplea un caso de uso para derivar actividades y secuencias. Se proporciona un breve resumen de los aspectos más valiosos y comúnmente usados de UML.

Categoría UML	Elementos de UML	Detalles específicos de UML
Cosas	Cosas estructurales	Clases Interfaces Colaboraciones Casos de uso Clases activas Componentes Nodos
	Cosas de comportamiento	Interacciones Máquinas de estado
	Cosas de agrupamiento	Paquetes
	Cosas de anotación	Notas
Relaciones	Relaciones estructurales	Dependencias Agregaciones Asociaciones Generalizaciones
	Relaciones de comportamiento	Comunica Incluye Extiende Generaliza
Diagramas	Diagramas estructurales	Diagramas de clase Diagramas de componentes Diagramas de despliegue
	Diagramas de comportamiento	Diagramas de caso de uso Diagramas de secuencias Diagramas de colaboración Diagramas de gráfico de estado Diagramas de actividades

Figura 17. Vista general de UML y sus componentes: cosas, relaciones y diagramas.
Fuente: E. Kendall, K., & E. Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas (6ª ed.). México: Pearson Education. Pág. 664.

Los seis diagramas de UML que más se utilizan son:

1. Diagrama de caso de uso, que describe cómo se usa el sistema. Los analistas empiezan con un diagrama de caso de uso.
2. Escenario de caso de uso (aunque técnicamente no es un diagrama), es una descripción verbal de las excepciones para el comportamiento principal descrito por el caso de uso principal.
3. Diagrama de actividades, ilustra el flujo general de actividades. Cada caso de uso podría crear un diagrama de actividades.
4. Diagramas de secuencias, muestran la secuencia de actividades y las relaciones de las clases. Cada caso de uso podría crear uno o más diagramas de secuencias.
5. Diagramas de clases, muestran las clases y las relaciones. Los diagramas de secuencias se usan para determinar las clases.
6. Diagramas de gráfico de estado, muestra las transiciones de estado. Cada clase podría crear un diagrama de gráfico de estado, el cual es útil para determinar los métodos de la clase.

De los cuales en la *Figura 18* se ilustra las relaciones entre los diagramas: caso de uso, actividades y secuencias, que servirán para el análisis y diseño tanto del sistema actual como del sistema propuesto. En las siguientes secciones se describirán cada uno de estos diagramas. (p. 663-665)

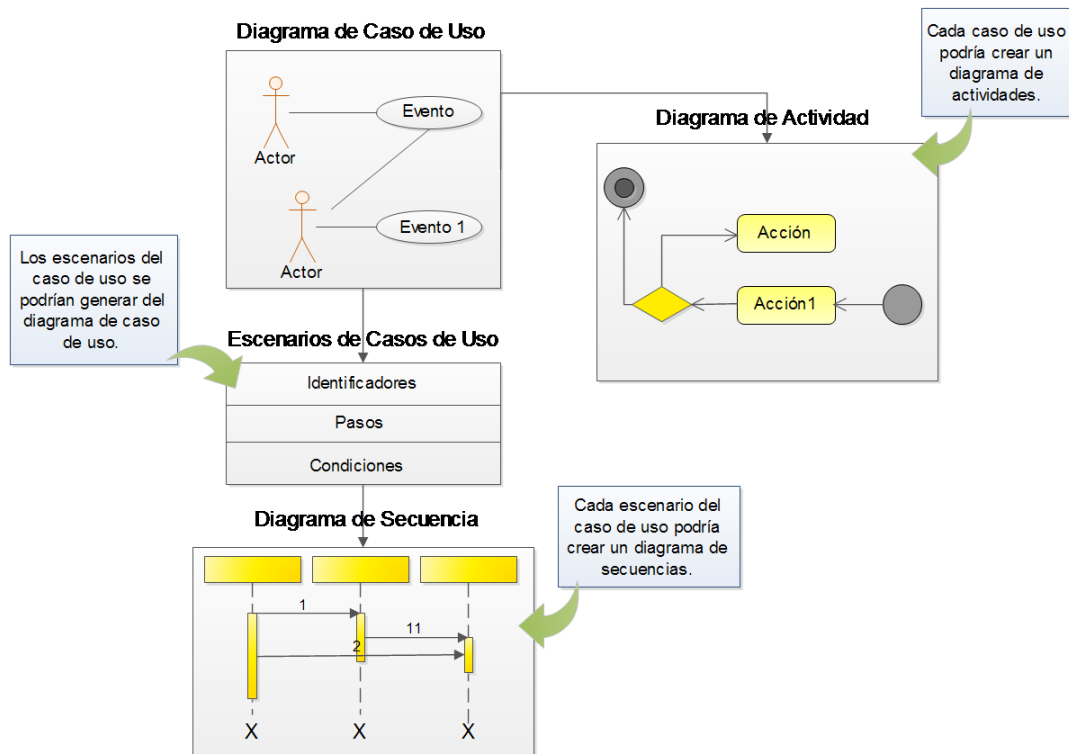


Figura 18. Vista de algunos diagramas de UML.

Nota: Se muestra que cada diagrama conduce al desarrollo de otro diagrama de UML. **Fuente:** E. Kendall, K., & E. Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas (6ª ed.). México: Pearson Education. Pág. 665.

1.1.8.1. Diagramas de Casos de Uso.

Según Kendall & Kendall (2005) afirma que:

Un modelo de caso de uso describe lo que hace un sistema sin describir cómo lo hace; es decir, es un modelo lógico del sistema. El modelo de caso de uso refleja la vista del sistema desde la perspectiva de un usuario fuera del sistema (es decir, los requerimientos del sistema).

Un analista desarrolla casos de uso en colaboración con los expertos del negocio que ayudan a definir los requerimientos del sistema. El modelo de caso de uso

proporciona medios eficaces de comunicación entre el equipo del negocio y el equipo de desarrollo. Un modelo de caso de uso divide la funcionalidad del sistema en comportamientos, servicios y respuestas (los casos de uso) que son significativos para los usuarios del sistema.

Desde la perspectiva de un actor (o usuario), un caso de uso debe producir algo que es de valor. Por lo tanto, el analista debe determinar lo que es importante para el usuario y recordar incluirlo en el diagrama de caso de uso.

Símbolos del caso de uso.

Un diagrama de caso de uso contiene el actor y símbolos de caso de uso, junto con líneas de conexión. Los actores son parecidos a las entidades externas; existen fuera del sistema. El término actor se refiere a un papel particular de un usuario del sistema. El actor existe fuera del sistema e interactúa con éste de una forma específica. Un actor puede ser un humano, otro sistema o un dispositivo tal como un teclado, módem o conexión Web. Los actores pueden iniciar una instancia de un caso de uso. Un actor podría interactuar con uno o más casos de uso y viceversa.

Los actores se podrían dividir en dos grupos. Los actores principales proporcionan datos o reciben información del sistema. Los actores secundarios ayudan a mantener el sistema en ejecución o proporcionan ayuda.

Un caso de uso proporciona a los desarrolladores una visión de lo que quieren los usuarios. No contiene detalles técnicos o de implementación. Podemos pensar en

un caso de uso como una secuencia de transacciones en un sistema. El modelo de caso de uso se basa en las interacciones y relaciones de casos de uso individuales. Un caso de uso siempre describe tres cosas: un actor que inicia un evento; el evento que activa un caso de uso, y el caso de uso que desempeña las acciones activadas por el evento. En un caso de uso, un actor que usa el sistema comienza un evento que empieza una serie relacionada de interacciones en el sistema. Los casos de uso se utilizan para documentar una sola transacción o evento. Un evento es una entrada al sistema que pasa en un tiempo y lugar específicos y ocasiona que el sistema haga algo.

Es mejor crear pocos casos de uso en lugar de muchos. Con frecuencia no se incluyen consultas e informes; 20 casos de uso (y no más de 40 o 50) son suficientes para un sistema grande. Los casos de uso también se podrían anidar, si es necesario. Puede incluir un caso de uso en varios diagramas, pero el caso de uso real sólo se define una vez en el depósito o diccionario. Un caso de uso se nombra con un verbo y un sustantivo.

Los símbolos utilizados en los casos de uso se pueden apreciar en la *Figura 19*:




Símbolo	Nombre	Descripción
	Actor	El término se refiere a un papel particular de un usuario del sistema. Existe fuera del sistema e interactúa con éste de una forma específica.
	Caso de Uso	Proporciona a los desarrolladores una visión de lo que quieren los usuarios. Podemos pensar en un caso de uso como una secuencia de transacciones en un sistema.
	Límite del Sistema	Se usa para mostrar casos de uso dentro del sistema y actores fuera del sistema.

Figura 19. Símbolos del caso de uso.

Nota: Simbología de ayuda para elaborar los diagramas de caso de uso. **Fuente:** Ayuda de Enterprise Architect, versión 7.5.850.

Relaciones del caso de uso.

Las relaciones activas se denominan como relaciones de comportamiento y se emplean principalmente en los diagramas de caso de uso. Hay cuatro tipos básicos de relaciones de comportamiento: comunica, incluye, extiende y generaliza. Observe que todos estos términos son verbos de acción. La *Figura 20* muestra las flechas y líneas usadas para diagramar cada uno de los cuatro tipos de relaciones de comportamiento. Las cuatro relaciones se describen a continuación:

RELACIONES DEL CASO DE USO		
Relación	Símbolo	Significado
Comunica	—————	Un actor se conecta a un caso de uso usando una línea sin puntas de flecha.
Incluye	← <<include>> ———	Un caso de uso contiene un comportamiento que es mas comun que otro caso de uso. La flecha apunta al caso de uso común.
Extiende	————— <<extend>> →	Un caso de uso diferente maneja las excepciones del caso de uso básico. La flecha apunta desde el caso de uso extendido hacia el básico.
Generaliza	————— ▷	Una "cosa" de UML es más general que otra "cosa". La flecha apunta a la "cosa" general.

Figura 20. Algunos componentes de los diagramas de caso de uso.

Nota: Muestran actores, casos de uso y relaciones. **Fuente:** E. Kendall, K., & E. Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas (6ª ed.). México: Pearson Education. Pág. 667.

- *Comunica.* La relación de comportamiento comunica se usa para conectar a un actor con un caso de uso. Recuerde que la tarea del caso de uso es dar alguna clase de resultado que es benéfico para el actor en el sistema. Por lo tanto, es importante documentar estas relaciones entre actores y casos de uso. En nuestro ejemplo, un **Estudiante** se comunica con **Matricularse en el curso**. En los diagramas de caso de uso de la *Figura 21* se muestran ejemplos de algunos componentes de un ejemplo de matriculación del estudiante.

- *Incluye.* La relación incluye describe la situación en que un caso de uso contiene un comportamiento que es común para más de un caso de uso. Es decir, el caso de uso común se incluye en otros casos de uso. Una flecha punteada que apunta al caso de uso común indica la relación incluye. Un ejemplo sería un caso de uso **Pago de cuotas del estudiante** que se incluye en **Matricularse en el curso** y **Arreglar residencia estudiantil**, debido a que en ambos casos los estudiantes deben pagar sus cuotas. Esto se podría usar por varios casos de uso. La flecha apunta hacia el caso de uso común.

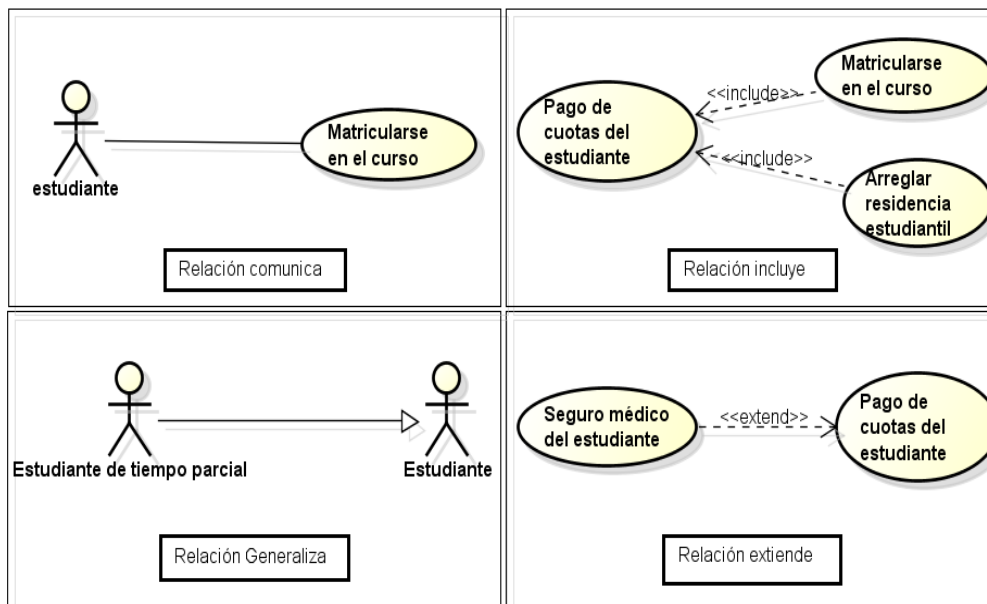


Figura 21. Cuatro tipos de relaciones.

Nota: Además de flechas y líneas de comportamiento de UML usadas para representar las relaciones.

Fuente: E. Kendall, K., & E. Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas (6ª ed.). México: Pearson Education. Pág. 667.

- *Exiende.* La relación extiende describe la situación en la que un caso de uso posee el comportamiento que permite al nuevo caso de uso manejar una variación o excepción del caso de uso básico. Por ejemplo, el caso de uso

extendido Seguro médico del estudiante extiende el caso de uso básico Pago de cuotas del estudiante. La flecha va del caso de uso extendido al básico.

- *Generaliza.* La relación generaliza implica que una cosa es más típica que otra. Esta relación podría existir entre dos actores o dos casos de uso. Por ejemplo, Estudiante de tiempo parcial generaliza un Estudiante. Del mismo modo, algunos empleados universitarios son profesores. La flecha apunta a la cosa general. (p. 665-668)

1.1.8.1.1. Escenarios de Casos de Uso.

Kendall & Kendall (2005) manifiesta:

Cada caso de uso tiene una descripción. Se hará referencia a la descripción como un escenario de caso de uso. Como se mencionó, el caso de uso principal representa el flujo estándar de eventos en el sistema y las rutas alternativas describen las variaciones para el comportamiento. Los escenarios de caso de uso podrían describir lo que pasa si un artículo comprado está agotado o si una compañía de tarjeta de crédito rechaza la compra solicitada de un cliente.

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

Figura 22. Escenario de caso de uso.

Nota: Se divide en tres secciones: identificación e iniciación, pasos desempeñados y condiciones, suposiciones y preguntas. **Fuente:** E. Kendall, K., & E. Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas (6ª ed.). México: Pearson Education. Pág. 670.

No hay ningún formato estándar de escenario de caso de uso, de modo que cada organización se enfrenta con especificar qué estándares se deben incluir. Con frecuencia los casos de uso se documentan con una plantilla de documento de caso de uso predeterminada por la organización, la cual hace los casos de uso fáciles de leer y proporciona información estándar para cada caso de uso en el modelo.

En la *Figura 22* se muestra un ejemplo de escenario de caso de uso. Algunas de las áreas incluidas son opcionales y no se podrían usar en todas las organizaciones.

Las tres áreas principales son:

1. Identificadores e iniciadores de caso de uso.
2. Pasos desempeñados.
3. Condiciones, suposiciones y preguntas.

La primera área, identificadores e iniciadores de caso de uso, orientan al lector y contiene el nombre de caso de uso y una ID única; el área de aplicación o sistema que le pertenece a este caso de uso; los actores involucrados en el caso de uso; una breve descripción de lo que logra el caso de uso, y la iniciación (activación) del evento, es decir, lo que ocasionó que empezara el caso de uso, y el tipo de activación, externo o temporal. Los eventos externos son aquellos empezados por un actor. Esto podría ser una persona u otro sistema que pide la información. Los eventos temporales son aquellos que se activan no se empiezan por tiempo. Los eventos ocurren en un momento específico.

La segunda área del caso de uso incluye los pasos desempeñados y la información requerida para cada uno de los pasos. Estas declaraciones representan el flujo estándar de eventos y los pasos tomados para la realización exitosa del caso de uso. Se desea escribir un caso de uso para la ruta principal y después escribir uno por

separado para cada una de las rutas alternativas, en lugar de usar declaraciones IF... THEN.

La tercera área del caso de uso incluye las precondiciones, o la condición del sistema antes de que se pudiera desempeñar el caso de uso; las poscondiciones, o el estado del sistema después de que el caso de uso se ha terminado; cualesquiera suposiciones hechas que pudieran afectar el método del caso de uso; cualesquier asuntos excelentes o preguntas que se deben responder antes de la implementación del caso de uso; una declaración opcional de prioridad del caso de uso, y una declaración opcional de riesgo involucrada al crear el caso de uso.

Una vez que desarrolle los escenarios de caso de uso, asegúrese de revisar sus resultados con los expertos de negocios para verificar y refinar los casos de uso si es necesario. (p. 670-671)

1.1.8.2. Diagramas de Actividades.

Kendall & Kendall (2005) sostiene que:

Los diagramas de actividades muestran las secuencias de actividades de un proceso, incluyendo las actividades secuenciales, las actividades paralelas y las decisiones que se toman. Por lo general, un diagrama de actividades se elabora para un caso de uso y podría reflejar los diferentes escenarios posibles. En la *Figura 23* se ilustra la simbología de un diagrama de actividades.

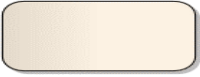





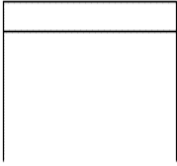



Símbolo	Nombre	Descripción
	Actividad	Representa las actividades ya sean manuales como firmar un documento legal; o automatizadas como un método o un programa.
	Evento	Los eventos representan cosas que ocurren en un tiempo y lugar determinados.
	Decisión o Fusión	Las decisiones tienen una flecha que entra en el diamante y varias que salen de él. Se podría incluir una condición que muestre los valores que puede tomar dicha condición. Las fusiones muestran varios eventos que se combinan para formar otro evento.
	Barra de Sincronización	Esta barra se utiliza para representar actividades paralelas, y podría representar un evento entrando a ella y varios eventos saliendo de la misma, lo que se conoce como bifurcación. Una sincronización en la cual varios eventos se fusionan en uno solo se conoce como unión.
	Inicio	El estado inicial se muestra como un círculo sólido.
	Final	El estado final se muestra como un círculo negro rodeado por un círculo blanco.
	Carriles (Swimlanes)	Indican un particionamiento y se utilizan para mostrar cuáles actividades se realizan en qué plataforma, como un navegador, un servidor o un mainframe; o para mostrar actividades realizadas por diferentes grupos de usuarios. Los carriles son zonas que pueden describir la lógica y la responsabilidad de una clase.
	Envío del Evento	Se utiliza para indicar que un evento continúa en otro diagrama.
	Recepción del Evento	Se utiliza para indicar que un evento es continuación de otro iniciado en otro diagrama.
	Nota	Es una anotación textual que se puede adjuntar a un conjunto de elementos de cualquier otro tipo.

Figura 23. Simbología para realizar un diagrama de actividades.

Fuente: Ayuda de Enterprise Architect, versión 7.5.850.

En la *Figura 24* se ilustra un ejemplo aplicando la simbología de un diagrama de actividades.

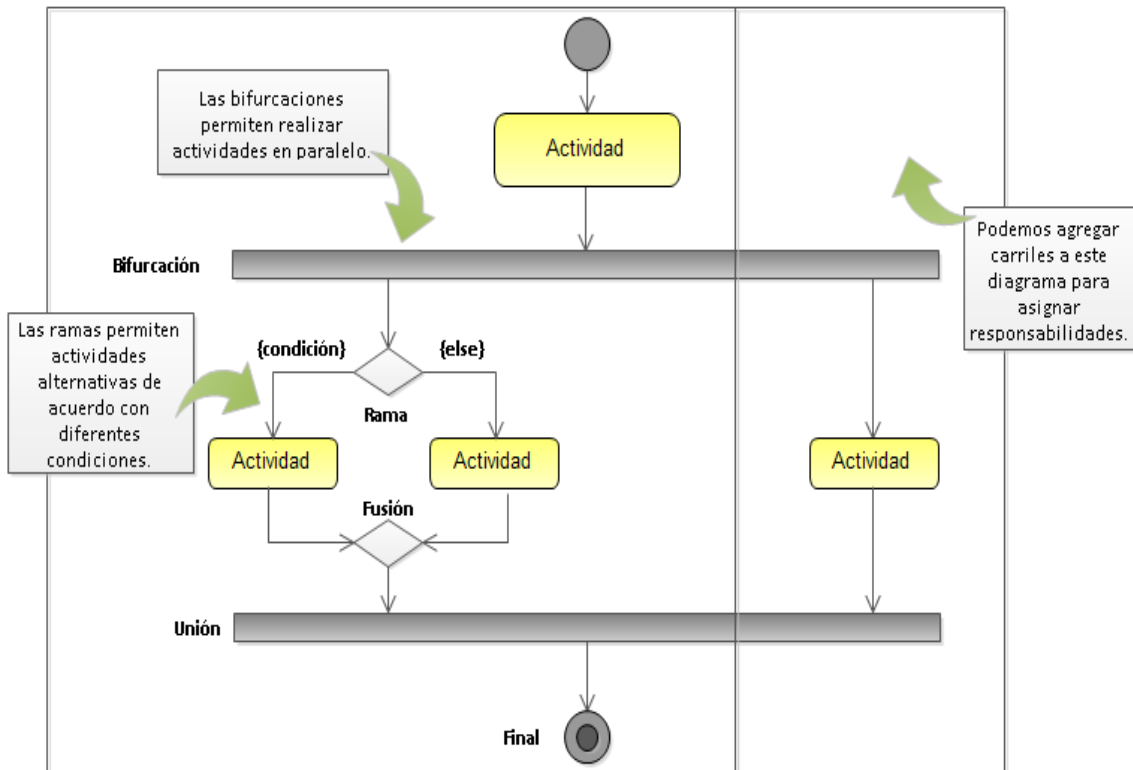


Figura 24. Para dibujar un diagrama de actividades se usan símbolos especializados.
Fuente: E. Kendall, K., & E. Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas (6ª ed.). México: Pearson Education. Pág. 672.

Creación de diagramas de actividades.

Los diagramas de actividades se crean preguntando qué pasa en primer lugar, qué pasa en segundo lugar, y así sucesivamente. Usted debe determinar si las actividades se realizan en secuencia o en paralelo. Si se han creado diagramas de flujo de datos físicos, se podrían examinar para determinar la secuencia de actividades. Busque lugares donde se tomen decisiones, y pregunte qué ocurre con los resultados de cada una de las decisiones. Los diagramas de actividades se podrían crear examinando todos los escenarios para un caso de uso.

Los carriles son útiles para mostrar cómo debe transmitirse o convertirse los datos, como en el caso de la Web al servidor o del servidor al mainframe.

En las organizaciones grandes es común que muchas aplicaciones Web trabajen con un mainframe. Gran parte de los datos en las organizaciones grandes se encuentran en las bases de datos del mainframe y existe un número considerable de programas para mainframe.

Cuando un evento cruza el carril del servidor al mainframe, debe haber un mecanismo para transmitir los datos del evento entre las dos plataformas. Los servidores usan un formato diferente al de los mainframes para representar los datos (los primeros usan ASCII y los últimos emplean formato EBCDIC). Debe haber middleware que se haga cargo de la conversión entre estos formatos. Las computadoras IBM usan un mqueue (cola de mensajes). La cola de mensajes recibe datos de los programas del servidor, los coloca en un área de espera y llama a un programa del mainframe, escrito por lo general en un lenguaje conocido como CICS. Este programa recupera o actualiza los datos y envía los resultados de regreso a la cola de mensajes.

Los carriles también ayudan a dividir las tareas en un equipo. Se necesitarían diseñadores Web para las páginas Web desplegadas en el navegador del cliente. Otros miembros trabajarían con lenguajes de programación como Java, PERL o .NET en el servidor. Los programadores de CICS escribirían programas para

mainframe que trabajarían con la cola de mensajes. El analista debe garantizar que los datos requeridos por los diversos miembros del equipo estén disponibles y correctamente definidos. En ocasiones los datos en la cola de mensajes son un documento de XML. Si se trabaja con una organización externa, los datos también podrían ser un documento de XML.

El diagrama de actividades proporciona un mapa de un caso de uso, y permite al analista experimentar con la transferencia de partes del diseño a plataformas diferentes y plantearse la pregunta "¿qué pasaría si?" para una variedad de decisiones. El uso de símbolos únicos y carriles favorece que las personas prefieran este diagrama para comunicarse con otros. (p. 671-675)

1.1.8.3. Diagramas de Secuencias.

Según Kendall & Kendall (2005) concluye:

Los diagramas de secuencias pueden ilustrar una sucesión de interacciones entre clases o instancias de objetos en un período determinado. Los diagramas de secuencias se utilizan con frecuencia para representar el proceso descrito en los escenarios de caso de uso. En la práctica, los diagramas de secuencias se derivan del análisis de casos de uso y se emplean en el diseño de sistemas para generar las interacciones, relaciones y métodos de los objetos del sistema. Los diagramas de secuencias se utilizan para mostrar el patrón general de las actividades o interacciones en un caso de uso. Cada escenario de caso de uso podría crear un

diagrama de secuencias, aunque no siempre se crean diagramas de este tipo para los escenarios menores. La *Figura 25* muestra la simbología utilizada en la elaboración de un diagrama de secuencia.








Símbolo	Nombre	Descripción
	Actor	Puede usar el sistema a través de una interfaz gráfica de usuario, a través de un proceso por lote o a través de cualquier otro medio.
	Limite	Es una clase estereotipada que modela algunos límites del sistema - normalmente una pantalla de interfaz de usuario - Se usa en la fase conceptual para capturar usuarios interactuando con el sistema a un nivel de pantalla (o algún otro tipo de interfaz de límite).
	Control	Es una clase estereotipada que representa una entidad controladora o administradora. Un control organiza y programa otras actividades y elementos.
	Entidad	Es un almacén o mecanismo de persistencia que captura la información o el conocimiento en un sistema.
	Punto Final	Se usa en los diagramas de interacción para reflejar un mensaje perdido o encontrado en una secuencia. Con los diagramas de secuencias, arrastre un mensaje desde la línea de vida apropiada al punto final.
	Mensaje	Indican un flujo de información o transición del control entre elementos. Los mensajes se pueden utilizar por todos los diagramas de interacción excepto el diagrama de Descripción de Interacción, para reflejar el comportamiento del sistema. Si entre clases o instancias de los clasificadores, la lista asociada de operaciones estará disponible para especificar el evento.
	Auto Mensaje	Refleja un nuevo proceso o método que se invoca dentro de la operación de la misma línea de vida. Es una especificación de un mensaje.

Figura 25. Simbología para realizar un diagrama de secuencia.

Fuente: Ayuda de Enterprise Architect, versión 7.5.850.

En el diagrama de secuencias el tiempo se despliega de arriba abajo; la primera interacción se representa en la parte superior del diagrama, y la última, en la parte inferior. Las flechas de interacción comienzan en la barra del actor o del objeto que inicia la interacción, y terminan apuntando hacia la barra del actor o el objeto que recibe la solicitud de interacción. El actor, la clase o el objeto inicial se

muestran a la izquierda. Éste podría ser el actor que inicia la actividad o podría ser una clase que represente la interfaz de usuario.

Los diagramas de secuencias pueden usarse para traducir el escenario de caso de uso; a una herramienta visual para el análisis de sistemas. El diagrama de secuencias inicial utilizado en el análisis de sistemas, muestra los actores y clases del sistema y las interacciones que ocurren entre ellos para un proceso específico. Usted puede usar esta versión del diagrama de secuencias para verificar procesos con los expertos del área de negocios que le han ayudado a desarrollar los requerimientos del sistema. Un diagrama de secuencias pone énfasis en la clasificación de los mensajes según el tiempo (secuencia).

Los diagramas de secuencias se refinan durante la fase de diseño del sistema, para derivar los métodos e interacciones entre las clases. Los mensajes de una clase se utilizan para identificar las relaciones de la clase. Los actores de los primeros diagramas de secuencias se traducen en interfaces, y las interacciones se traducen en métodos de clase. Los métodos de clase que se utilizan para crear instancias de otras clases, y para realizar otras funciones internas del sistema surgen en el diseño del sistema al utilizar diagramas de secuencias. (p. 675 - 677)

1.1.9. Modelo Entidad Relación.

Osorio (2008) señala:

El modelo entidad relación (E-R) es la percepción de un mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados **entidades** y de unas **relaciones** entre

esos objetos. Se le utiliza para esquematizar la estructura lógica general de lo que será la base de datos.

Entidades.

Una entidad es un objeto que existe y puede distinguirse de otros objetos, por ejemplo, “Ana María” con carnet “8620639” es una entidad, ya que identifica a una persona en una institución educativa.

Las entidades pueden ser de dos tipos: **Concretas**, cuando representan algo tangible (personas, equipos, libros) o **Abstractas**, cuando se utilizan para cosas intangibles (conceptos de pago, asignaturas, oficios).

Un **conjunto de entidades** es una agrupación de entidades del mismo tipo. Un ejemplo sería el conjunto de estudiantes de una universidad el cual se denominaría *alumno*. Una entidad está representada mediante un conjunto de **atributos**. Para el conjunto de entidades *alumno*, por ejemplo, los atributos podrían ser *idalumno*, *carnet*, *nombres*, *apellidos* y *nivel*.

Un **atributo** es una función que mapea un conjunto de entidades, para lo cual cada entidad se describe por medio de un conjunto de parejas (**atributo, valor del dato**), una por cada atributo del conjunto de entidades. Por ejemplo: Una entidad *alumno* se describiría: (**idalumno**, 23), (**nombre**, Ana María), (**apellidos**, Jiménez Suárez).

Una base de datos es, por consiguiente, una agrupación de un conjunto de entidades, cada uno de los cuales contiene cualquier número de entidades del mismo tipo.

Relaciones.

Una relación es una asociación entre varias entidades. Por ejemplo, se puede definir una relación que asocie al *alumno* “ANA MARIA MUÑOZ” con el programa “INGENIERIA CIVIL”, lo cual indicaría que el alumno está matriculado en ese programa. Llamáramos al conjunto de tales relaciones *Alumno Programa*. Un conjunto de relaciones es un grupo de relaciones del mismo tipo.

En la creación del diagrama entidad-relación para el proyecto, también se hará uso del modelo entidad relación extendido, junto con su simbología, por lo cual, se hablará un poco en que consiste este tema.

Cardinalidades.

La limitante que expresa el número de entidades con las que puede asociarse otra entidad mediante una relación, se denomina: Cardinalidad.

Tipos de cardinalidades:

- *Una a Una.* Una entidad de **A** solo puede estar asociada con una entidad de **B**, y una entidad de **B** solo puede estar asociada con una entidad de **A**.

- *Una a muchas.* Una entidad de **A** está relacionada con cualquier número de entidades de **B**, pero una entidad de **B** solo puede estar asociada con una entidad de **A**.
- *Muchas a una.* Una entidad de **A** está relacionada solo con una entidad de **B**, pero una entidad de **B** puede estar asociada con cualquier número de entidades de **A**.
- *Muchas a muchas.* Una entidad de **A** está relacionada con cualquier número de entidades de **B**, y una entidad de **B** puede estar asociada con cualquier número de entidades de **A**.

1.1.10. La Agregación.

Elmasri & Shamkant (2007) manifiesta:

La agregación consiste en construir un nuevo tipo de entidad como composición de otros y su tipo de relación; y así, poder manejarlo en un nivel de abstracción mayor. La agregación ayuda a construir entidades de niveles superiores.

La agregación surge de la limitación que existe en el modelado de E-R, al no permitir expresar las relaciones entre relaciones de un modelo E-R, en el caso de que una relación X se quiera unir con una entidad cualquiera para formar otra relación.

En el ejemplo de la *Figura 26* se construye una nueva entidad sobre la base de una relación.

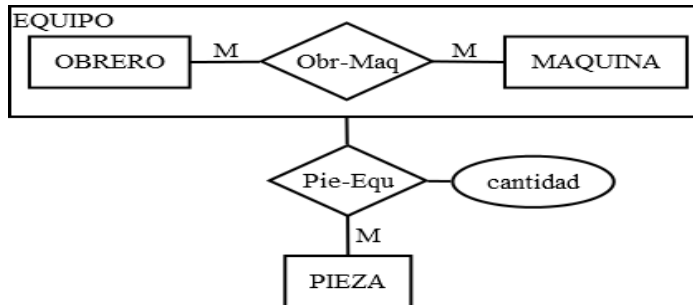


Figura 26. Ejemplo de agregación.

Fuente: Elmasri, R. & Shamkant B., N. (2007). Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Madrid: Pearson Addison Wesley.

En la *Figura 27* se muestra el paso de la agregación en el modelo entidad relación a tablas en el modelo relacional.

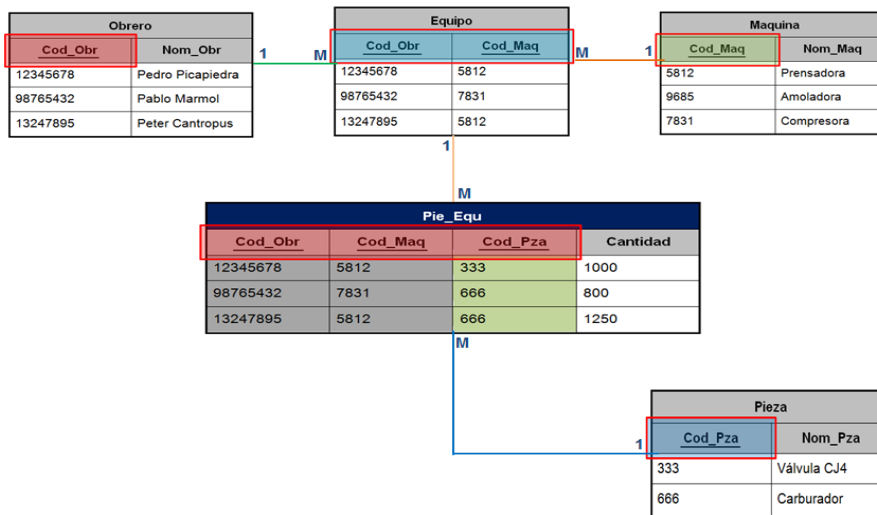


Figura 27. Ejemplo de agregación en modelo relacional.

Fuente: Elmasri, R. & Shamkant B., N. (2007). Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Madrid: Pearson Addison Wesley.

Diagrama Entidad-Relación.

La estructura lógica general de una base de datos se puede expresar gráficamente por medio de un **Diagrama E-R**, el cual tiene los siguientes elementos como se ilustra en la *Figura 28*:




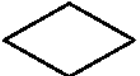

Elemento	Descripción	Simbología
Entidad débil	Su existencia depende de otras.	
Entidad	Son las entidades normales que tienen existencia por sí mismas sin depender de otras.	
Atributo	Describen propiedades de las entidades y las relaciones.	
Relación	Representa asociaciones entre entidades. Es el elemento del modelo que permite relacionar en sí los datos del modelo.	
Conector	Líneas que se dirigen a las entidades.	

Figura 28. Simbología del diagrama entidad-relación.

Nota: Simbología para la creación del diagrama entidad relación. **Fuente:** Tomada del documento de Diseño conceptual de bases de datos.

1.1.11. Diseño de la Base de Datos.

El proceso de diseño de una base de datos debe evitar la información duplicada, ósea los datos redundantes, ya que, malgastan espacio y aumentan la probabilidad de errores. También en el diseño de una base de datos es importante que la información que se introduce sea correcta y completa, puesto que, si son incorrectos los informes a mostrar contendrán información incorrecta, por tanto, las decisiones que se tomen a partir de la información generada estarán mal fundamentadas.

Un buen diseño de una base de datos es aquel que:

- Ayuda a garantizar la exactitud e integridad de la información.
- Tiene un acceso fácil y rápido a la información.
- Posee una redundancia mínima.
- Satisface las necesidades de procesamiento de los datos y generación de informes.

El diseño de una base de datos no es algo sencillo, ya que la complejidad de la información y la diversidad de requisitos que requiere la elaboración del sistema, lo hacen complicado. Por tanto, el proceso del diseño se verá expuesto en varias etapas, que ayudan a resolver la problemática que plantea el diseño de la base de datos.

1.1.11.1. Modelo Lógico.

Piñeiro (2014) afirma lo siguiente:

Los modelos de datos lógicos se emplean para crear un esquema lógico que represente la estructura de la base de datos que se va a crear. El esquema lógico se crea a partir del esquema conceptual obtenido en la fase previa de diseño conceptual y para ello, se aplican sobre el esquema conceptual una serie de reglas de transformación que son diferentes dependiendo del tipo de base de datos que se vaya a utilizar. Así, cronológicamente han existido a lo largo de la historia las bases de datos jerárquicas, en red y las relacionales, por lo que podemos hablar de tres modelos de datos lógicos: el modelo jerárquico, en red y el relacional el más empleado en la actualidad.

Modelo relacional.

El modelo relacional es posterior a los dos modelos anteriores (jerárquico y en red) y fue desarrollado por Codd en 1970. En el modelo relacional se emplean tablas para la representación lógica de los datos y las relaciones entre ellos.

Se llama tupla a cada fila de la tabla y campo o atributo a cada columna de la tabla. Una clave es un atributo o conjunto de atributos que identifica de manera única a cada tupla. La *Figura 29* representa la información que se podría almacenar en una base de datos relacional que contiene información sobre los departamentos de que consta una empresa y los empleados que trabajan en ella.

Departamento			Empleado		
NumDep	NomDep	LocDep	NomEmp	SalEmp	NumDep
1	Recursos humanos	Bilbao	Luis Sánchez	2000	1
2	Central	Madrid	María Sol	2300	1
			Lucía Rodríguez	3200	2

Figura 29. Esquema de una base de datos relacional con datos.

Fuente: Piñeiro Gómez, J. M. (2014). Diseño de bases de datos relacionales. Ediciones Paraninfo.

El modelo relacional es el más empleado en la actualidad. Algunos SGBD relaciones comerciales son Oracle, SQL Server, MySQL, PostgreSQL, etc. (p. 12-15)

1.1.11.2. Modelo Físico.

Tanto el modelo lógico como el modelo físico son muy parecidos, la diferencia que se encuentra entre ambos es que el modelo físico debe de adaptarse al SGBD que se utilizó, por tanto, en esta sección se tomó en cuenta las especificaciones de ambos, y así formar el esquema final del diseño de la base de datos del sistema informático desarrollado para la Asociación.

Cobo (2007) señala lo siguiente:

Reglas de transformación.

El Modelo entidad relación (E/R), se transforma en un modelo relacional, siguiendo unas determinadas reglas de transformación, que consisten básicamente en:

Transformación de entidades.

Cada entidad se convierte en una relación manteniendo todos los atributos de la entidad origen.

Transformación de atributos de entidades.

Cada atributo de un tipo de entidad se transforma en una columna de la relación creada a partir de la entidad. A continuación se entra en más detalles:

Atributos identificadores principales. Los atributos con carácter principal de cada entidad formarán la clave principal de la relación. Para ello en la propia definición de la relación se utiliza la cláusula PRIMARY KEY.

Atributos identificadores alternativos. Los atributos identificados alternativos pueden definirse mediante DDL relacional mediante la cláusula UNIQUE, en la definición de la columna implicada. .

Atributos no identificadores. Los atributos no principales ni alternativos pasan a ser columnas de la tabla.

Transformación de inter-relaciones.

Inter-relaciones N: M. Cada tipo de inter-relación con correspondencia (cardinalidad máxima) (N: M) se transforma en una relación (tabla).

La nueva relación surgida contiene como claves externas las claves primarias correspondientes a las entidades a las que asocia, junto con los atributos de la inter-relación. La clave primaria de la relación normalmente será la concatenación de estas claves externas.

Inter-relaciones 1: N. Este tipo de inter-relación puede representarse en el modelo relacional siguiendo dos métodos alternativos.

- a) La clave primaria de la entidad cuyas ocurrencias se puedan representar N veces, pasa a ser clave externa de la entidad cuyas ocurrencias se pueden presentar una sola vez en la inter-relación.
- b) Se transforma en una nueva relación como en el caso (N: M).

Inter-relaciones 1:1. La clave primaria de una relación pasa a ser clave externa de la otra relación, en este tipo de inter-relación la propagación de la clave podría hacerse en cualquier sentido.

Formas Normales.

La teoría de la normalización consiste en obtener esquemas relacionales que cumplan unas determinadas condiciones, de tal forma que se consiga una estructura óptima.

Beneficios al utilizar la normalización:

- Se evitan problemas de redundancia.
- La información no se pierde.
- Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.
- Proteger la integridad de los datos.

Fernández (2006) afirma que:

La normalización se realiza por los siguientes cuatro motivos:

- 1- Estructurar los datos de forma que se puedan representar las relaciones pertinentes entre los datos.
- 2- Permitir la recuperación sencilla de datos en respuesta a las solicitudes de consultas y reportes.
- 3- Simplificar el mantenimiento de los datos actualizándolos, insertándolos y borrándolos.
- 4- Reducir la necesidad de reestructurar o reorganizar los datos cuando surjan nuevas aplicaciones.

Para alcanzar estos objetivos a través de la normalización existen tres formas normales:

La **primera forma normal** expone la necesidad de eliminar todos los grupos repetidos del modelo de datos, para conseguir que todos los registros tengan una longitud fija.

La **segunda forma normal** se alcanza cuando la primera forma normal se ha conseguido, y cuando todos los atributos (campos) son funcionalmente dependientes de la clave primaria.

La **tercera forma normal** se consigue cuando la segunda forma normal se ha alcanzado, y cuando todos los campos que no son clave son funcionalmente dependientes por completo de la clave primaria y no hay dependencias transitivas. Es decir, los campos que describan en realidad a otra entidad independientemente han de ser eliminados. (p. 106)

1.1.12. Mapa de Navegación.

Tomás (2014) indica que un mapa de navegación es:

La representación esquemática de todo el sitio, especificando los principales niveles de información y las relaciones que existen entre estos y las demás páginas web del sitio.

Se reflejará esta estructura en la página web mediante enlaces a todos los nodos y los subnodos del mapa de navegación.

En sitios web muy complejos, aunque no es obligatorio, el usuario espera encontrar una representación gráfica que le permita comprender toda la estructura del sitio.

Si un usuario acude al mapa de navegación es porque no ha encontrado la manera de acceder a lo que está buscando a través de la página de inicio o los elementos de navegación, por lo que el mapa de navegación deberá ser lo suficientemente explicativo como para ofrecer un trayecto directo de manera explícita.

Debe dar accesibilidad a cualquiera de los nodos o páginas web presentes en el sitio, y a su vez debe poder accederse a él desde cualquier página web.

1.1.13. Programación Orientada a Objetos (POO).

Durán, Gutiérrez, & Pimentel (2007) concluyen que:

El diseño orientado a objetos consiste en averiguar cuáles son los objetos de un sistema, las clases en que se pueden agrupar y las relaciones entre objetos.

Los conceptos de clase y objeto son los más importantes de la programación orientada a objetos. Un objeto es cualquier cosa tangible o intangible que se pueda imaginar, definida frente al exterior mediante unos atributos y las operaciones que permiten modificar dichos atributos. Cada objeto particular se obtiene como una especificación de una entidad más general, denominada clase. Una clase es una plantilla que permite definir un conjunto de objetos.

Las clases deben de tener las siguientes características fundamentales:

- La modularidad, proceso de dividir un objeto en piezas más pequeñas, o módulos, para que algún objetivo sea más fácil de conseguir.
- La abstracción, que permite extraer las propiedades más importantes de un objeto, dejando los detalles para el diseño detallado.

- La encapsulación, que permite ofrecer a los usuarios una visión de caja negra, de forma que sólo se exporte la interfaz de usuario.
- La ocultación de información, un principio que consiste en no mostrar al exterior los datos a las funciones que no sean necesarias. (p. 6-7)

1.1.14. Patrón de Diseño: Modelo–Vista–Controlador.

Según las investigaciones realizadas por Honrubia (2013) acerca de este patrón de diseño se menciona lo siguiente:

Se trata de un patrón que se usa en programación orientada a objetos, el cual se clasifica en los siguientes roles: *el modelo, la vista o el controlador*.

Los objetos que se encuentran clasificados en *el rol de vista*, son aquellos que tienen que ver con la interfaz de usuario. Este tipo de objetos como presentarse en la pantalla, responder a las interacciones del usuario recogiendo sus acciones y mostrando los resultados de las mismas. Ejemplos de objetos que se encontrarían dentro de este rol: botones, etiquetas o cuadros de texto.

Los objetos que cumplen con *el rol de modelo* son aquellos que van a contener los datos de la aplicación, definen la lógica, el proceso computacional que opera y procesa los datos. Es decir, estos objetos van a encargarse de contener y manipular los datos de la aplicación. Ejemplos de objetos que se encontrarían dentro de este rol: arrays que contengan los datos de la aplicación, o bien objetos que se encarguen de interactuar de forma directa con una base de datos.

Hasta ahora, los objetos definidos para *la vista* son los encargados de dibujar la interfaz de usuario, recoger las acciones de los usuarios y presentar los resultados. Por otra parte los objetos del *modelo* tratan con los datos almacenados de la aplicación, se encargan de su almacenamiento, su consulta y actualización. Sin embargo, hace falta un mecanismo capaz de poner en comunicación los objetos de la vista con los objetos del modelo. Es aquí donde surge la necesidad del ***controlador***. Los objetos que encajan en esta categoría son los encargados de recoger las peticiones de los objetos de la vista y comunicárselas a los objetos del modelo, así como recoger los datos ofrecidos por los objetos del modelo y pasarlos a los objetos de la vista para que los presenten al usuario.

En resumen, los objetos de la vista recogen las peticiones del usuario y se las entregan a los objetos del *controlador*, los cuales saben cómo tienen que hacer la petición a los objetos del modelo. Estos por otra parte; manejan los datos según la petición recibida, y comunican los resultados a los objetos del *controlador* que son los encargados de pasar la respuesta a los objetos de la vista que, finalmente los presenta al usuario.

En la *Figura 30* se muestra la aplicación del patrón MVC en una aplicación web:

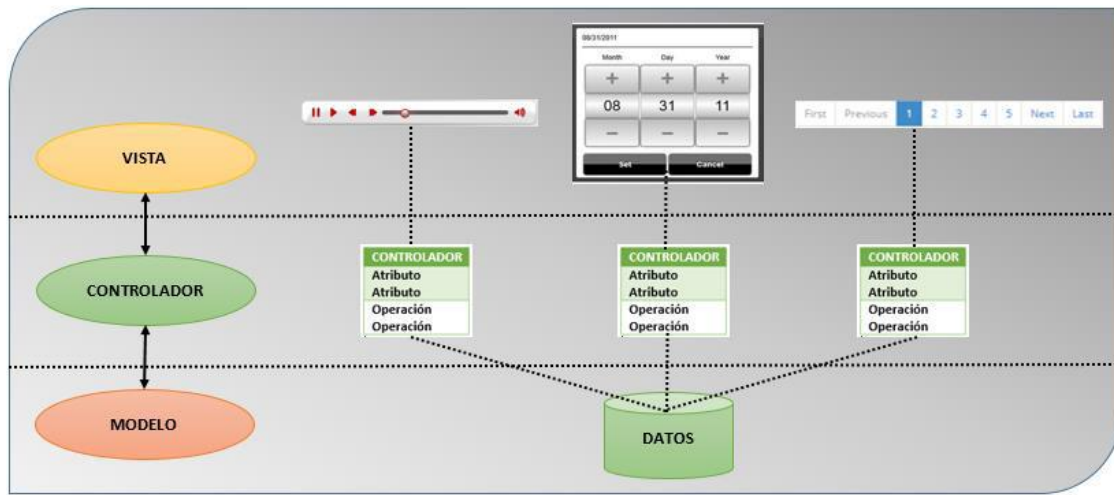


Figura 30. El patrón MVC.

Nota: Esta figura muestra los componentes Modelo, Vista y Controlador. El componente *modelo*: almacena el estado de la aplicación, responde a las solicitudes de datos y encapsula la lógica de la aplicación. El componente *vista*: representa la interfaz de usuario, solicita datos del modelo y envía los eventos al controlador. El componente *controlador*: interactúa con los componentes modelo y vista, se encarga de las rutas y mapas de cambios de datos en la interfaz de usuario para el componente modelo. **Fuente:** Honrubia López, F. J. (2013). En Programación de aplicaciones para Iphone y Ipad (págs. 20). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Como puede observarse, este patrón de diseño no solo especifica el rol que va a cumplir cada objeto en la aplicación, sino que también determina la forma en la que van a comunicarse los mismos. (p. 19-20)

1.1.15. Terminología Utilizada.

A continuación se describen los términos que se aplicaron en el proceso de programación del sistema informático SIFADES.

1.1.15.1. HTML.

Con respecto al término HTML se concluye que:

HTML es un lenguaje artificial que los ordenadores son capaces de interpretar, y diseñado para que los programadores redacten instrucciones que los navegadores ejecutan para originar la página web. Es decir, HTML es un lenguaje de programación, o un idioma que la máquina entiende y procesa para dar una respuesta.

Las siglas de HTML significan HyperText Markup Language (lenguaje de marcar de hipertexto). El hipertexto en una computadora es texto que posee referencias (hipervínculos, links o enlaces) a otro texto. Para simplificar podemos decir que el hipertexto es aquel texto que pulsamos con el ratón del ordenador y nos conduce a otro texto cuando utilizamos internet. Pero además de texto, el hipertexto puede estar formado por tablas, imágenes u otros elementos.

En esencia, HTML sirve para estructurar documentos (títulos, párrafos, listas, entre otros), pero no describe la apariencia o el diseño de un documento sino que ofrece las herramientas necesarias para dar formato, según la capacidad del servidor web en el que se almacenan las páginas web y la capacidad del navegador (tamaño de la pantalla, fuentes que tiene instaladas, otros). (Vértice, 2009, p. 12-13)

1.1.15.2. JAVASCRIPT.

Según los estudios realizados por Lancker (2005) define JavaScript como:

JavaScript es un lenguaje de creación de scripts o secuencias de comandos que, sumando a las etiquetas HTML, amplía las posibilidades de presentación de las páginas web y les añade interactividad.

Se explica esta definición de una forma más detallada y completa:

JavaScript es un lenguaje para crear código distinto del lenguaje HTML. JavaScript es, en cierta forma, un “pequeño” lenguaje de programación cuyas líneas de código se añaden al lenguaje HTML. Está inspirado de forma más o menos directa en el lenguaje C, y no plantea problemas de comprensión a quienes ya tengan algunos conocimientos de programación.

A continuación se detallan algunas acciones que se pueden realizar con la ayuda de JavaScript.

- Animar texto o imágenes,
- Reaccionar a las acciones del ratón,
- Detectar el tipo y versión del navegador,
- Efectuar cálculos simples a partir de formularios,
- Presentar la fecha y la hora,
- Manejar menús de navegación,
- Redirigir al visitante a otra página, entre otros. (p. 176)

1.1.15.3. AJAX.

La tecnología AJAX se define como:

AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) es una técnica de desarrollo de internet basada en el lenguaje JavaScript que permite efectuar consultas HTTP sin necesidad de volver a cargar las páginas. Esta tecnología hace que los sitios sean más interactivos y propone a los usuarios una ergonomía similar a la de los programas informáticos. Ajax se basa en el uso de tecnologías HTML y CSS, así como en el DOM (Document Object Model) para la presentación de objetos, y por último del objeto JavaScript XMLHttpRequest para la realización de consultas en segundo plano. (Lafosse, 2010, p. 351)

Las aplicaciones en AJAX gozan de una interactividad, rapidez de carga y usabilidad difícil de conseguir con otro tipo de aplicaciones. Un ejemplo pueden ser las plataformas Gmail o Maps de Google y la aplicación de página de inicio personalizada Protopage. (Orense & Rojas, 2010, p. 110)

1.1.15.4. JSP.

Definiciones de la tecnología JSP:

JSP (JavaServer Pages) es una tecnología que proporciona una manera sencilla, simplificada y rápida de crear páginas web que muestran contenido generado dinámicamente. La especificación JSP, desarrollada mediante una iniciativa industrial de Sun Microsystems, define la interacción entre el servidor y la página. Las páginas JSP usan etiquetas XML y scriptlets escritos en el lenguaje de

programación Java para encapsular la lógica que genera el contenido de la página. (Borrero, 2003, p. 17)

JSP son documentos de texto que contienen contenido estático y dinámico. El contenido estático suele ser HTML. El contenido dinámico define como hay que complementar el HTML con la información proveniente de la capa de datos. Por ejemplo, una página JSP podría definir un encabezado y un pie de página estáticos en HTML, y el contenido ser una tabla de clientes obtenido a partir de una base de datos. (Gortázar, Peña, Vélez, & Sánchez, 2010, p. 169)

1.1.15.5. CSS.

La abreviatura CSS (Cascading Style Sheet) significa Hojas de Estilo en Cascada. Para un mejor entendimiento se detalla a continuación:

Las hojas de estilo son complementos de código añadidos al HTML que se encargan de la apariencia del documento. Esta apariencia puede ir desde la simple apariencia visual en pantallas (fuentes, tamaño de caracteres, interlineados, entre otros) hasta la presentación para la impresión del documento o incluso para su audición a través de interfaces vocales, otros.

El concepto de hojas de estilo reside en el principio de la separación entre el contenido y el formato en la elaboración de documentos HTML. Las hojas de estilo pueden gestionar así todo lo que concierne a la apariencia, dejando al HTML la función de estructura y de codificar la información bruta. (Lancker, 2009, p. 212)

1.1.16. Metodología de pruebas.

Las pruebas son un conjunto de actividades que permiten llevar a cabo una planificación y seguimiento ordenado de las mismas, por lo cual es uno de los procesos fundamentales dentro del control de calidad del software.

Este proceso debe incluir dos objetivos distintos:

1. Demostrar al desarrollador y al cliente que el software satisface sus requerimientos.
2. Descubrir defectos en el software en que el comportamiento de este es incorrecto, no deseable o no cumple su especificación.

Generalmente, el objetivo de las pruebas del software debe ser convencer a los desarrolladores del sistema, y a los clientes de que el software es lo suficientemente bueno para su uso operacional. La prueba es un proceso que intenta proporcionar confianza en el software.

Pruebas de caja negra.

“La prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo en la interfaz del software. Una prueba de caja negra examina algunos aspectos fundamentales de un sistema con poca preocupación por la estructura lógica interna del software” (Pressman, 2010, p. 413).

Pressman (2010) menciona que:

Las pruebas de caja negra, también llamadas pruebas de comportamiento, se enfocan en los requerimientos funcionales del software; es decir, las técnicas de prueba de caja negra le permiten derivar conjuntos de condiciones de entrada que revisarán por completo todos los requerimientos funcionales para un programa.

Las pruebas de caja negra intentan encontrar errores en las categorías siguientes:

1. Funciones incorrectas o faltantes,
2. Errores de interfaz,
3. Errores en las estructuras de datos o en el acceso a bases de datos externas,
4. Errores de comportamiento o rendimiento y
5. Errores de inicialización y terminación.

Según la información estudiada por Amo, Martínez y Segovia (2005) afirman lo siguiente:

Las pruebas del software son un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación. Interesa señalar que en cada fase del ciclo de vida del desarrollo del software se plantea un conjunto de pruebas, que permiten constatar que el software desarrollado satisface las especificaciones de esa fase. Así, durante la fase del análisis del sistema se especifican las *pruebas del sistema*, que tienen por fin comprobar que todo el sistema funcione correctamente. Las pruebas verifican que cada elemento encaja de forma adecuada; y que alcanza la funcionalidad y rendimiento del sistema total.

Existen técnicas para realizar las pruebas algunas de ellas son:

- *Pruebas de unidad:* Constituyen el primer paso para detectar errores en el código, pues se centran en la menor unidad de diseño del software: el módulo. El objetivo principal de estas pruebas es detectar errores en cada uno de los módulos del software al ser ejecutados independientemente del resto de componentes.

Estas pruebas suelen ser ejecutadas por el programador que construye el módulo. Se centran en los aspectos estructurales, intentando asegurar algún tipo de cobertura de código, y en los aspectos funcionales, para comprobar la integridad de la información en las estructuras de información locales y la interfaz del módulo.

- *Pruebas de integración:* Consisten en comprobar que el programa se ha construido correctamente. Su objetivo es tomar cada módulo ya probado e integrarlo en el sistema que se está desarrollando y comprobar que globalmente funciona correctamente.

El hecho de cada módulo funcione correctamente no presupone que juntos vayan a funcionar bien. Normalmente, existen problemas de acoplamiento de sus interfaces que hay que depurar (Ej.: el número argumentos con que llama a un módulo no coincide con los parámetros de su interfaz, o no coinciden el tipo de sus argumentos, entre otros).

- *Pruebas de validación o aceptación:* Consisten en comprobar que el software desarrollado satisface todas las expectativas razonables del

cliente, es decir, satisface los requisitos funcionales, de comportamiento y rendimiento del sistema total.

La prueba de aceptación algunas veces se denomina prueba alfa y prueba beta. El proceso de prueba alfa continúa hasta que el desarrollador del sistema y el cliente acuerdan que el sistema que se va a entregar. El proceso de prueba beta consiste en las pruebas que realiza el usuario para informar al desarrollador de los problemas detectados. Esto expone el producto a un uso real y detecta los errores no identificados por los constructores del sistema. Después de esa retroalimentación, el sistema se modifica y se entrega. (p. 87-89)

1.2. Antecedentes de la Institución.

1.2.1. Historia.

Los antecedentes de la Asociación de Desarrollo Económico Social Santa Marta (ADES), se remontan al 18 de noviembre de 1988 cuando surge el Comité de Repobladores de Cabañas (CRC) para responder a las necesidades de las comunidades repatriadas y repobladores del Cantón Santa Marta. El crecimiento gradual del CRC y las condiciones creadas a partir de la firma de los Acuerdos de Paz (1992) abrieron la posibilidad de extender el trabajo educativo a comunidades del distrito de Sensuntepeque, oportunidad que exigía nuevas metodologías de trabajo y nuevas formas de organización. Dentro de ese contexto surge la Asociación de Desarrollo Económico Social Santa Marta (ADES) para dar respuestas a los nuevos retos.

ADES es una organización de desarrollo sin fines de lucro creada el 7 marzo de 1993 en el cantón Santa Marta, Municipio de Victoria, en el Departamento de Cabañas; pero actualmente la sede se encuentra en el Municipio de Guacotecti, Departamento de Cabañas.

ADES se dedica a la ejecución de proyectos que permiten:

- Crear un modelo de desarrollo comunitario participativo, incluyente, cooperativo y solidario que permita la satisfacción de las condiciones básicas necesarias para toda persona.
- Fortalecer y defender la identidad comunitaria.
- Desarrollar el potencial existente en cada mujer y hombre de las comunidades a través de la facilitación de procesos de educación y comunicación popular.
- Acompañar a comunidades en el fortalecimiento de los procesos de economía de base.
- Lograr un posicionamiento de las comunidades en la defensa y reivindicación de sus derechos económicos, sociales, culturales y ambientales.
- Aportar a la construcción de comunidades con una visión de calidad de vida para todas y todos.

Datos Importantes:

Fecha de constitución: 7 de marzo de 1993.

Naturaleza Jurídica: Asociación de desarrollo de carácter social sin fines de lucro.

Áreas de actividad: Educación, Desarrollo Micro empresarial, Desarrollo Local, Participación Ciudadana y Medios de Comunicación Comunitarios.

1.2.2. Misión.

Facilitar procesos de educación-comunicación popular y economía de base a la población de comunidades de El Salvador, contribuyendo así a transformar sus relaciones de género y potenciar la capacidad para la mejora de las condiciones de vida y defensa de sus derechos.

1.2.3. Visión.

ADES es un espacio armónico, de convivencia y práctica de valores, donde se aplica la democracia participativa, la equidad de género y el relevo generacional y desde donde se promueve la participación consciente, organizada y crítica de la población en la defensa de sus Derechos. Todo el quehacer estará determinado por la concepción institucional de la educación popular.

1.2.4. Ubicación Geográfica.

La Asociación de Desarrollo Económico Social Santa Marta (ADES) se encuentra ubicada en: Kilometro 80, Carretera a Sensuntepeque, Colonia San Marcos, Guacotecti, Cabañas. (Entrada a Piscina Los Reyes).

1.2.5. Estructura Organizativa.

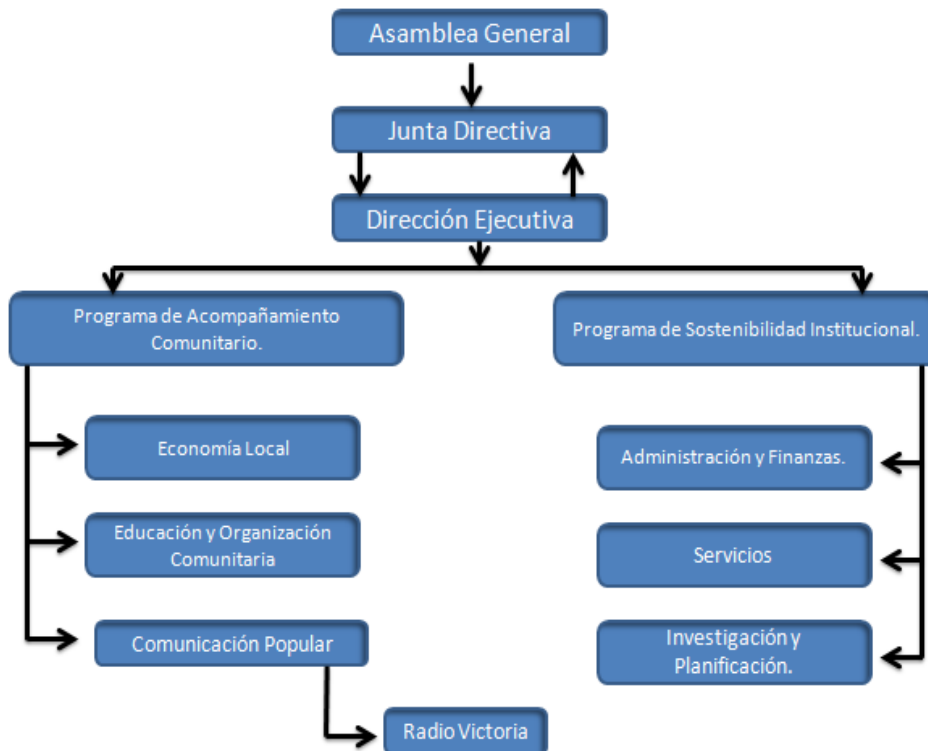


Figura 31. Organigrama de ADES 2013-2017.

Fuente: Proporcionado por ADES.

1.3. Factibilidades.

Factibilidad se refiere al análisis minucioso de los datos relevantes sobre el desarrollo del proyecto, para cumplir con los objetivos definidos, y en base a ello considerar si procede o no su estudio, desarrollo e implementación.

Las factibilidades consideran 3 aspectos básicos:

- Operativo.
- Técnico.

- Económico.

En el análisis de la factibilidad operativa se utilizaron las técnicas de recopilación de información, para conocer si habría la necesidad de desarrollar un sistema que ayudase a solventar las dificultades en el trabajo que realizan las áreas de ADES.

En el análisis de la factibilidad técnica igualmente se usaron las técnicas de recopilación de información, para conocer la capacidad del hardware y software que posee la institución, lo cual ayudo a determinar que el equipo técnico con el que cuenta ADES es suficiente, adecuado para la implementación y funcionamiento del sistema informático.

Para realizar el análisis de la factibilidad económica se emplearon las técnicas de evaluación económica, las cuales dieron las pautas desde el punto de vista económico para determinar si el valor del sistema sería recuperable en un período de tiempo. Por otro lado, este análisis garantizó que la inversión que se está efectuando por el sistema cubre las necesidades que posee la institución.

1.3.1. Factibilidad Operativa.

Esta factibilidad comprende una determinación de la probabilidad de que un nuevo sistema se utilice como se precisa:

- Operación garantizada (sistema).
- Uso garantizado (recurso humano).

Tabla 5

Detalle del personal por área, que hará uso del sistema informático.

Áreas	Cantidad de personal
Dirección Ejecutiva.	1
Economía Local.	2
Educación y Organización Comunitaria.	4
Comunicación Popular.	1
Administración y Finanzas.	3
Investigación y Planificación.	1
Total	12

Nota: Cantidad de personal por áreas. **Fuente:** Información proporcionada por el Área de Administración y Finanzas de ADES.

Para conocer la opinión de las áreas de ADES mencionadas en la *Tabla 5* acerca del desarrollo del nuevo sistema informático, se hizo el análisis de la factibilidad operativa por medio de una encuesta (*Ver Anexo I*), clasificando los resultados en los siguientes aspectos:

- Necesidad de un nuevo sistema informático. Se confirmó que las áreas si precisan de un nuevo sistema informático; debido a las dificultades que poseen con el sistema actual y algunos de los procesos manuales que realizan con respecto a proyectos, presupuestos y contabilidad.
- Aceptación y disposición de capacitación para uso del nuevo sistema informático. El personal de ADES muestra una favorable aceptación del sistema que se quiere implementar, y la disposición de capacitarse en cuanto al uso de este, para que se maneje de una forma correcta y se logren los resultados esperados.
- Integración de las áreas. La información de las áreas está consolidada en el sistema, ya que está conectado por una red de trabajo que facilita el intercambio de información

entre las diferentes áreas beneficiadas, lo que genera mayor eficiencia de las actividades que realizan.

- Agilización de Procesos. El sistema facilitará el trabajo de las áreas beneficiadas, eliminando actividades manuales, proporcionando una interfaz de usuario accesible y fácil de utilizar, con procesos sencillos que reduzcan el tiempo que implica la elaboración de dichas actividades.

Conclusión de Factibilidad Operativa. El estudio efectuado mediante la aplicación de las técnicas de recolección de información realizadas, permitió definir que el proyecto es factible operativamente, dado que el personal no posee los conocimientos suficientes en informática, están en la disponibilidad de capacitarse para hacer un uso adecuado del sistema informático que se ha desarrollado para ADES.

1.3.2. Factibilidad Técnica.

El análisis de factibilidad técnica evalúa si el equipo y software disponibles en ADES, tienen las capacidades técnicas requeridas para la instalación y ejecución del sistema informático.

Para la implementación del sistema informático se sugiere tener en cuenta el siguiente hardware y software:

- Servidor.

- Computadoras cliente.
- Router.
- Impresoras.
- Sistema operativo.
- Entre otros que son necesarios para el buen funcionamiento del sistema.

Actualmente, las áreas de ADES cuentan con el siguiente equipo informático:

Tabla 6

Equipos informáticos de la estructura de red de ADES.

Descripción	Cantidad
Servidor HP, INTEL XEON 3.20, Memoria RAM 2GB, Disco Duro 160GB	1
Servidor HP, INTEL XEON G6, Memoria RAM 4GB, Disco Duro 500GB	1
Router CISCO SERIE 800	1
Switch NEXXT 24 Puertos 10/100	2
Switch D-LINK DES-1252 48 Puertos 10/100	1
Total	6

Nota: Cantidad de servidores, router y switch con los que cuenta ADES actualmente. **Fuente:** ADES Ver Anexo 2.

Tabla 7
Computadoras.

Componente	Cantidad	Descripción				
		Marca	Sistema Operativo	Disco Duro	Memoria RAM	Procesador
Dirección Ejecutiva	1	Clon	Windows 7 Ultimate 32 bits	297 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM)2 Duo CPU E7400 @ 2.80GHz 2.79GHz
Administración y Finanzas	5	Clon		78.9 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM) 2 Quad CPU Q8200 @ 2.33GHz 2.33GHz
		Starview	931 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM) i3 CPU 5.50 @ 3.20GHz 3.20GHz	
		Clon	931 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM) i3 CPU 5.50 @ 3.20GHz 3.20GHz	
		Clon	931 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM) i3 CPU 5.50 @ 3.20GHz 3.20GHz	
		Laptop Toshiba	Windows 7 Starter 32 bits	296 GB	2.00 GB	AMD C-50 Processor 1.00 GHz
Investigación y Planificación	2	Starview	Ubuntu 12.04 LTS	500 GB	2.00 GB	
		Laptop Toshiba	Windows 7 Ultimate 32 bits	115 GB	3.00 GB	Pentium (R) Dual - Core CPU T4300 @ 2.10 GHz 2.10 GHz
Economía Local	4	Clon		78.9 GB	1.00 GB	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 3.20GHz 3.21GHz
		Clon		195 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM)2 Duo CPU E7200 @ 2.53GHz 2.53GHz
		Clon		78.9 GB	1.00 GB	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 3.20GHz 3.21GHz
		Clon		195 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM)2 Duo CPU E7200 @ 2.53GHz 2.53GHz
Educación y Organización	4	Clon		148 GB	1.00 GB	Intel (R) Pentium (R) Dual CPU E2160 @ 1.80GHz 1.80GHz
Comunicación Popular		Clon	Windows XP Professional	39 GB	704 MB	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 3.06GHz 3.07GHz
		Starview	Windows 7 Ultimate 32 bits	231 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM)i5-2310 CPU @ 2.90GHz 2.90GHz
		Starview		231 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM)i5-2310 CPU @ 2.90GHz 2.90GHz
	1	Clon		232 GB	2.00 GB	Intel (R) Core (TM)i3 CPU 530 @ 2.93GHz 3.06GHz
TOTAL	17					

Nota: Conteo de las computadoras con las que cuentan las áreas de ADES. **Fuente:** Información proporcionada por ADES Ver Anexo 2.

Tabla 8

Impresoras.

Componente	Cantidad	Modelo
Administración y Finanzas	2	Multifuncional HP Laserjet M2727nf
		Multifuncional HP Officejet 4575
Economía Local	2	Multifuncional HP Officejet 4575
		HP Laserjet P2035n
Educación y Organización	1	Multifuncional HP Officejet Pro 8600
Comunicación Popular	1	HP LaserJet Pro CP1525nw color
Total	6	

Nota: Conteo de impresoras por áreas. **Fuente:** ADES Ver Anexo 2.

También cabe destacar que en ADES se posee el servicio de internet con ancho de banda de 4 Megas y que además tiene una estructura de red tipo estrella extendida, con filtro y conectado mediante cable categoría 5E.

Conclusión de Factibilidad Técnica:

Con la investigación que se hizo acerca del equipo informático y software (*Ver Tablas 6, 7 y 8*) con que cuenta ADES, se determinó que el hardware que poseen tienen las características suficientes para la instalación del sistema informático, como también el software elemental para el correcto funcionamiento del sistema. Por ello se concluye que el proyecto es técnicamente factible para la implementación del sistema.

1.3.3. Factibilidad Económica.

Considerando que el desarrollo del sistema informático desde el punto de vista técnico es factible; se obtiene la pauta para efectuar el estudio de esta factibilidad. El objetivo incurre en, determinar si la inversión económica que se hará en el desarrollo del proyecto resulta favorable o no.

El estudio de la factibilidad económica, incluye el análisis de costos y beneficios (*Ver Sección 1.1.4.1*), el cual consiste en la comparación de costos de los procesos actuales contra los costos de los procesos del sistema propuesto, en el que se espera que los beneficios sean mayores a los costos.

Las cuestiones económicas y financieras formuladas por los desarrolladores durante la investigación tienen el propósito de estimar lo siguiente:

- Los gastos de operación.
- Costo de inversión inicial del sistema.
- La amortización del sistema propuesto.
- Costos y Beneficios.

En los temas siguientes se realizan los cálculos de los procesos actuales y propuestos, para estimar el costo total de los procesos por medio de la comparación de ambos; y así, ver si es o no favorable el desarrollo del sistema.

1.3.3.1. Procesos del Sistema Actual.

Para el cálculo del costo por hora de los procesos que existen en el sistema actual, se hará uso de la información contenida en la *Tabla 9*, en la cual se muestra la cantidad del personal por áreas de ADES, junto con su respectivo salario.

Tabla 9

Salario del personal de ADES.

Áreas	Cantidad de personal	Salario por persona(\$)	Total salarios (\$)
Dirección Ejecutiva	1	900.00	900.00
Economía Local	1	637.45	637.45
Educación y Organización Comunitaria	2	637.45	1,274.90
Comunicación Popular	1	637.45	637.45
Administración y Finanzas	2	637.45	1,274.90
Investigación y Planificación	1	637.45	637.45
Totales	8		\$5,362.15

Nota: Detalle de salarios del personal que hará uso del sistema informático. **Fuente:** Información proporcionada por ADES.

Cálculos para estimar el costo por hora del salario base del personal.

Para el cálculo de la estimación del costo por hora se utilizó la siguiente información, proporcionada por ADES:

- Horas laborales diarias: 8.
- Días que trabajan al mes: 21.
- Días de trabajo al año: 252.

Fórmulas para obtener los resultados de la columna 2 y 3 de la *Tabla 10*:

$$\text{Costo por día} = \frac{\text{salario mensual}}{21 \text{ días}}$$

$$\text{Costo por hora} = \frac{\text{costo por día}}{8 \text{ horas}}$$

Tabla 10

Estimación del costo por hora.

Áreas	Salario por persona (\$)	Costo por día (\$)	Costo por hora (\$)
Dirección Ejecutiva	900.00	42.86	5.36
Economía Local	637.45	30.35	3.79
Educación y Organización Comunitaria	637.45	30.35	3.79
Comunicación Popular	637.45	30.35	3.79
Administración y Finanzas	637.45	30.35	3.79
Investigación y Planificación	637.45	30.35	3.79
Totales	4,087.25		

Nota: Los salarios por persona se tomaron de la Tabla 42. **Fuente:** Información proporcionada por ADES.

Las siguientes *Tablas 11-16* detallan los procesos actuales de las áreas beneficiadas, en las cuales se incluyen los procesos del sistema contable que están utilizando en la institución y los procesos elaborados por el recurso humano, especificando su tiempo en hora y la frecuencia anual. Los datos utilizados en esta sección se obtuvieron mediante observación directa y con información proporcionada por el personal de ADES (*Ver Anexo 3*).

Para deducir el Costo de proceso por hora y Total anual, mostrados en la *Tabla 11* se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\text{Costo de proceso por hora} = \text{No. de personas} * \text{TPH} * \text{SH}$$

Dónde:

TPH= tiempo por proceso en hora.

SH= sueldo por hora.

$$\text{Total anual} = \text{costo de proceso por hora} * \text{frecuencia anual}$$

Tabla 11

Procesos que realiza el director ejecutivo de ADES.

Director ejecutivo						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Seguimiento y monitoreo de proyectos.	1	5.36	1	5.36	50	268.00
• Análisis del Estado de Ejecución Presupuestaria			1	5.36	12	64.32
• Verificación de informes (Financieros y Presupuestos).			1	5.36	100	536.00
• Inspección de resultados esperados de proyectos.			16	85.76	12	1,029.12
Totales			19			\$1,897.44

Nota: Descripción de los procesos realizados por el Director Ejecutivo de ADES. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Información proporcionada por el Director Ejecutivo de ADES.

Tabla 12

Procesos que realiza el área de Administración y Finanzas.

Administración y Finanzas						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Registro de cuentas de catálogo (necesitan 10min. por cuenta)	2	3.79	0.17	1.29	3	3.87
• Registro de partidas y cheques (necesitan 10min. por partida)			0.17	1.29	252	325.08
• Consultas e informes de estados financieros			1	7.58	252	1,910.16
• Elaboración de Estado de cambios en patrimonio			16	121.28	1	121.28
• Elaboración de estado de flujo de efectivo			16	121.28	1	121.28
• Elaboración de estado de ejecución presupuestaria por proyecto			16	121.28	12	1,455.36
• Registro de información de cooperantes por proyecto (necesitan 10min.)			0.17	1.29	4	5.16
• Registro de información por proyectos (necesitan 10min.)			0.17	1.29	4	5.16
• Seguimientos y monitoreo de Presupuesto institucional			1	7.58	252	1,910.16
• Seguimiento y monitoreo por proyecto			1	7.58	252	1,910.16
• Elaboración de presupuesto institucional			40	303.20	1	303.20
• Elaboración de presupuesto por proyecto			16	121.28	1	121.28
• Elaboración de informes financieros a cooperantes y director ejecutivo (por proyecto)			16	121.28	12	1,455.36
• Reajuste de presupuestos			4	30.32	2	60.64
• Elaboración de planillas por: Empleados y proyectos			8	60.64	12	727.68
Totales			135.68			\$10,435.83

Nota: Descripción de los procesos realizados en el área de administración y finanzas. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Información proporcionada por el área de Administración y Finanzas.

Tabla 13

Procesos que realiza el área de Investigación y Planificación.

Investigación y Planificación						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Identificación y análisis de convocatorias de proyectos.	1	3.79	4	15.16	12	181.92
• Construcción de propuestas técnicas de proyectos.			4	15.16	60	909.60
• Monitoreo de proyectos en ejecución.			4	15.16	60	909.60
Totales			12			\$2,001.12

Nota: Descripción de los procesos realizados en el área de Investigación y Planificación. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Información proporcionada por el área de Investigación y Planificación.

Tabla 14

Procesos que realiza el área de Educación y Organización Comunitaria.

Educación y Organización Comunitaria						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Seguimiento y Evaluación de proyectos	2	3.79	4	30.32	4	121.28
• Monitoreo de proyectos			1	7.58	50	379.00
• Elaboración de informes de proyectos (el número de informes a realizar depende de los proyectos en ejecución).			40	303.20	2	606.40
• Elaboración de informes de actividades ejecutadas (el número de informes a realizar depende de los proyectos en ejecución).			8	60.64	2	121.28
• Elaboración informes de gastos			24	181.92	1	181.92
Totales			77			\$1,409.88

Nota: Descripción de los procesos realizados en el área de Educación y Organización Comunitaria. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Información proporcionada por el área de Educación y Organización Comunitaria.

Tabla 15

Procesos que realiza el área de Comunicación Popular.

Comunicación Popular						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Informes de actividades ejecutadas.	1	3.79	8	30.32	4	121.28
• Planificación de actividades con otras áreas.			4	15.16	12	181.92
• Reestructuración de actividades.			8	30.32	12	363.84
Totales			20			\$667.04

Nota: Descripción de los procesos realizados en el área de Comunicación Popular. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Información proporcionada por el área de Comunicación Popular.

Tabla 16

Procesos que realiza el área de Economía Local.

Economía Local						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Seguimiento, Monitoreo y evaluación de proyectos.	1	3.79	8	30.32	12	363.84
• Elaboración de informes de proyectos.			16	60.64	2	121.28
• Elaboración de informes de actividades ejecutadas.			8	30.32	12	363.84
• Elaboración de informes de gastos.			16	60.64	12	727.68
Totales			48			\$1,576.64

Nota: Descripción de los procesos realizados en el área de Economía Local. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Información proporcionada por el área de Economía Local.

Tabla 17

Resumen de tiempo y costo por procesos.

Áreas	Tiempo Total de los Procesos en Horas	Total Costo (\$)
Dirección Ejecutiva	19	1,897.44
Economía Local	48	1,576.64
Educación y Organización	77	1,409.88
Comunicación Popular	20	667.04
Administración y Finanzas	135.68	10,435.83
Investigación y Planificación	12	2,001.12
Total	311.68	\$17,987.95

Nota: Tabla resumen de todos los procesos que realiza cada área de ADES. **Fuente:** Información obtenida mediante tablas (11-16) de procesos realizados en ADES.

Con el análisis realizado en la *Tabla 17*, se ha estimado que el total de costos es de **\$17987.95** y el tiempo total de los procesos en horas es **311.68 horas**, que se invierten aproximadamente en los procesos que se ejecutan en las áreas de ADES. Con esta información se hará una comparación con el tiempo total en horas y costos totales anuales de los procesos actuales contra los del sistema propuesto, para verificar los beneficios que proporcionará el sistema informático.

1.3.3.2. Procesos del Sistema Propuesto.

Los procesos del sistema propuesto se detallan en las *Tablas 18-23* los cuales se determinaron de acuerdo a las actividades que realizan actualmente las áreas de ADES (*Ver Tablas 11-16*). Los datos de la columna tiempo por proceso en horas se ha estimado en base a la experiencia que tiene el equipo desarrollador en la creación de sistemas informáticos, sumándole también el tiempo que ocupa el recurso humano para el registro de datos, el análisis que hacen de los diferentes informes, las consultas que consideren necesarias, entre otras; la columna de frecuencia anual fue retomada de los procesos del

sistema actual. Además se han agregado nuevos procesos que serán de gran beneficio para el personal de ADES, así como también se han eliminado algunos, ya que el sistema informático lo efectuará automáticamente, a través de procesos internos, a realizar mediante la programación.

Fórmulas para deducir el Costo de proceso por hora y Total anual:

$$\text{Costo de proceso por hora} = \text{No. de personas} * \text{TPH} * \text{SH}$$

Dónde:

TPH= tiempo por proceso en hora.

SH= sueldo por hora.

$$\text{Total anual} = \text{costo de proceso por hora} * \text{frecuencia anual}$$

Tabla 18

Procesos del sistema propuesto a realizar por director ejecutivo.

Director ejecutivo						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Consulta de cronograma de actividades para el Seguimiento y monitoreo de proyectos	1	5.36	0.50	2.68	50	134.00
• Consulta y análisis de Estado de Ejecución Presupuestaria			0.50	2.68	12	32.16
• Consulta de comparación de actividades planeas con ejecutadas.			0.50	2.68	12	32.16
• Consulta y análisis de informes Financieros y Presupuestos			0.50	2.68	100	268.00
• Verificación de resultados esperados de proyectos			0.25	1.34	12	16.08
Totales			2.25			482.40

Nota: Descripción de los procesos con el sistema propuesto. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Creación propia.

Tabla 19

Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Administración y Finanzas.

Administración y Finanzas						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Registro de cuentas de catálogo (necesitan 10min por cuenta)	2	3.79	0.17	1.29	3	3.87
• Registro de partidas y cheques (necesitan 10min por partida)			0.17	1.29	252	325.08
• Consultas e informes de estados financieros			1	7.58	252	1,910.16
• Informe y análisis de Estado de cambios en patrimonio			0.25	1.90	1	1.90
• Informe y análisis de estado de flujo de efectivo			0.25	1.90	1	1.90
• Informe y análisis de estado de ejecución presupuestaria por proyecto			2	15.16	12	181.92
• Registro de información de cooperantes por proyecto (necesitan 5min.)			0.08	0.61	4	2.43
• Registro de actividades planificadas por proyecto			2	15.16	1	15.16
• Reajuste de actividades planificadas			0.25	1.90	2	3.80
• Registro de actividades ejecutadas			1	7.58	12	90.96
• Consulta del cronograma de actividades			0.42	3.18	12	38.16
• Consulta y análisis de comparación de actividades planificadas con ejecutadas.			0.50	3.79	12	45.48
• Registro de información por proyectos (necesitan 5min.)			0.08	0.61	4	2.43
• Análisis, seguimiento y monitoreo del Presupuesto institucional			0.50	3.79	252	955.08
• Análisis, seguimiento y monitoreo por proyecto			0.50	3.79	252	955.08
• Análisis y registro de presupuesto institucional			10	75.80	1	75.80
• Análisis y registro de presupuesto por proyecto			8	60.64	1	60.64
• Reajuste de presupuestos			1.50	11.37	2	22.74
• Consulta e informe de planillas por: • Empleados y proyectos			2	15.16	12	181.92
Totales			30.67			\$4,874.51

Nota: Descripción de los procesos con el sistema propuesto. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Creación propia.

Tabla 20

Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Investigación y Planificación.

Investigación y Planificación						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Análisis y monitoreo de proyectos en ejecución.	1	3.79	2	7.58	60	454.80
Totales			2			\$454.80

Nota: Descripción de los procesos con el sistema propuesto. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Creación propia.

Tabla 21

Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Educación y Organización Comunitaria.

Educación y Organización Comunitaria						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Análisis, seguimiento y evaluación de proyectos	2	3.79	2	15.16	4	60.64
• Análisis y monitoreo de proyectos			0.50	3.79	50	189.50
• Verificación, Consulta de informes de proyectos			2	15.16	2	30.32
• Análisis y consultas de informes de actividades ejecutadas			3	22.74	2	45.48
Totales			7.50			\$325.94

Nota: Descripción de los procesos con el sistema propuesto. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Creación propia.

Tabla 22

Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Comunicación Popular.

Comunicación Popular						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Consulta de actividades planificadas	1	3.79	0.25	0.95	12	11.37
Totales			0.25			\$11.37

Nota: Esta área apoya las actividades de los proyectos que realizan las demás áreas. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Creación propia.

Tabla 23

Procesos del sistema propuesto a realizar por área de Economía Local.

Economía Local						
Procesos	No. de P.	S. x H. (\$)	T. x P. en H.	C. de P. x H. (\$)	F. A.	T. A. (\$)
• Análisis, seguimiento, monitoreo y evaluación de proyectos.	1	3.79	4	15.16	12	181.92
• Consulta de informes de proyectos.			0.50	1.90	12	22.80
• Consulta y análisis de informes de actividades ejecutadas.			1	3.79	12	45.48
Totales			5.50			\$250.20

Nota: Descripción de los procesos con el sistema propuesto. Los encabezados de las tablas significan lo siguiente: No. de P.= No. de Personas, S. x H.=Sueldo por Hora, T. x P. en H.=Tiempo por Proceso en Hora, C. de P. x H.=Costo de Proceso por Hora, F.A.=Frecuencia Anual, T.A.=Total Anual. **Fuente:** Creación propia.

La *Tabla 24* muestra el resumen del tiempo total de los procesos en horas y el total de costos, que tendrán las áreas beneficiadas de ADES, con la implementación del sistema informático propuesto.

Tabla 24

Resumen de tiempo y costo por procesos del sistema propuesto.

Áreas	Tiempo Total de los Procesos en Horas	Total Costo(\$)
Dirección Ejecutiva	2.25	482.40
Economía Local	5.50	250.20
Educación y Organización	7.50	325.94
Comunicación Popular	0.25	11.37
Administración y Finanzas	30.67	4,874.51
Investigación y Planificación	2	454.80
Total	48.17	6,399.22

Nota: Tabla resumen de los procesos del sistema propuesto que realizará cada área de ADES. **Fuente:** Información obtenida mediante tablas (18-23).

En la *Tabla 25* se muestra la comparación entre el tiempo total de los procesos en horas y el total de costos, del sistema actual contra el sistema propuesto, con el cual se podrá analizar si existe una disminución favorable de los tiempos y costos de los procesos que tendrá el sistema propuesto.

Tabla 25

Comparación de horas y costos de procesos del sistema actual y el propuesto.

		D.E.	E.L.	E.O.	C.P.	A.F.	I.P.	Totales
Comparación Horas	Sistema Actual	19	48	77	20	135.68	12	311.68
	Sistema Propuesto	2.25	5.50	7.50	0.25	30.67	2	48.17
	DIFERENCIA	16.75	42.50	69.50	19.75	105.01	10	263.51
Comparación Costos (\$)	Sistema Actual	1,897.44	1,576.64	1,409.88	667.04	10,435.83	2,001.12	17,987.95
	Sistema Propuesto	482.40	250.20	325.94	11.37	4,874.51	454.80	6,399.22
	DIFERENCIA	1,415.04	1,326.44	1,083.94	655.67	5,561.32	1,546.32	11,588.73

Nota: El total de horas y costos totales del sistema actual y propuesto se obtuvieron de la Tabla 17 y la Tabla 24 respectivamente. D.E.=Dirección Ejecutiva. E.L.=Economía Local, E.O.=Educación y Organización, C.P.= Comunicación Popular, A.F.= Administración y Finanzas, I.P.= Investigación y Planificación. **Fuente:** Creación Propia.

El porcentaje de ahorro financiero se calculó de la siguiente forma:

$$\% \text{ de ahorro financiero} = \frac{\text{total costo del sistema actual} - \text{total costo del sistema propuesto}}{\text{total costo del sistema actual}} * 100$$

Los costos totales de los procesos del sistema propuestos son de **\$6399.22**, menores que los costos del sistema actual que ascienden a **\$17987.95**, lo que permitirá una reducción en gastos de **\$11588.73**, equivalente a un ahorro financiero del **64.42%**, por tanto la creación e implementación del sistema informático es conveniente para el rendimiento de las actividades de las áreas y la disminución de costos en ADES.

1.3.3.3. Gastos Operativos.

Con la implementación del sistema informático, ADES se verá obligado a incurrir en los siguientes gastos.

- Consumo de energía eléctrica.
- Mantenimiento técnico.

Los cálculos del consumo de energía eléctrica y el mantenimiento técnico en que incurrirá ADES durante el período de vida útil del sistema informático.

Consumo de Energía Eléctrica.

Para el cálculo del consumo de energía eléctrica, se toman en cuenta los siguientes parámetros:

- Cargo de distribución.
- Cargo de comercialización.
- Costo por tasa municipal por poste.
- Cargo por energía.

Los valores de cargos mencionados a continuación, se obtuvieron de la página web de CAESS, siendo esta la distribuidora de energía eléctrica de ADES:

- Cargo de energía eléctrica es de \$0.198854 (\$/kWh).
- Cargo de distribución es de \$0.041376 (\$/kWh).
- Cargo comercial es de \$0.858449 (mes).

El costo por tasa municipal (se encuentra en la factura de energía eléctrica de ADES) por poste es de \$0.97, se consideró tomar este valor, para reflejar un costo total aproximado a la realidad del gasto de energía eléctrica en la que incurre ADES.

Los cargos agregados, que en este caso se han considerado como los cargos de distribución y comercialización y el costo por tasa municipal, se deducen con la siguiente fórmula:

$$\text{Cargos Agregados Anuales} = (CD + CC + CTMP) * 12$$

Dónde:

CD= cargo de distribución.

CC= cargo de comercialización.

CTMP= costo por tasa municipal por poste.

El cargo de energía por año que consume el equipo informático de ADES se detalla en la *Tabla 26*.

Cálculo de los cargos agregados:

$$\text{Cargos Agregados Anuales (\$)} = (0.041376 + 0.858449 + 0.97) * 12 = 22.44$$

Tabla 26

Consumo anual de energía eléctrica del equipo informático de ADES.

Equipo	Cant.	Con. (kWh)	C. x E. (\$/kWh)	T.C.E. (\$)	H.U.M.	T.C.M. (\$)	T.C.A. (\$)
Computadoras	7	0.70	0.198854	0.9743846	168	163.70	1,964.40
Impresoras	4	0.598	0.198854	0.4756587	168	79.91	958.92
Ups	6	0.33	0.198854	0.3937309	168	66.15	793.80
Servidor	1	0.525	0.198854	0.1043983	168	17.53	210.36
(+) Cargos Agregados Anuales							22.44
Total (\$)							3,949.92

Nota: Costo total del consumo de energía eléctrica que tendrá el hardware, por el uso del sistema informático. Cant.=Cantidad, Con.=Consumo, C. x E.=Cargo por Energía, T. C. E.=Total Consumo de Energía, H.U.M.=Horas Utilizadas Mensual, T.C.M.=Total Consumo Mensual, T.C.A.=Total Consumo Anual. **Fuente:** Creación Propia.

Nota: para obtener el total de consumo de energía, las horas utilizadas mensualmente, el total de consumo mensual y anual se utilizaron las siguientes fórmulas:

Total consumo de energía = cantidad * consumo (kWh) * cargo de energía eléctrica

Horas utilizadas mensual = 8 h. diarias*21 días al mes

Total consumo mensual = total Consumo de Energía * horas utilizadas mensual

Total consumo anual = total consumo mensual * 12 meses

Mantenimiento Técnico.

ADES contrata una persona externa cuatro veces al mes, para el mantenimiento del equipo informático de cada área, pagando \$25.00 por día trabajado.

Costo de mantenimiento técnico anual = (\$25 * 4 días) * 12 meses = \$ 1,200.00

El total de gastos operativos (*Ver Tabla 27*) que se invierten anualmente en consumo de energía y mantenimiento técnico son:

Tabla 27

Total de gastos operativos anuales.

Descripción	Costo (\$)
Consumo de energía eléctrica	3,949.92
Mantenimiento técnico	1,200.00
Total (\$)	5,149.92

Nota: Resumen de gastos operativos. **Fuente:** Creación Propia.

1.3.3.4. Inversión Inicial.

En esta sección se indicarán los elementos junto con sus costos (*Ver Anexo 4*), requeridos para el desarrollo del sistema informático:

- Costo de mano de obra.
- Costo de recursos materiales.
- Costo de recursos lógicos.
- Otros recursos.

Los costos de Inversión Inicial tienen un total de **\$15,581.10**, dicho valor se encuentra detallado en la *Tabla 56* ubicado en el *Anexo 4*.

1.3.3.5. Amortización para el Sistema Propuesto.

Para calcular la pérdida de valor de un activo al pasar el tiempo, se debe tener en cuenta el porcentaje de amortización que es del 25% que se encuentra en el art. 30-A de la Ley del Impuesto sobre la Renta; y la vida útil del software que son de 4 años. La *Tabla 28* muestra el cálculo de la amortización del sistema informático:

Tabla 28

Amortización del sistema propuesto.

Años	N°	Cálculo de amortización	Valor de amortización	Amortización acumulada
2013	0			
2014	1	15,581.10 * 0.25	3,895.275	3,895.275
2015	2	15,581.10 * 0.25	3,895.275	7,790.55
2016	3	15,581.10 * 0.25	3,895.275	11,685.825
2017	4	15,581.10 * 0.25	3,895.275	15,581.10

Nota: Cálculos de la amortización del sistema informático propuesto. **Fuente:** Creación Propia.

1.3.3.6. Estimación de Costos–Beneficios.

El análisis costo-beneficio (*Ver Sección 1.1.4.1*) es una técnica importante que ayuda a determinar si los beneficios que se obtendrán en el desarrollo del proyecto, serán mayores que los costos a incurrir con la implementación del sistema informático.

El beneficio principal del proyecto, es la reducción del esfuerzo de mano de obra, el cual incluye la reducción del tiempo de elaboración de informes, la disminución de posibles errores humanos, consultas en el momento oportuno, etc.; este es comparado con los gastos de operación adquiridos por el uso del sistema informático, para obtener los beneficios netos de cada año. En la *Tabla 29* se muestran los cálculos para el análisis costo-beneficio.

A los gastos de operación con un valor de **\$5149.92** (*Ver Tabla 27*), se le aplicará un índice de inflación anual de 0.90% de acuerdo a lo que estipula el Banco Central de Reserva.

Tabla 29

Análisis costo-beneficio.

Razón	Descripción	Años				
		0	1	2	3	4
Beneficios	Reducción del esfuerzo de mano de obra.		11,588.73	11,588.73	11,588.73	11,588.73
	Total Beneficios		11,588.73	11,588.73	11,588.73	11,588.73
Gastos	Inversión Inicial	15,581.10				
	Gastos de Operación		5,149.92	5,196.27	5,243.04	5,290.23
	Amortización (-)		3,895.275	3,895.275	3,895.275	3,895.275
	Total Gastos	(15,581.10)	(5,149.92)	(5,196.27)	(5,243.04)	(5,290.23)
	Beneficios Netos (Beneficios-Gastos)	-15,581.10	6,438.81	6,392.46	6,345.69	6,298.50

Nota: Cálculos del análisis costo-beneficio. Los valores de los beneficios se obtuvieron de la Tabla 25; el valor de la inversión inicial se encuentra en la Tabla 56 del Anexo 4; y la amortización se tomó de la Tabla 28. **Fuente:** Creación propia.

1.3.3.7. Valor Actual Neto (VAN).

El valor actual neto (*Ver Sección 1.1.4.2*) como se sabe es un método para evaluar proyectos de inversión a largo plazo, lo que permite determinar si la inversión a realizar

cumple con el objetivo más importante el cual es la de Maximizar la Inversión. En este caso se espera que la inversión en el sistema informático proporcione beneficios positivos. Los siguientes cálculos se desarrollaron con el propósito de conocer si el sistema informático generaría beneficios positivos a la institución.

Fórmula para calcular el VAN:

$$VAN = -I_0 + \sum_{n=1}^N \frac{Flujos_n}{(1+i)^n}$$

Dónde:

Flujos_n: Representa los flujos de caja en cada período n.

I₀ = \$15581.10 es la inversión inicial (Ver Tabla 56).

N = 4 años es la vida útil del activo.

I = 9.75% es la tasa de interés para préstamos mayores a un año plazo; información tomada de la página oficial del Banco Central de Reserva.

En la *Figura 32* se ilustran los flujos netos de efectivo para cuatro años.

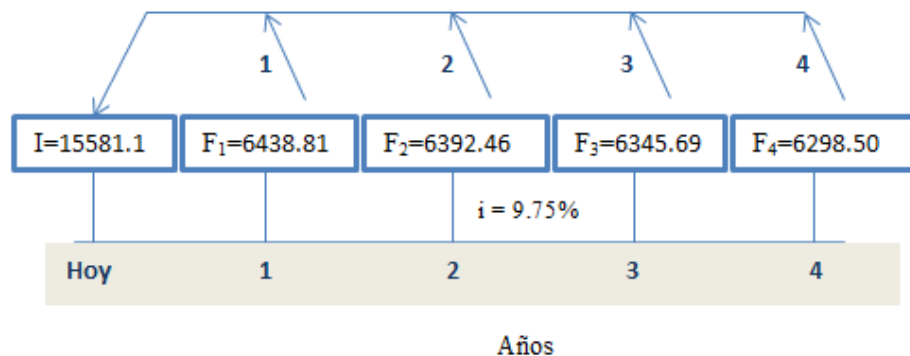


Figura 32. Flujos netos de efectivo para 4 años con una tasa de interés del 9.75%.

Fuente: Creación Propia.

Cálculo del VAN:

$$VAN = -15581.10 + \frac{6438.81}{(1 + 0.0975)^1} + \frac{6392.46}{(1 + 0.0975)^2} + \frac{6345.69}{(1 + 0.0975)^3} + \frac{6298.50}{(1 + 0.0975)^4}$$

$$VAN = -15581.10 + 5866.80 + 5307.12 + 4800.27 + 4341.29$$

$$VAN = \$4734.38$$

Como se puede apreciar el valor actual neto, ofrece un valor mayor a cero, lo cual indica que favorable realizar la inversión por el sistema informático.

1.3.3.8. Período de Recuperación de la Inversión.

En este apartado, se conocerá el tiempo en que se recuperará la inversión a realizar por el sistema informático propuesto. Para obtener el período en que se estima recuperar la inversión se realizaron los siguientes procedimientos que se ilustran en la *Figura 33*:

Inversión inicial	Año			
	1	2	3	4
\$15,581.10	\$6,438.81	\$6,392.46	\$6,345.69	\$6,298.50

Figura 33. Flujos netos de efectivo.

Nota: Valores de Flujos Netos de Efectivo tomados de la Figura 32. **Fuente:** Creación propia.

Pasos:

1. Se toma el período anterior a la recuperación total.
2. Calcule el costo no recuperado al principio del año dos: $15,581.10 - 12,831.27 = 2,749.83$. Recuerde que los FNE del período 1 y 2 suman \$2,749.83 y que la inversión inicial asciende a \$15,581.10

3. Divida el costo no recuperado (2,749.83) entre el FNE del año siguiente, \$6345.69: $2,749.83 \div 6345.69 = 0.4333$
4. Sume al período anterior al de la recuperación total, el valor calculado en el paso anterior (2.33).

$$2 \text{ años} + 0.4333 = 2.43$$

5. El período de recuperación de la inversión, para este proyecto y de acuerdo a sus flujos netos de efectivo, es de 2.43 períodos.

Para obtener el tiempo exacto del PRI, se harán los cálculos como se muestra en la *Tabla 30*. La unidad de tiempo utilizada para la proyección son meses de 26 días (*Ver Anexo 4*).

Tabla 30

Cálculo de tiempo exacto del PRI.

Años	Meses	Días
2	$12 * 0.43$	
	5.16	
	5	$26 * 0.16$
	5	4.16

Nota: Cálculo de tiempo exacto en años, meses y días del PRI. **Fuente:** Creación Propia.

Conclusión de la Factibilidad Económica: con los cálculos efectuados en toda esta sección se comprobó que los beneficios superan a los gastos, el valor actual neto es positivo y el período de recuperación de la inversión se dará en 2 años, 5 meses y 4 días, por tanto el desarrollo e implementación del sistema informático en ADES es factible económicamente.

CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL.

En este capítulo se describe la situación actual en la que se encuentra ADES, con la finalidad de conocer las funciones de las áreas afectadas que permitan conocer más a fondo los procesos que se realizan; y así, detectar las entradas, procesos, salidas, entidades y controles de mecanismos del sistema actual mediante un enfoque de sistemas.

2.1. Descripción de los Procesos Actuales.

Se detallan los procesos actuales en ADES para el análisis y desarrollo efectuado en el sistema informático SIFADES.

2.1.1. Situación Actual.

Este parte hace énfasis a los distintos procesos que se efectúan en cada una de las áreas que pertenecen a la institución.

2.1.1.1. Descripción del Sistema Actual.

ADES es una institución sin fines de lucro, creada para apoyar a las comunidades buscando las mejores soluciones de sus necesidades, actualmente se encuentra trabajando en proyectos referentes a Educación, Desarrollo Micro empresarial, Desarrollo Local, entre otros. Los cuales son coordinados por los siguientes componentes:

El Área de Investigación y Planificación es la que se encarga de llevar a cabo la investigación de los proyectos que se pueden realizar según las necesidades primordiales que surgen en las comunidades del área geográfica en las cuales brindan su apoyo.

También tiene la responsabilidad de conseguir el financiamiento para los proyectos, así mismo se encarga de obtener la información necesaria para elaborar el informe correspondiente de un proyecto y su respectivo presupuesto. Cuando el proyecto es aceptado y posee un financiador; es asignado ya sea al componente de Economía Local o Educación y Organización, quienes se encargan de la ejecución de proyectos según corresponda su línea de trabajo. Estas áreas son las responsables de realizar cada una de las actividades planificadas para lograr la ejecución y éxito de un proyecto.

El área de Administración y Finanzas es la encargada de llevar contabilizado todos los gastos e ingresos que tienen cada uno de los proyectos, como también es responsable de realizar comparaciones financieras y reajustes del presupuesto planificado con lo gastado en la ejecución de los proyectos. Esta área tiene la obligación de elaborar los estados financieros de los proyectos y entregarlos a quien corresponda para la oportuna toma de decisiones.

Las áreas de Economía Local, Educación y Organización Comunitaria llevan el control de todas las actividades que se ejecutan en cada uno de los proyectos (avances, resultados, logística, otros), para presentar informes mensuales de forma narrativa y financiera.

El área de Comunicación Popular es la que tiene como objetivo contribuir con los demás componentes para la divulgación de información referente al desarrollo de los proyectos en forma de boletines, spot publicitarios, redes sociales, etc.

2.1.1.2. Situación Actual con Enfoque de Sistemas.

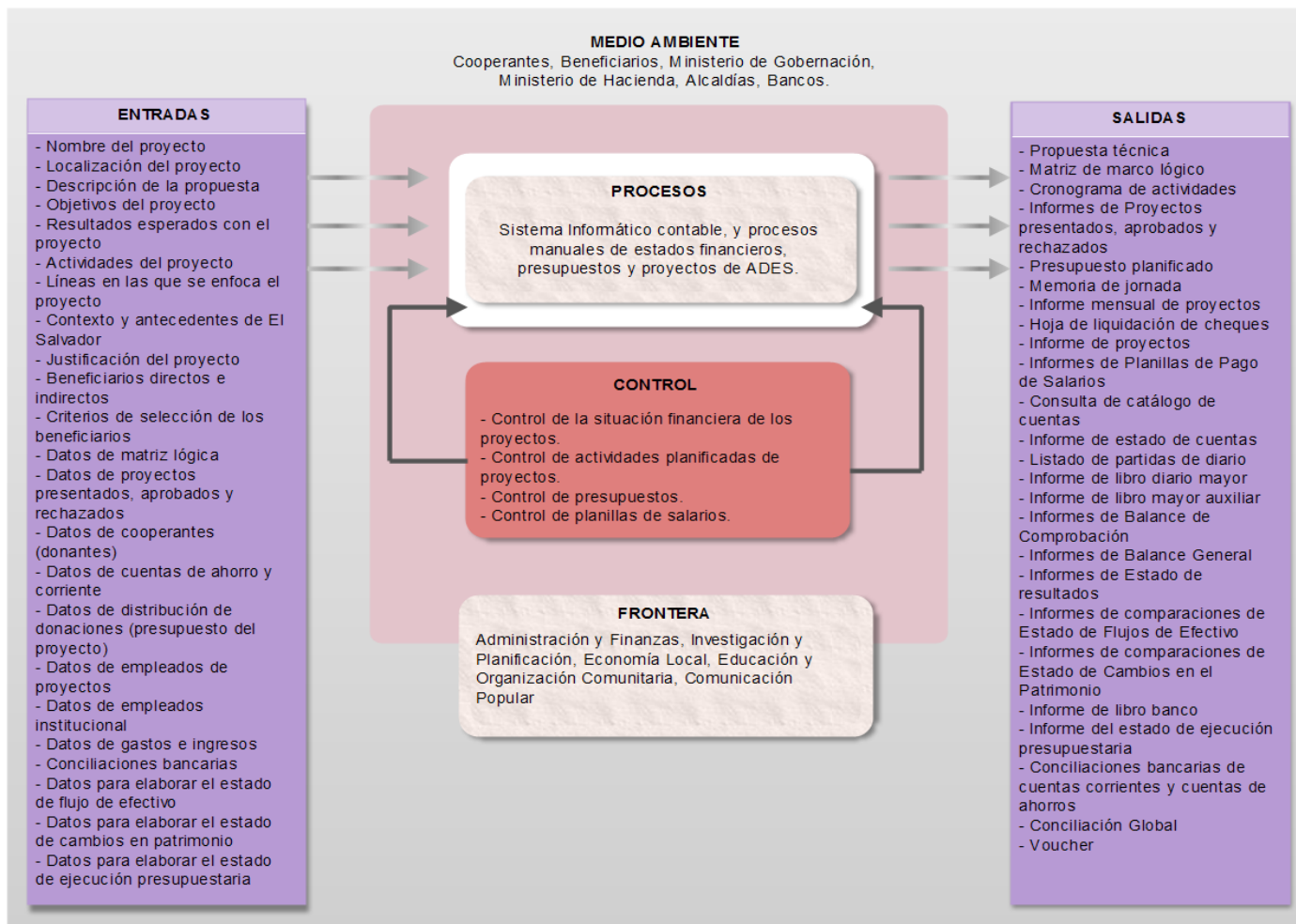


Figura 34. Descripción de la situación actual con enfoque de sistemas.

Fuente: Información proporcionada por ADES.

2.1.1.3. Descripción de los Elementos de la Situación Actual con Enfoque de Sistemas.

Esta parte describe los elementos que conforman el enfoque de sistemas para la situación actual, tales como: entradas, medio ambiente, procesos, control, frontera y salidas.

Entradas.

A continuación se presentan las entradas de información que posee la situación actual:

Datos de proyectos (generales). Es la información que define cada proyecto tales como:

- Nombre de proyecto.
- Localización donde se ejecuta el proyecto.
- Descripción de la propuesta.
- Fecha en que inicia y finaliza el proyecto.
- Líneas en que se enfoca el proyecto.
- Contexto y antecedentes de El Salvador.
- Justificación del proyecto.
- Objetivos del proyecto.
- Resultados esperados y actividades.
- Beneficiarios directos e indirectos.
- Criterios de selección de los beneficiarios.

Datos de matriz de marco lógico. Contiene un objetivo general y específicos, resultados y actividades; y por otra parte indicadores verificables, fuentes de verificación, hipótesis.

Datos de proyectos presentados, aprobados y rechazados. Se refiere a todos los proyectos que participaron en las convocatorias para obtener cuales y cuantos se aprobaron o se rechazaron.

Datos de distribución de donaciones (presupuesto del proyecto). Es la información prevista en el presupuesto planteado para cada una de las actividades de los diferentes proyectos.

Datos de cooperantes (donantes). Información primordial de las instituciones que hacen cualquier tipo de donación para los diferentes proyectos.

Datos de cuentas de ahorro y corriente. Son las cuentas que se crean para cada uno de los proyectos.

Avances de actividades. Es la información proporcionada por los promotores y técnicos acerca de los avances de actividades, resultados, logística y otros datos que son extraídos de los trabajos de campo que realizan y a esto le llaman *memoria de jornada*, para realizar los respectivos informes que son presentados a los Sub-coordinadores.

Datos de empleados de proyectos. Son los datos de las personas que se contratan para la ejecución de los proyectos.

Datos de empleados institucionales. Son los datos de las personas que se contratan para que laboren en la institución.

Catálogo de cuentas. Es la forma de codificación de la contabilidad.

Datos de gastos e ingresos. Son todos aquellos comprobantes de consumos de bienes y servicios en los que incurre la institución en los proyectos, así como todas las entradas de dinero.

Conciliaciones bancarias. Permiten comparar las partidas que tienen contabilizadas en la cuenta banco, con los estados de cuenta que ADES recibe del banco.

Datos para elaborar el flujo de efectivo. Se establece un período (anual) en el cual se presentan las principales entradas y salidas de efectivo comprendidos en dicho tiempo, para conocer si habrá un déficit o superávit, y así; poder tomar a tiempo las medidas necesarias o tomar decisiones idóneas.

Datos para elaborar el estado de cambios en patrimonio. Se requiere del balance y el estado de resultados con corte en dos fechas de modo que se puede determinar la variación que sufren los diferentes elementos que componen el patrimonio.

Datos para elaborar el estado de ejecución presupuestaria. Recoge información sobre los presupuestos que se aprobaron de cada uno de los proyectos, y de cómo se ha ejecutado para conocer el porcentaje de ejecución de los mismos. Por tanto, es el documento que ayuda a conocer sobre la gestión de los ingresos y gastos que se han realizado durante el año de cada proyecto.

Medio Ambiente.

Los entes externos que interactúan o que rodean al sistema son: el Ministerio de Gobernación es el que autoriza y registra los acuerdos ejecutivos que conceden la personalidad y asistencia jurídica de la Asociación, legaliza los estados financieros

consolidados de proyectos y autoriza el sistema contable; el Ministerio de Hacienda es donde se debe inscribir como contribuyente ADES, y además registrar la retención de impuestos a los trabajadores, el impuesto sobre la renta, verificar los ingresos, gastos y donaciones; las alcaldías porque se deben de pagar todos los impuestos que ellos perciban; los cooperantes porque son ellos los que dan el dinero para la realización de todas las actividades a realizar en los proyectos que beneficiarán a las personas de las comunidades; y los Bancos ya que para poder abrir cuentas bancarias por proyectos se les deben presentar informes de los estados financieros de los proyectos.

Procesos.

Los procesos realizados para cada una de las actividades que se ejecutan actualmente se han descrito en el diagrama de procesos.

Control.

Control de la situación financiera de los proyectos. Por medio de la contabilidad, se tiene un estricto control sobre todos los gastos que se generen ya sea en la compra de materiales, la prestación de servicios, todo esto para poder realizar las actividades que se plantean en los diversos proyectos, y así por medio de los estados financieros saber cómo se encuentra financieramente cada proyecto, el cual servirá para las respectivas tomas de decisiones que se hagan en un momento oportuno.

Control de donaciones. Sirve para conocer quienes otorgan las donaciones, y que proyectos financia.

Control de presupuestos. Lleva el control del ingreso de dinero para los proyectos y los gastos en que se incurren según el desarrollo de las actividades planificadas en cada uno de ellos, para luego determinar si los gastos no sobrepasan lo presupuestado.

Control de planillas de salarios. Corresponde al control de empleados institucionales y por proyectos, las deducciones de ley, anticipos y cuotas de préstamos que se le aplican a cada uno de ellos.

Frontera.

El entorno de la situación actual donde se desenvuelve son: Administración y Finanzas, Investigación y Planificación, Economía Local, Educación y Organización Comunitaria, Comunicación Popular.

Salidas.

Los reportes que se generan actualmente mediante las entradas de información son:

- Propuesta técnica.
- Matriz de marco lógico.
- Cronograma de actividades.
- Informes de proyectos presentados, aprobados y rechazados.
- Presupuesto planificado.
- Memoria de jornada.
- Informe mensual de proyectos.
- Hoja de liquidación de cheques.

- Informes de planillas de pago de salarios.
- Consulta de catálogo de cuentas.
- Informe de estado de cuentas.
- Listado de partidas de diario.
- Informe de libro diario mayor.
- Informe de libro mayor auxiliar.
- Informes de balance de comprobación.
- Informes de balance general.
- Informes de estado de resultados.
- Informes de comparaciones de estado de flujos de efectivo.
- Informes de comparaciones de estado de cambios en el patrimonio.
- Informe de libro banco.
- Informe del estado de ejecución presupuestaria.
- Conciliaciones bancarias de cuentas corrientes y cuentas de ahorros.
- Conciliación global.

2.1.2. Procesos Actuales.

Este apartado detalla la forma en que se realizan los procesos actuales en ADES, los cuales sirvieron como base en el análisis y desarrollo del sistema.

2.1.2.1. Diagramas de Casos de Uso.

La Figura 35 muestra el caso de uso que representa los procesos de la situación actual de ADES desde la perspectiva del usuario, conjuntamente con sus escenarios descritos en las Figuras 36-39 que sirven para explicar en detalle cada uno de los diagramas de caso de uso.

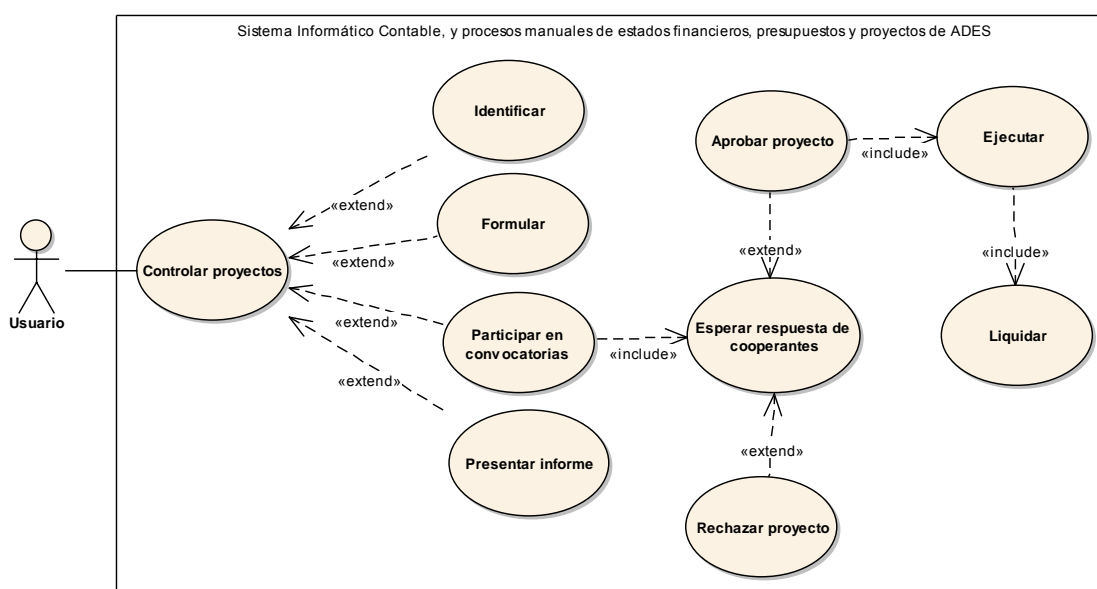


Figura 35. Diagrama de caso de uso controlar proyectos.

Fuente: Creación propia.

Escenario 1	
Nombre del caso de uso	Identificar.
Área	Investigación y Planificación.
Actor (es)	Usuario (Investigación y Planificación, representantes de comunidades).
Descripción	Se identifican las comunidades (que estén dentro del área geográfica) y las necesidades que solventará la implementación de un proyecto, a través de la experiencia adquirida por el equipo investigador, líderes y organizaciones de comunidades las cuales expresan y describen la situación que les acontece. Posteriormente, el equipo de investigación examina las solicitudes que se les ha enviado para participar en las convocatorias realizadas por las diferentes Agencias cooperantes; y así, detectar alguna que se apegue a las necesidades de las comunidades.
Pasos desempeñados	Detectar las necesidades en las comunidades.
Precondiciones	Tiene que haber una iniciativa sobre qué proyecto realizar en la comunidad.
Poscondiciones	Se realiza la formulación de la propuesta técnica.

Figura 36. Escenario 1 del caso de uso de controlar proyectos.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso que forman parte del Caso de Uso Controlar proyectos.

Fuente: Creación propia.

Escenario 2	
Nombre del caso de uso	Formular.
Área	Investigación y Planificación.
Actor (es)	Usuario (Investigación y Planificación, asesores eventuales).
Descripción	En este proceso el área de Investigación y Planificación se encarga de elaborar la propuesta técnica con los datos necesarios para llevar a cabo un proyecto. Sin embargo, cabe mencionar que el área trabaja bajo los formatos de cada cooperante; lo que ocasiona el surgimiento de nuevos elementos para añadir en la propuesta.
Pasos desempeñados	Normalmente una propuesta de proyecto contiene los siguientes pasos: 1. Generalidades del proyecto. 2. Definir el contexto y antecedentes. 3. Justificar la propuesta. 4. Hacer una estimación de la población beneficiada. 5. Determinar las Líneas transversales que ayudarán a mejorar temas relacionados a: <ul style="list-style-type: none"> • Género. • Medio Ambiente. • Democracia y participación ciudadana. 6. Anexos (cronograma, presupuesto).
Precondiciones	Se tiene que haber identificado y detectado las necesidades en la comunidad.
Poscondiciones	La información recopilada para la elaboración de la propuesta debe ser verdadera.
Escenario 3	
Nombre del caso de uso	Participar en convocatorias.
Área	Investigación y Planificación.
Actor (es)	Usuario (ADES).
Descripción	El usuario se encarga del monitoreo constante de convocatorias de proyectos; para participar en ellas mediante las propuestas técnicas de proyectos que se tengan, y así conseguir financiadores (cooperantes), que estén interesados y dispuestos a financiar proyectos según su línea de trabajo.
Pasos desempeñados	1. Identificar necesidades en las comunidades. 2. Elaborar propuestas técnicas de proyectos. 3. Monitorear convocatorias de cooperantes. 4. Participar en convocatorias.
Precondiciones	Haber formulado proyectos.
Poscondiciones	Los cooperantes confirmen financiar algún proyecto.
Escenario 4	
Nombre del caso de uso	Esperar respuesta de cooperantes.
Área	Investigación y Planificación.
Actor (es)	Usuario (ADES).
Descripción	Cuando se participa en convocatorias de proyectos, el usuario espera un período de tiempo, para saber si algún cooperante está interesado en financiar el proyecto. Si la respuesta es favorable se da inicio con las actividades planificadas en el proyecto, de lo contrario se rechaza el proyecto.
Pasos desempeñados	1. Participar en las convocatorias de varios cooperantes. 2. Esperar una respuesta favorable de parte de los cooperantes. 3. Si el proyecto se aprueba se ejecutan el/los proyectos, sino se rechaza y finaliza en esta etapa.
Precondiciones	Haber participado en convocatorias.
Poscondiciones	Ejecutar las actividades planificadas para los proyectos que los cooperantes acepten financiar.

Figura 37. Escenarios del 2 al 4 del caso de uso de controlar proyectos.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso que forman parte del Caso de Uso Controlar proyectos.

Fuente: Creación propia.

Escenario 5	
Nombre del caso de uso	Aprobar proyecto.
Área	Investigación y Planificación.
Actor (es)	Usuario (Agencias cooperantes).
Descripción	Luego de haber participado en las convocatorias respectivas. Es probable que el proyecto se haya aprobado y por ende hay un cooperante para financiarlo.
Pasos desempeñados	La aprobación de un proyecto depende de: 1. Participación en convocatorias que realizan los cooperantes a las ONG. 2. Reside en esperar la confirmación de cooperantes, acerca de la aceptación del o los proyectos. 3. Si se aprueba, se ejecuta el/los proyectos.
Precondiciones	Tener propuesta técnica para participar en convocatorias.
Poscondiciones	Ejecutar el proyecto.
Escenario 6	
Nombre del caso de uso	Ejecutar.
Área	Economía Local, Educación y Organización Comunitaria, Comunicación Popular, Administración y Finanzas.
Actor (es)	Usuario (Coordinador de Programa, Sub-coordinadores de proyectos, técnicos y promotores, Sub-coordinador de Administración y Finanzas, Sub-coordinador de Comunicación Popular).
Descripción	Con la aceptación y financiamiento del proyecto, este es asignado al área de trabajo (Economía Local, Educación y Organización Comunitaria) que tendrá a su cargo la ejecución de las actividades planificadas de los proyectos. Dichas áreas solicitan el apoyo del área de Comunicación Popular, para promocionar los diferentes proyectos por medio de entrevistas, videos, fotografías, etc. Y esta área realiza una agenda donde lleva el control de las diferentes actividades que se ejecutan en la jornada para darles mayor realce. Los técnicos y promotores se encargan de la planificación y desarrollo de la jornada el cual es revisado y aprobado por el Sub-coordinador del área. Además hacen trabajos de campo, solicitudes de recursos que van a necesitar para la jornada, coordinan y convocan para el desarrollo de actividades, logística, entre otros. Luego elaboran la memoria de jornada la cual es presentada a los Sub-coordinadores para que recopilen la información que les ayudará a preparar el informe mensual de proyecto. Los Sub-coordinadores de proyectos realizan el informe mensual de proyecto (narrativo y financiero), el cual es dirigido al Coordinador de Programa. El informe financiero está compuesto por la hoja de liquidación de gastos por cheque, junto con los comprobantes de dichos gastos dirigidos al Sub-coordinador de Administración y Finanzas, para registrar los costos de las actividades ejecutadas.
Pasos desempeñados	El proceso para llevar a cabo un proyecto básicamente incurre en lo siguiente: 1. Inicio de actividades planificadas. 2. Monitoreo y seguimiento de actividades. 3. Memoria de jornada. 4. Presentación de informes: narrativo y financiero.
Precondiciones	Que el proyecto se halla aprobado.
Poscondiciones	Las actividades se tienen que ejecutar acorde a la planificación realizada en la investigación.

Figura 38. Escenarios del 5 al 6 del caso de uso de controlar proyectos.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso que forman parte del Caso de Uso Controlar proyectos.

Fuente: Creación propia.

Escenario 7	
Nombre del caso de uso	Liquidar.
Área	Economía Local, Educación y Organización Comunitaria, Administración y Finanzas.
Actor (es)	Usuario (Director Ejecutivo, Coordinador de Programa, Sub-coordinador de Administración y Finanzas).
Descripción	La liquidación se refiere a la finalización del proyecto, la entrega de informes finales a donantes que contienen información referente a datos de proyectos, ubicación geográfica, actividades ejecutadas, metas, logros, entre otros. Luego que los Subcoordinadores de proyectos han entregado al coordinador sus informes, el Coordinador de programa realiza el informe de proyecto consolidado por cada uno según el período establecido en el acuerdo, el cual es revisado y aprobado por el Director Ejecutivo para presentarlos a los cooperantes. Y además el área de Administración y Finanzas debe presentar el informe de estado de ejecución presupuestaria para que los cooperantes conozcan cuanto ha avanzado el proyecto.
Pasos desempeñados	Para finalizar un proyecto es necesario lo siguiente: 1. Evaluación: implica conocer la opinión de las personas beneficiadas acerca de los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto, para realizar las respectivas valoraciones en cuanto al éxito de los proyectos. 2. Elaboración de informes finales de proyectos.
Precondiciones	Tiene que haberse ejecutado el proyecto.
Poscondiciones	La satisfacción de los cooperantes, beneficiarios directos e indirectos.
Escenario 8	
Nombre del caso de uso	Rechazar proyecto.
Área	Investigación y Planificación.
Actor (es)	Usuario (Agencias cooperantes).
Descripción	Luego de haber participado en las convocatorias respectivas. Es probable que el proyecto se rechace y este culmina en ese momento.
Pasos desempeñados	Si el proyecto se rechaza depende de lo siguiente: 1. Participación en convocatorias que realizan los cooperantes a las ONG. 2. Reside en esperar la confirmación de cooperantes, acerca de la aceptación del o los proyectos. 3. Si se rechaza, termina el/los proyectos.
Precondiciones	Tener propuesta técnica para participar en convocatorias.
Poscondiciones	Se liquida el proyecto.
Escenario 9	
Nombre del caso de uso	Presentar informe.
Área	Investigación y Planificación.
Actor (es)	Sub-coordinador de Investigación y Planificación.
Descripción	Este informe sirve como diagnóstico anual de la situación de los proyectos que se gestionaron y se desarrollaron por la asociación, en cual se deja constancia de los proyectos que se presentan en las convocatorias, para conocer cuáles y cuantos fueron presentados, aprobados y rechazados.
Pasos desempeñados	1. El sub-coordinador busca los proyectos que fueron presentados en el año. 2. Contar los proyectos aprobados y rechazados. 3. Realizar el informe con los campos de nombre de proyecto, financiador, presupuesto, fecha de inicio y período de duración.
Precondiciones	Contar con la información de los proyectos presentados.
Poscondiciones	Registro cuantificado de proyectos aprobados y rechazados.

Figura 39. Escenarios del 7 al 9 del caso de uso de controlar proyectos.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso que forman parte del Caso de Uso Controlar proyectos.

Fuente: Creación propia.

2.1.2.2. Diagramas de Actividad.

Los diagramas de actividad (*Ver Sección 1.1.8.2*) sirven para indicar las secuencias que llevan las actividades en un proceso. En esta sección se muestra en la *Figura 40* el diagrama de actividad del caso de uso que se ejemplifico en la *Sección 2.1.2.1*, para el análisis de la situación actual de ADES.

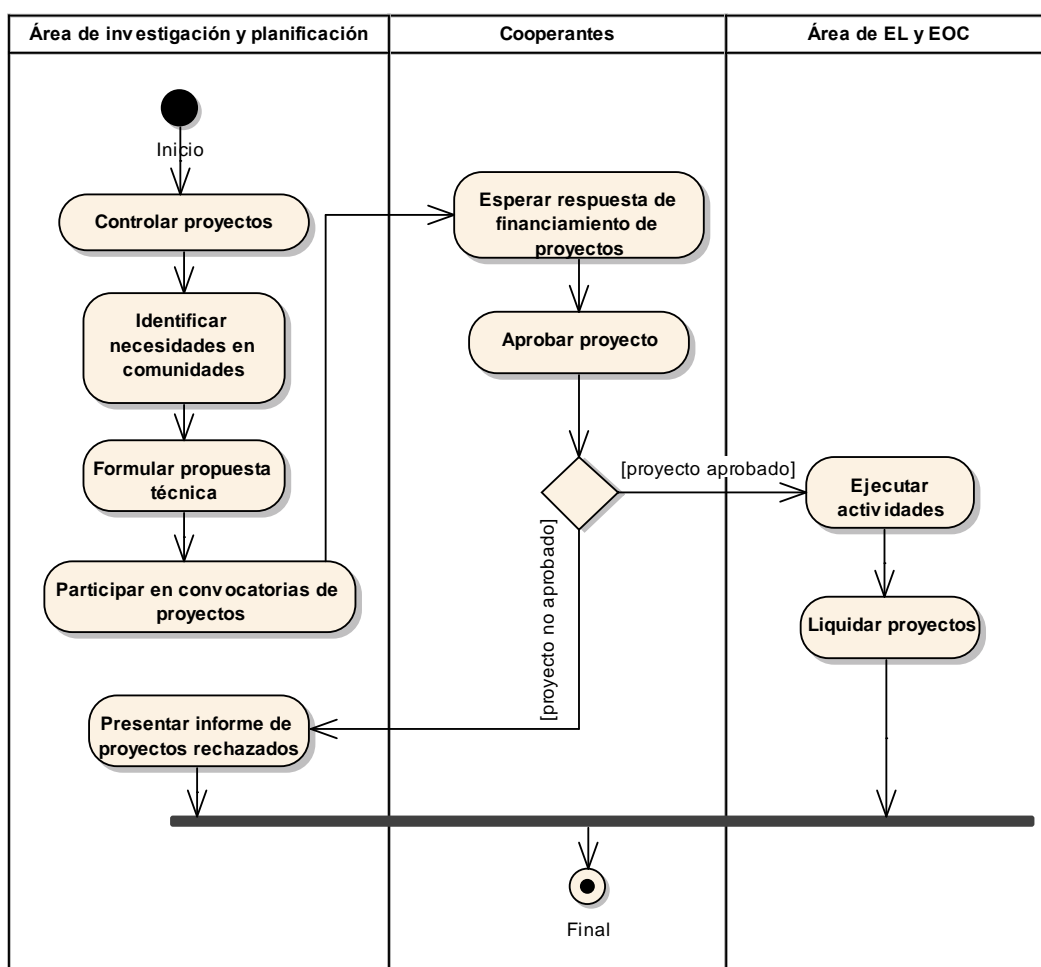


Figura 40. Diagrama de actividad de controlar proyectos.

Fuente: Creación propia.

2.2. Definición y Planteamiento del Problema.

En esta sección se describe la definición y planteamiento del problema que acontece en ADES, para el análisis de este se realizó (*Ver Anexo 5*) una encuesta a las áreas beneficiadas, con la finalidad de identificar las causas y efecto. Para dicho análisis se realizó una lluvia de ideas y se utilizó la técnica de diagrama de causa-efecto (*Ver Figura 41*), la cual facilitó la determinación del problema principal.

2.2.1. Definición del Problema con Diagrama Ishikawa.

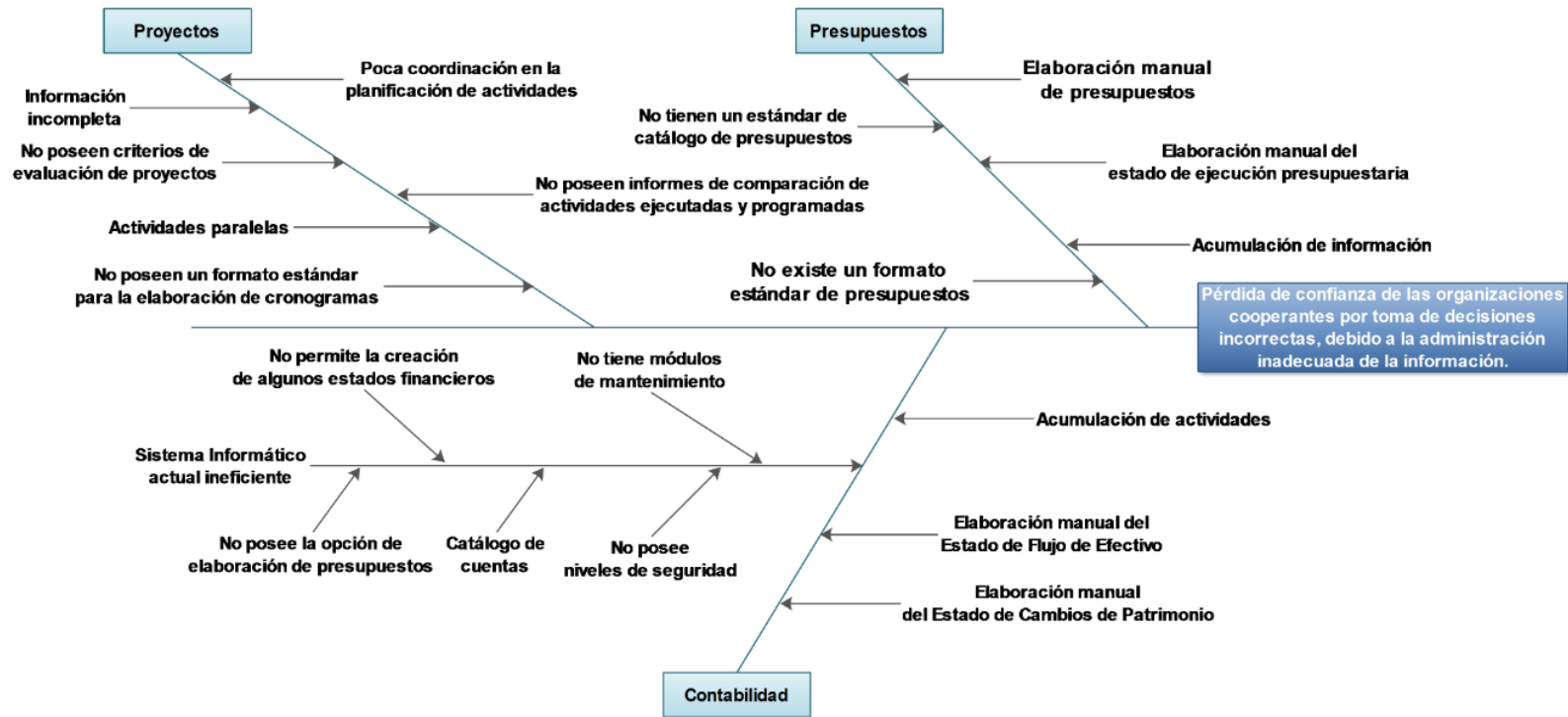


Figura 41. Definición del problema con diagrama Ishikawa.

Fuente: Creación Propia.

Con el análisis del diagrama causa – efecto se concluye que el problema detectado es:

“PERDIDA DE CONFIANZA DE LAS ORGANIZACIONES COOPERANTES POR TOMA DE DECISIONES INCORRECTAS, DEBIDO A LA ADMINISTRACION INADECUADA DE LA INFORMACION.”

Luego de haber detectado el problema que influye en el funcionamiento de las áreas afectadas de ADES, se prosiguió a la descripción de las sub causas que generaban el problema.

Proyectos.

Poca coordinación en la planificación de actividades. Al inicio del año un grupo de personas encargadas de hacer la planificación de actividades de proyectos, se reúnen para tratar de hacer la programación de cada una de las tareas a ejecutar, pero no logran terminar de elaborar el cronograma.

No poseen un formato estándar para la elaboración de cronogramas. Carecen de un formato formal de cronograma de actividades que pueda orientarles a realizar una mejor planificación de proyectos, dado que tienen un argumento deficiente para mostrar informes verídicos de los avances de las tareas.

No poseen informes de comparación de actividades ejecutadas y programadas. Debido a la falta de un cronograma de actividades, no tienen una forma de comparar las actividades planificadas con las ejecutadas durante el proyecto, y así llevar un mejor control del monitoreo de las actividades que se llevan a cabo.

Actividades paralelas. Existe gran cantidad de información referente a proyectos relacionada con la contabilidad, las cuales deben confrontarse para verificar que todo este orden.

No poseen criterios para la evaluación de proyectos. La evaluación de proyectos la hacen en base a la ejecución de actividades, de acuerdo a su criterio personal, ya que no tienen pautas que les dirijan para la evaluación de estos.

Información incompleta. Origina toma decisiones erróneas en relación a proyectos, debido a que no se tiene información actualizada para cumplir con los compromisos adquiridos con los cooperantes, generando al mismo tiempo pérdida de confianza por parte de estos.

Presupuestos.

No tienen un estándar de catálogo de presupuestos. Actualmente tienen un catálogo de cuentas de presupuesto que ha sido elaborado por ellos mismos, el cual es de gran utilidad para la elaboración de presupuestos, aunque dado que se trabaja con diferentes proyectos se les es difícil hacer una estandarización de cuentas, que les permita registrar todo lo referente a proyectos.

No existe un formato estándar de presupuestos. Debido a que son diferentes tipos de proyectos con los que trabajan, no poseen un formato definido para la elaboración de presupuestos, lo cual requiere de tiempo para hacer el respectivo análisis.

Elaboración manual de presupuestos. Actualmente, los presupuestos para cada uno de los proyectos son realizados manualmente, este proceso requiere de un arduo trabajo y tiempo, ya que deben comparar datos registrados en las partidas diarias de la contabilidad.

Además, de elaborar los presupuestos por proyecto deben de hacer una consolidación, para presentar informes a la dirección ejecutiva y a los cooperantes.

Elaboración manual del estado de ejecución presupuestaria. En la actualidad se realiza de forma manual, pero conlleva trabajo hacerlo y no es de manera formal, ya que no se tienen datos actualizados de los ingresos y egresos que se están teniendo ya sea por proyecto o como institución.

Acumulación de información. Se da debido a que las demás áreas acumulan la información que se tiene que usar para la elaboración de los presupuestos; es decir, no actualizan la información para que los encargados de prepararlos, se basen en información verídica.

Contabilidad.

Acumulación de Actividades. El sobrecargo de trabajo que posee la persona que labora en esta área, le dificulta cumplir con las actividades que tiene asignadas a tiempo.

Elaboración manual de planillas. Las planillas de empleados tanto institucional como de proyectos, actualmente se realizan de forma manual por parte del encargado del área de contabilidad.

Elaboración Manual del Estado de Flujo de Efectivo. Dificulta no estar al tanto de los movimientos de efectivo que se están realizando, tanto por los proyectos como institución, y así evaluar si hay o no necesidad de liquidez, si la organización está generando el efectivo necesario para cumplir las obligaciones en el desarrollo de sus actividades.

Elaboración Manual del Estado de Cambios en Patrimonio. En la actualidad el realizar esto de forma manual, origina que no se conozca el comportamiento que tiene el patrimonio en un período determinado. Lo que al no realizarlo cuando es requerido, no se tiene la idea de la situación del patrimonio y así tomar decisiones para el aprovechamiento de las fortalezas y oportunidades que les puede generar el comportamiento del patrimonio.

Sistema informático actual ineficiente.

- *No posee la opción de elaboración de presupuestos.* El sistema no cuenta con la opción para la elaboración de presupuestos por proyectos y consolidado; lo cual es de vital importancia tanto para la ejecución de los proyectos en los que trabaja como del quehacer institucional, por cual se está tomando en cuenta para el desarrollo e implementación del nuevo sistema.
- *No permite la creación de algunos estados financieros.* El sistema aunque ejecuta algunos de los principales estados financieros, no posee otros que son de relevancia para la obtención de informes detallados, con relación a los movimientos financieros que se dan tanto en los proyectos como en la institución.
- *Catálogo de cuentas.* El catálogo de cuentas que posee actualmente el sistema no está actualizado; es decir, tiene cuentas que no se están utilizando, lo que genera incongruencias cuando se utilizan en el proceso contable.
- *No posee niveles de seguridad.* El sistema cuenta con un solo nivel de seguridad, lo cual permite el acceso sin restricción a toda la información contable que el sistema almacena.

- *No tiene módulos de mantenimiento.* El sistema actual carece de módulos de mantenimiento, que ayude al usuario a realizar modificaciones siempre y cuando existan casos que lo requieran, y así poder solucionar cualquier inconsistencia de los datos que se están registrando en el sistema.

2.2.2. Análisis del Problema con Diagrama de Pareto.

En la realización de este análisis se utilizaron las técnicas de recopilación de información (Ver Sección 1.1.2); para analizar y determinar cuáles son las causas con mayor relevancia que estaban generando el problema, y así, fortalecer el análisis que se realizó con el diagrama Ishikawa en donde se determinó el problema principal de las áreas involucradas en el proyecto. Por tanto en la *Tabla 31* se realiza el conteo de las causas que generaron mayor problema.

Tabla 31
Conteo de datos.

Causas	Número de veces realizado anualmente	Conteo	Total
Elaborar estado de flujo de efectivo.	1	//	2
Elaborar estado de cambios de patrimonio.	1	//	2
Elaborar presupuestos por proyectos.	1	//	2
Elaborar estado de ejecución presupuestaria.	12	//////////////////// ////////	24
Elaborar planillas.	12	////////////////////	12
Elaborar informes de gastos.	1	///	3
Construcción de propuestas técnicas de proyectos.	60	//////////////////// ////////////////////	30
Monitorear proyectos en ejecución.	60	//////////////////// ////////////////////	30
Elaborar informes de proyectos.	2	//	2
Elaborar informes de actividades ejecutadas.	2	//	2

Nota: Elaborado mediante la aplicación de técnicas de recopilación de información. **Fuente:** ADES.

En la *Tabla 32* se obtuvieron la frecuencia y frecuencia acumulada con sus respectivos porcentajes, para conocer las causas que generaron mayor problema en los procesos laborales de ADES.

Tabla 32

Datos para elaborar diagrama de Pareto.

	Causas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	%	% Acumulado
A	Construcción de propuestas técnicas de proyectos.	30	30	27.00	27.00
B	Monitorear proyectos en ejecución.	30	60	27.00	54.00
C	Elaborar estado de ejecución presupuestaria.	24	84	22.00	76.00
D	Elaborar planillas.	12	96	11.00	87.00
E	Elaborar informes de gastos.	3	99	3.00	90.00
F	Elaborar estado de flujo de efectivo.	2	101	2.00	92.00
G	Elaborar estado de cambios de patrimonio.	2	103	2.00	94.00
H	Elaborar presupuestos por proyectos.	2	105	2.00	96.00
I	Elaborar informes de proyectos.	2	107	2.00	98.00
J	Elaborar informes de actividades ejecutadas.	2	109	2.00	100.00
	Total	109		100.00	

Fuente: Creación propia.

Dónde:

- Frecuencia: Es el número repetido de veces que ocurren las causas, durante el período de observación.
- Frecuencia acumulada: Es la suma de las frecuencias menores o iguales al total de frecuencias.
- %: Es obtenido de la división de la Frecuencia de una causa entre el total de Frecuencias, el resultado multiplicado por 100; en este caso trabajaremos con la parte entera de los resultados.
- % Acumulado: Es la suma del % (Porcentaje) menor o igual al 100%.

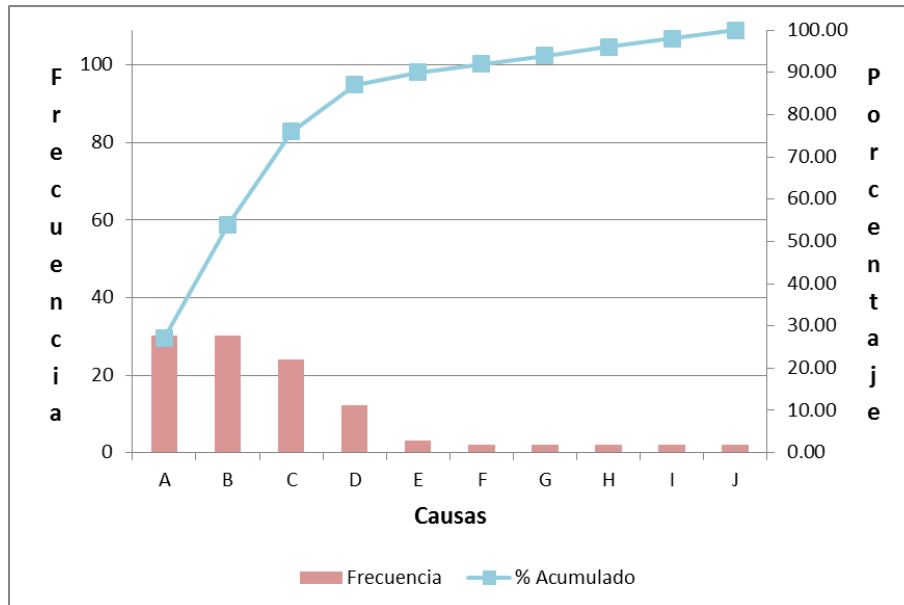


Figura 42. Diagrama de Pareto.

Fuente. Creación Propia.

La *Figura 42* muestra el diagrama de Pareto en el cual se demostró que las causas A, B y C son las que estaban afectando el problema: PERDIDA DE CONFIANZA DE LAS ORGANIZACIONES COOPERANTES POR TOMA DE DECISIONES INCORRECTAS, DEBIDO A LA ADMINISTRACION INADECUADA DE LA INFORMACION.

2.2.3. Planteamiento del Problema con Caja Negra.

Después de haber obtenido la definición del problema de ADES por medio del diagrama Ishikawa, se muestra el planteamiento del problema en las *Figuras 43-45* utilizando el método de caja negra para conocer el estado actual de los procesos, y el estado al que se quiere llegar (estado final) en el proyecto.

ESTADO ACTUAL

Para llevar a cabo los proyectos desarrollados por ADES, se tiene como referencia las necesidades planteadas por las comunidades con las cuales se trabaja. Habiendo analizado dichas necesidades, se informa al área de investigación y planificación, por parte de las áreas de economía local, educación y organización comunitaria, comunicación popular.

El área de investigación y planificación se encarga de elaborar las propuestas de proyectos.

Cuando las propuestas ya están elaboradas, se entregan a coordinación general la cual está conformada por el presidente de junta directiva, director ejecutivo y coordinadores de programas; quienes se encargan de rechazarla o aceptarla. Si la propuesta es aceptada se busca una fuente de financiamiento (Cooperantes), para llevar a cabo la ejecución de los proyectos que beneficiarán a las comunidades. Toda la información relacionada con los proyectos se lleva de forma manual, dificultando el seguimiento, monitoreo y evaluación de ellos.

PROCESO

ESTADO FINAL

Se creó un módulo encargado de registrar y dar mantenimiento a la información concerniente a los proyectos, para facilitar el seguimiento, monitoreo y evaluación de estos, así como también la elaboración de informes que facilitarían la presentación a los cooperantes.

Figura 43. Caja negra: Administración de Proyectos.

Fuente: Creación Propia.

ESTADO ACTUAL

El área de administración y finanzas posee un sistema contable que tiene la capacidad de registrar partidas de diario, libro mayor, mostrar algunos estados financieros, cuenta con su propio catálogo de cuentas y contiene exclusivamente un nivel de seguridad para acceder a él.

El sistema actual carece de la creación de algunos estados financieros, necesarios para la evaluación financiera de los proyectos, siendo estos elaborados a mano por el contador general de ADES, lo cual le impide la entrega oportuna de esta información.

También tienen la dificultad de no poder realizar el cierre contable por ellos mismos, viéndose en la necesidad de contratar por un mínimo de tiempo a la persona que realizó el programa para que realice dicha acción.

El sistema informático del área de administración y finanzas, no contiene en su menú la posibilidad de realizar backup a la información almacenada en la base de datos, nada más se sabe según el conocimiento proporcionado por parte del contador que automáticamente realiza esta operación.

PROCESO

ESTADO FINAL

Se realizó un módulo que efectúa los procesos del sistema actual, incluyendo los estados financieros por proyectos y consolidado que no se elaboraban, el cierre contable, el nivel de acceso de usuarios y los backup, que facilitarían de esta manera el resguardo total de toda la información financiera y administrativa de ADES.

Figura 44. Caja negra: Contabilidad.

Fuente: Creación Propia.

ESTADO ACTUAL

Esta parte se realiza de forma manual, apoyándose de la información contable que genera el sistema, lo cual ocasiona atrasos en la elaboración de los presupuestos, ya que hay que revisar todas las partidas de diario para determinar cuál información es la que corresponde.

Además elaboran manualmente el estado de ejecución presupuestaria, lo que ocasiona que no se presenten a tiempo los informes a los cooperantes.

También poseen un catálogo de presupuesto el cual es necesario actualizarlo constantemente, dado que se trabaja con diferentes tipos de proyectos, lo que ocasiona una falta de estandarización en las cuentas de catálogo utilizadas en la elaboración de presupuestos.



PROCESO

ESTADO FINAL

Se llevó a cabo un módulo que realiza los procedimientos relacionados tanto con los presupuestos (por proyectos y consolidado) como con el estado de ejecución presupuestaria, incluyendo también el catálogo de presupuestos actualizado y estandarizado, para un mejor manejo de las cuentas utilizadas en la elaboración de los mismos. Con esto se han solventado los problemas referentes a la elaboración de presupuestos y estado de ejecución presupuestaria.

Figura 45. Caja negra: Presupuestos.
Fuente: Creación Propia.

CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS.

3.1. Requerimientos Informáticos.

En esta parte se muestran las características de los requerimientos informáticos necesarios para la descripción de los procesos que efectúa el sistema SIFADES, haciendo uso de los diagramas de UML.

3.1.1. Diagrama de casos de uso.

En la *Figura 46* se presenta el diagrama de casos de uso de iniciar sesión del sistema SIFADES para definir y analizar el proceso; incluyendo también una explicación detallada de cómo funciona cada uno de los escenarios que lo componen.



Figura 46. Diagrama de caso de uso de iniciar sesión.

Fuente: Creación propia.

En las Figuras 47-54 se presentan los escenarios del caso de uso de iniciar sesión.

Escenario 1	
Nombre del caso de uso	Iniciar sesión.
Actor(es)	Solo usuarios autorizados (Administrador del sistema: Contador General; Director Ejecutivo, Auxiliar contable, Coordinador de Programa; Subcoordinador: Investigación y Planificación, Economía Local, Educación y Organización Comunitaria, Comunicación Popular).
Descripción	Para tener acceso al sistema informático SIFADES primero hay que iniciar sesión con el usuario y contraseña que se le haya asignado.
Activar evento	Clic sobre icono del sistema.
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema cargará la pantalla de Iniciar sesión. 2. Ingresar usuario y contraseña. 3. El sistema buscará el usuario en la base de datos para verificar que este registrado. 4. Si el usuario está registrado, se muestra la pantalla de inicio y el menú de opciones que contiene el sistema.
Precondiciones	Haber iniciado sesión.
Poscondiciones	Cargar la pantalla de inicio y el menú de opciones.

Figura 47. Escenario 1 del caso de uso de iniciar sesión.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso de iniciar sesión. **Fuente:** Creación propia.

Escenario 2	
Nombre del caso de uso	Controlar proyectos.
Actor(es)	Usuario (Administrador del sistema: Contador General; Subcoordinador: Investigación y Planificación, Economía Local, Educación y Organización Comunitaria).
Descripción	Este menú muestra un listado de opciones referente a Proyectos, en el cual se registrarán datos de los mismos.
Activar evento	Dar clic en Controlar proyectos.
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el menú Controlar proyectos. 2. El sistema despliega una lista de opciones. 3. Seleccione la opción deseada. 4. El sistema muestra la pantalla solicitada.
Precondiciones	Haber iniciado sesión.
Poscondiciones	Seleccionar de la lista la opción deseada.

Figura 48. Escenario 2 del caso de uso de controlar proyectos.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso de iniciar sesión. **Fuente:** Creación propia.

Escenario 3	
Nombre del caso de uso	Controlar contabilidad.
Actor(es)	Usuario (Administrador del sistema: Contador General; y Auxiliar Contable).
Descripción	Este menú muestra un listado de opciones referente a la Contabilidad.
Activar evento	Dar clic en Controlar contabilidad.
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el menú Controlar contabilidad. 2. El sistema despliega una lista de opciones. 3. Seleccione la opción deseada. 4. El sistema muestra la pantalla solicitada.
Precondiciones	Haber iniciado sesión.
Poscondiciones	Seleccionar de la lista la opción deseada.

Figura 49. Escenario 3 del caso de uso de controlar contabilidad.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso de iniciar sesión. **Fuente:** Creación propia.

Escenario 4	
Nombre del caso de uso	Controlar presupuesto.
Actor(es)	Usuario (Administrador del Sistema: Contador General; Auxiliar Contable).
Descripción	Este menú despliega una lista de opciones referente a Presupuesto.
Activar evento	Dar clic en el menú Controlar presupuesto.
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el menú Controlar presupuesto. 2. El sistema despliega una lista de opciones. 3. Seleccione la opción deseada. 4. El sistema muestra la pantalla solicitada.
Precondiciones	Haber iniciado sesión.
Poscondiciones	Seleccionar de la lista la opción deseada.

Figura 50. Escenario 4 del caso de uso de controlar presupuesto.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso de iniciar sesión. **Fuente:** Creación propia.

Escenario 5	
Nombre del caso de uso	Realizar consultas.
Actor(es)	Usuario (Administrador del sistema: Contador General; Director Ejecutivo, Coordinador de Programa, Auxiliar contable; Subcoordinador: Investigación y Planificación, Economía Local, Educación y Organización Comunitaria, Comunicación Popular).
Descripción	Este menú despliega una lista de las diversas consultas que podrá generar en relación a proyectos, contabilidad, presupuestos y usuarios.
Activar evento	Dar clic en el menú Realizar consultas.
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el menú Realizar consultas. 2. El sistema despliega una lista de consultas. 3. Seleccionar la consulta deseada. 4. El sistema muestra la pantalla solicitada.
Precondiciones	Haber iniciado sesión.
Poscondiciones	Seleccionar de la lista la consulta deseada.

Figura 51. Escenario 5 del caso de uso de realizar consultas.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso de iniciar sesión. **Fuente:** Creación propia.

Escenario 6	
Nombre del caso de uso	Generar informes.
Actor(es)	Usuario (Administrador del sistema: Contador General; Director Ejecutivo, Coordinador de Programa, Auxiliar contable; Subcoordinador: Investigación y Planificación, Economía Local, Educación y Organización Comunitaria, Comunicación Popular).
Descripción	Este menú despliega una lista de los diversos informes que puede consultar e imprimir en relación a proyectos, contabilidad, presupuestos y usuarios.
Activar evento	Dar clic en el menú Generar informes.
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el menú Generar informes. 2. El sistema despliega una lista de informes. 3. Seleccionar el informe deseado. 4. El sistema muestra el informe solicitado.
Precondiciones	Haber iniciado sesión.
Poscondiciones	Seleccionar de la lista el informe deseado.

Figura 52. Escenario 6 del caso de uso de generar informes.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso de iniciar sesión. **Fuente:** Creación propia.

Escenario 7	
Nombre del caso de uso	Gestionar seguridad.
Actor(es)	Usuario (Administrador del sistema: Contador General).
Descripción	Este menú despliega una lista de opciones de Seguridad que le permitirá al administrador llevar el control de los usuarios que ingresan al sistema y de la información que se registra. El usuario únicamente podrá modificar su contraseña en dado caso se le haya olvidado o no le parezca la que se le ha asignado.
Activar evento	Dar clic en el menú Gestionar seguridad.
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el menú Gestionar seguridad. 2. El sistema despliega una lista de opciones. 3. Seleccionar la opción deseada. 4. El sistema muestra la pantalla solicitada.
Precondiciones	Haber iniciado sesión.
Poscondiciones	Seleccionar de la lista la opción deseada.

Figura 53. Escenario 7 del caso de uso de gestionar seguridad.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso de iniciar sesión. **Fuente:** Creación propia.

Escenario 8	
Nombre del caso de uso	Mostrar ayuda.
Actor(es)	Usuario (Administrador del sistema: Contador General; Director Ejecutivo, Coordinador de Programa, Auxiliar contable; Subcoordinador: Investigación y Planificación, Economía Local, Educación y Organización Comunitaria, Comunicación Popular).
Descripción	Este menú despliega una lista de opciones, el cual es útil para los usuarios del sistema, ya que se muestra el manual de usuario, derechos de autor, entre otros.
Activar evento	Dar clic en el menú Mostrar ayuda.
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el menú Mostrar ayuda. 2. El sistema despliega una lista de opciones. 3. Seleccionar la opción deseada. 4. El sistema muestra la información solicitada.
Precondiciones	Haber iniciado sesión.
Poscondiciones	Seleccionar de la lista la opción deseada.

Figura 54. Escenario 8 del caso de uso de mostrar ayuda.

Nota: Descripción de los escenarios de casos de uso de iniciar sesión. **Fuente:** Creación propia.

En la *Figura 55* se presenta el diagrama de casos de uso de controlar contabilidad que posee el sistema SIFADES.

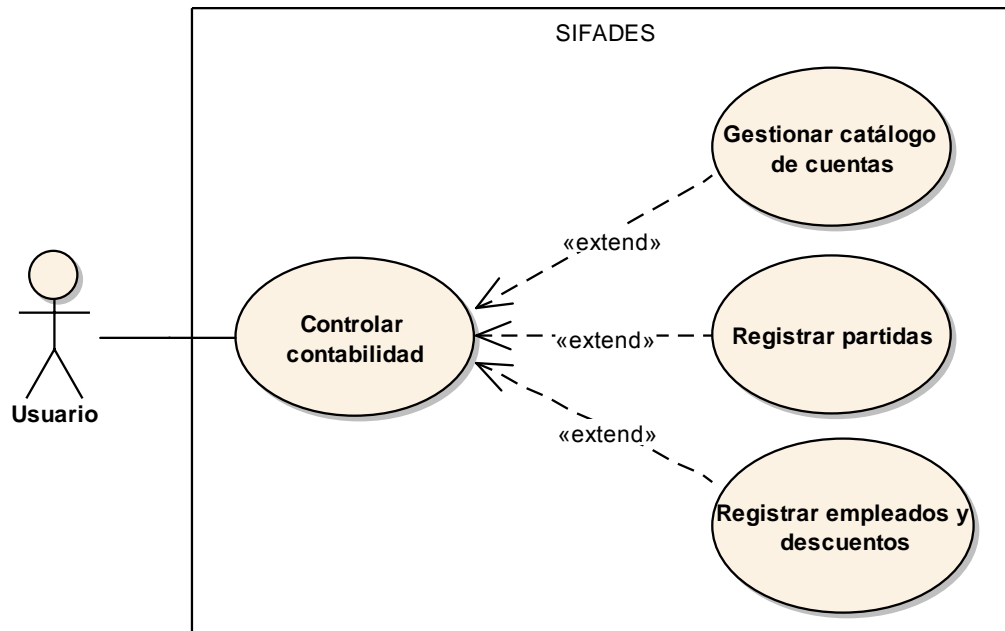


Figura 55. Diagrama de Casos de Uso del menú Controlar contabilidad.

Fuente: Creación propia.

En las *Figuras 56-58* se presentan los escenarios del caso de uso de controlar contabilidad.

Escenario 1	
Nombre del caso de uso	Gestionar catálogo de cuentas.
Actor(es)	Usuario (Administrador del Sistema: Contador General; Auxiliar Contable).
Descripción	Con esta opción el usuario tendrá el control de las cuentas del catálogo realizando las opciones de: Registrar y Modificar las cuentas.
Activar evento	Dar clic en el menú Controlar contabilidad
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra opciones del menú Controlar contabilidad 2. Elegir opción Gestionar catálogo de cuentas. 3. Hacer clic en la opción elegida. 4. Mostrará menú de opciones. 5. Usuario elegirá opción que utilizará. 6. Hacer clic en la opción elegida. 7. Cargará pantalla de opción seleccionada.
Precondiciones	Haber ingresado al menú Controlar contabilidad.
Poscondiciones	Cargar interfaz de opción seleccionada.

Figura 56. Escenario 1 del caso de uso de gestionar catálogo de cuentas.

Nota. Descripción de los escenarios de casos de uso de controlar contabilidad. Fuente: Creación propia.

Escenario 2	
Nombre del caso de uso	Registrar partidas.
Actor(es)	Usuario (Administrador del Sistema: Contador General; Auxiliar Contable).
Descripción	El usuario registrará las transacciones actualizadas de ingresos y egresos, generados por las operaciones financieras que se generen.
Activar evento	Dar clic en el menú Controlar contabilidad
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra opciones del menú Controlar contabilidad 2. Elegir opción Registrar partidas. 3. Hacer clic en la opción elegida. 4. Mostrará menú de opciones. 5. Usuario elegirá opción que utilizará. 6. Hacer clic en la opción elegida. 7. Cargará pantalla de opción seleccionada.
Precondiciones	Haber ingresado al menú Controlar contabilidad.
Poscondiciones	Cargar interfaz de opción seleccionada.

Figura 57. Escenario 2 del caso de uso de registrar partidas.

Nota. Descripción de los escenarios de casos de uso de controlar contabilidad. Fuente: Creación propia.

Escenario 3	
Nombre del caso de uso	Registrar empleados y descuentos
Actor(es)	Usuario (Administrador del Sistema: Contador General).
Descripción	El usuario podrá tener la información actualizada del personal que labora tanto en la institución como en los proyectos; un ejemplo el salario que se les ha asignado y los respectivos descuentos que se les realizan.
Activar evento	Dar clic en el menú Controlar contabilidad
Pasos desempeñados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra opciones del menú Controlar contabilidad 2. Elegir opción Registrar empleados y descuentos. 3. Hacer clic en la opción elegida. 4. Mostrará menú de opciones. 5. Usuario elegirá opción que utilizará. 6. Hacer clic en la opción elegida. 7. Cargará pantalla de opción seleccionada.
Precondiciones	Haber ingresado al menú Controlar contabilidad.
Poscondiciones	Cargar interfaz de opción seleccionada.

Figura 58. Escenario 3 del caso de uso de registrar empleados y descuentos.

Nota. Descripción de los escenarios de casos de uso de controlar contabilidad. Fuente: Creación propia.

3.1.2. Diagrama de actividad.

En las *Figuras 59-60* se muestra el diagrama de actividad de iniciar sesión y controlar contabilidad con referencia a los planteados en el apartado anterior de diagrama de casos de uso que se crearon para analizar el sistema SIFADES.

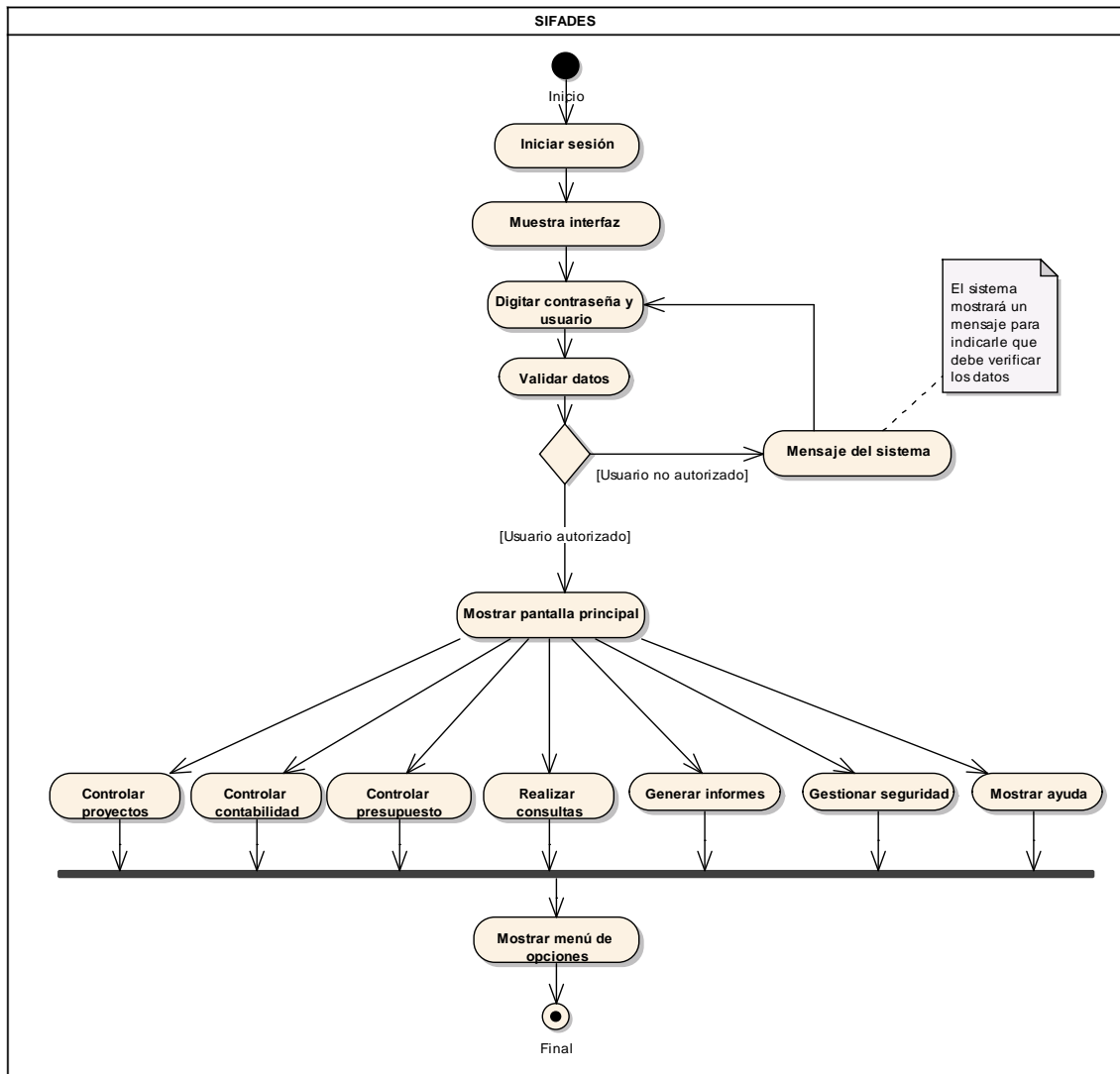


Figura 59. Diagrama de actividad de iniciar sesión.
 Fuente: Creación propia.

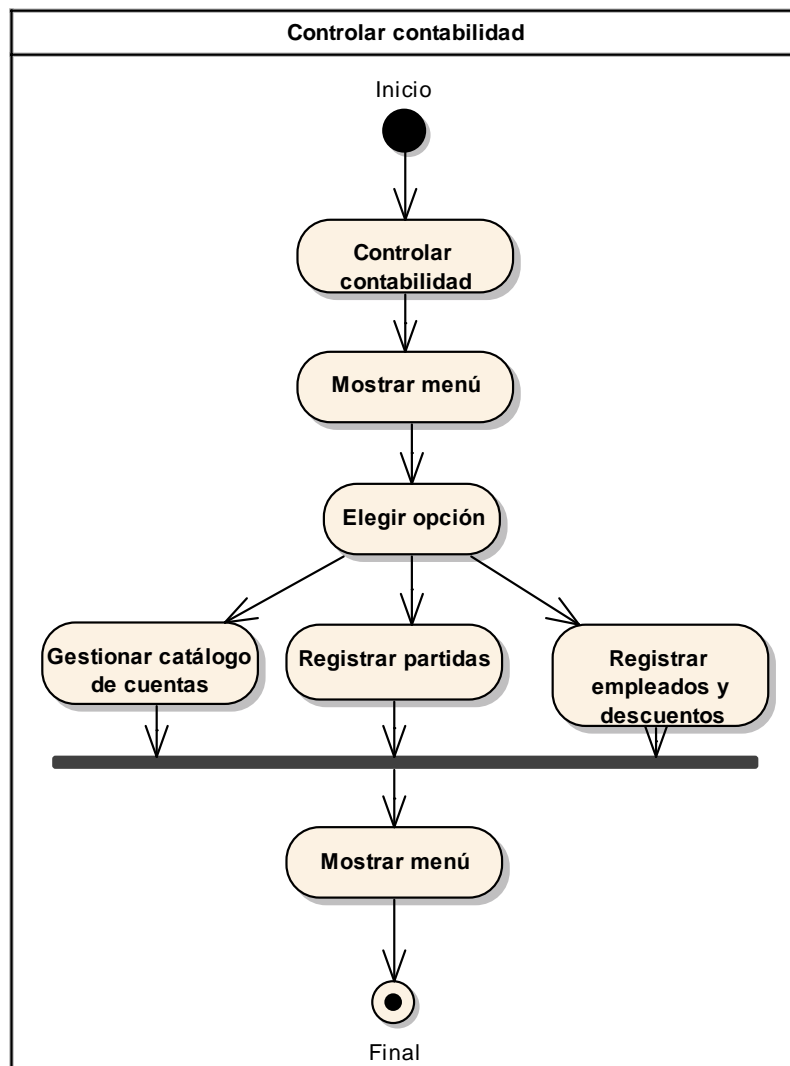


Figura 60. Diagrama de Actividad de Controlar contabilidad.
Fuente: Creación propia.

3.1.3. Diagrama de secuencia.

En las *Figuras 61-62* se muestran los diagramas de secuencia de iniciar sesión y controlar contabilidad, basados en los escenarios que componen los diagramas de casos de uso que se plantearon como ejemplos para analizar el sistema SIFADES.

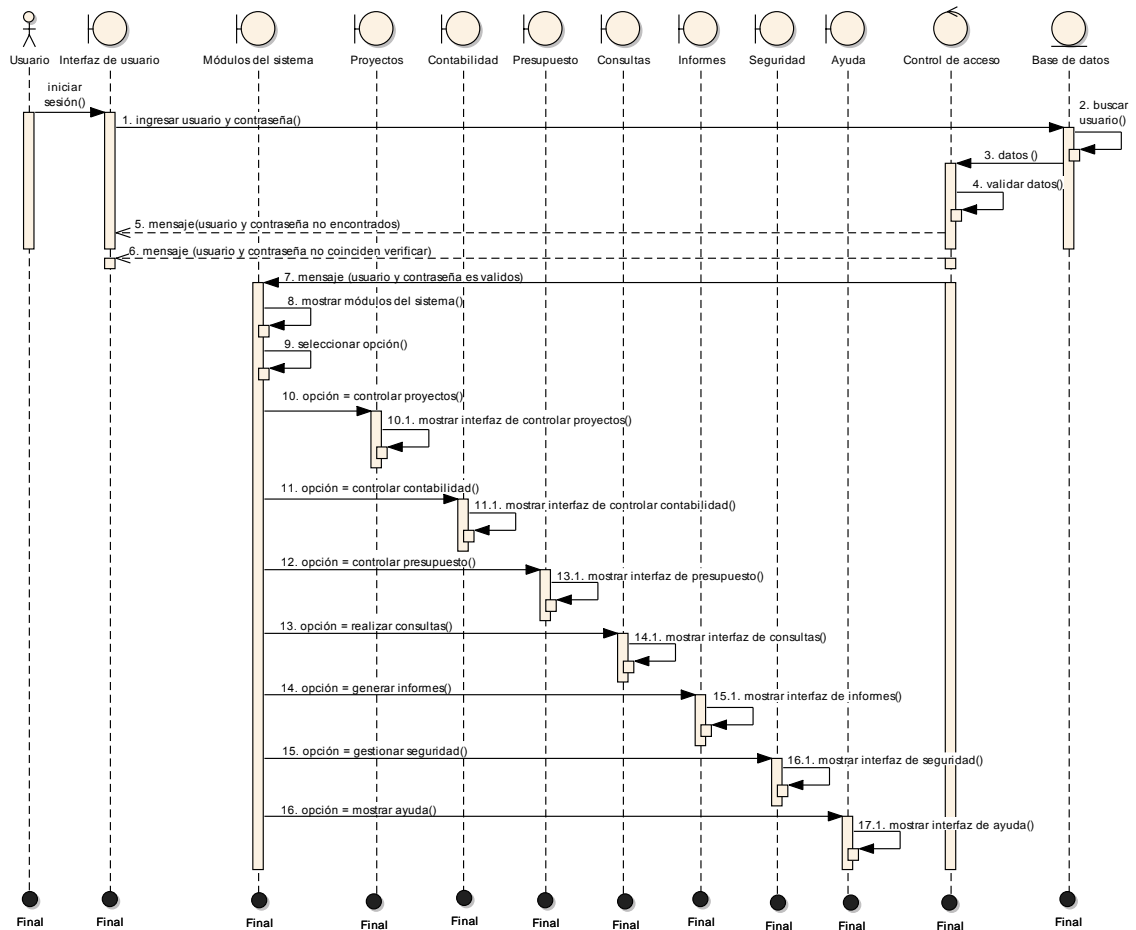


Figura 61. Diagrama de secuencia de iniciar sesión.

Fuente: Creación propia.

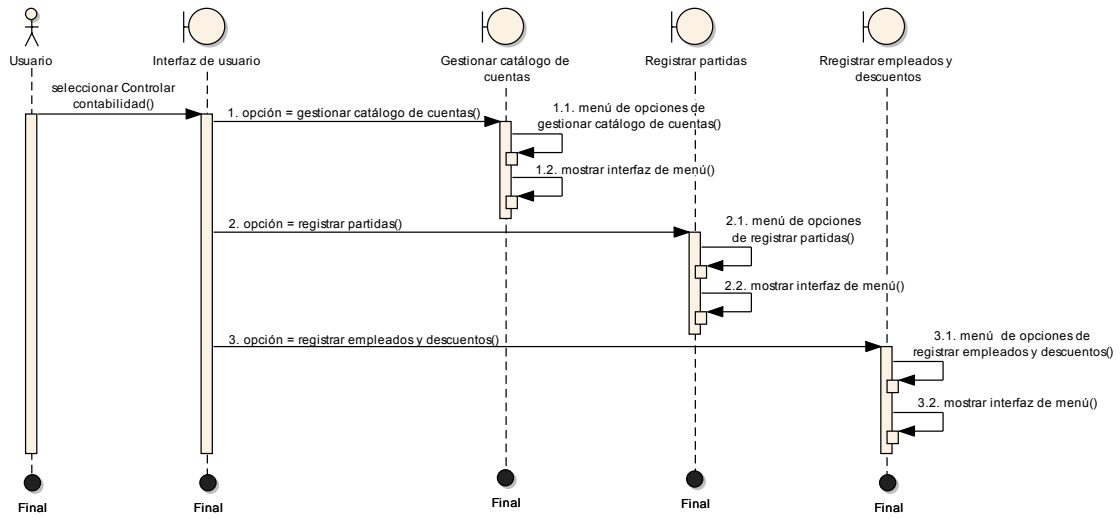


Figura 62. Diagrama de Secuencia de Controlar Contabilidad.
Fuente: Creación propia.

3.2. Requerimientos de Desarrollo del Sistema.

En la determinación de los requerimientos del sistema SIFADES se necesitó para su creación, realizar un análisis de comparaciones entre software para determinar cuál se utilizaría en el desarrollo de la aplicación.

3.2.1. Software.

3.2.1.1. Cuadros comparativos de Software.

3.2.1.1.1. Sistema Operativo.

Para el caso no se realizó comparaciones con otros sistemas operativos porque se utilizó el que traen los equipos de fábrica, por lo tanto para el desarrollo del sistema informático (SIFADES) fue el sistema operativo Windows 8.

Windows 8 es una de las versiones más actuales de sistemas operativos de Microsoft Windows, producido por Microsoft para su uso en computadoras personales, incluidas computadoras de escritorio en casa y de negocios, computadoras portátiles, netbooks, tabletas, servidores y centros multimedia. Añade soporte para microprocesadores ARM, además de los microprocesadores tradicionales x86 de Intel y AMD. Su interfaz de usuario ha sido modificada para hacerla más adecuada para su uso con pantallas táctiles, además de los tradicionales ratón y teclado.

3.2.1.1.2. Sistema Gestor de Bases de Datos.

Se realizó una comparación de bases de datos para decidir cuál era el más conveniente y que se acoplará a las necesidades del proyecto desarrollado.

La *Figura 63* muestra una comparativa de las características propias que soportan los gestores de MySQL, POSTGRESQL y SQL SERVER 2008, siendo estos los que más se ajustan a la forma en que se trabajó el sistema informático, puesto que se debía tomar la mejor decisión.

MYSQL	POSTGRESQL	SQL SERVER 2008
Definición		
El sistema de base de datos operacional MySQL es hoy en día, uno de los más importantes en lo que hace al diseño y programación de base de datos de tipo relacional. Cuenta con millones de aplicaciones y aparece en el mundo informático como una de las más utilizadas por usuarios del medio. El programa MySQL se usa como servidor a través del cual pueden conectarse múltiples usuarios y utilizarlo al mismo tiempo.	Gestor de base de datos relacional orientado a objetos, libre, soporta la gran mayoría de transacciones SQL, control concurrente, teniendo a su disposición varios lenguajes de programación como por ejemplo C, C++, Java, Python, PHP y muchos más.	Es el servicio principal para almacenar, procesar y proteger datos. El Motor de base de datos proporciona acceso controlado y procesamiento de transacciones rápido para cumplir con los requisitos de las aplicaciones consumidoras de datos más exigentes de su empresa.
Características		
<ul style="list-style-type: none"> • Relacional. • Multiplataforma, Multihilo. • Multiusuario. • Cliente/servidor. • Gratuito. • ACID, Integridad referencial. • Robustez, Escalabilidad. • Seguridad. • Soporte de transacciones. • Soporta diversos lenguajes de programación. • Portabilidad. • Ambiente web. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacional. • Multiproceso, Multiplataforma. • Multiusuario. • Cliente/servidor. • Gratuito. • ACID. • Integridad referencial. • Robustez, Escalabilidad. • Estabilidad, Seguridad. • Soporte de transacciones. • Soporta diversos lenguajes de programación. • Portabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacional. • Regulador de recursos. • Cifrado de base de datos transparente. • Auditorías Específicas. • Administración basada en directivas. • Programación mejorada.
Requisitos mínimos		
Procesador AMD 400 MHz. Memoria RAM de 512 Mb. Disco Duro depende de la carga que vaya a soportar la base de datos.	Pentium IV de 1.7 MHz. 1 Gb de RAM. Espacio en disco 70 Mb.	Procesador compatibles con Pentium III o superior, velocidad del procesador 1,0 GHz. Memoria 512 MB. Espacio en disco de al menos 2,0 GB.

Figura 63. Cuadro comparativo de gestores de base de datos.

Nota: Comparación entre tres tipos de gestores de base de datos para determinar cuál era el ideal para la manipulación de los datos del sistema informático desarrollado. **Fuente:** Página oficial de MySQL. Página oficial de Postgresql. Página Oficial de Microsoft SQL Server.

Todo gestor de base de datos, almacena datos por lo cual debe garantizar la disponibilidad de los datos en cualquier momento, su seguridad y sobretodo su integridad.

El sistema informático desarrollado, cuenta con la peculiaridad que fue creado para utilizarlo en ambiente web, dado esto, el sistema podrá instalarse en cualquier sistema operativo, he aquí un detalle importante, Microsoft SQL Server, no posee la característica de multiplataforma, puesto que, únicamente se puede ejecutar sobre Sistemas Operativos

Windows. Microsoft SQL Server, es un buen producto probablemente uno de los mejores realizados por Microsoft, su instalación es sencilla y tiene una interfaz clara, y aunque posee características competitivas con los demás gestores se descarta su uso en este proyecto.

El servidor de base de datos de MySQL es de código abierto; un punto a favor de este gestor es su facilidad de uso y la extensísima documentación que posee. MySQL destaca por su velocidad en operaciones de lectura, pero no tanto en escritura. Es altamente configurable desde el ámbito físico, al permitir elegir el tipo de tabla que se quiere que contenga la base de datos. También es multiplataforma lo que permite su instalación en el sistema operativo Windows como en Linux.

PostGresql es creado y mantenido exclusivamente por una comunidad de personas; antes se podría decir que este gestor no es rápido como MySQL como se mencionó antes, pero actualmente esto ha cambiado, lo cual lo lleva a ser un gestor de base de datos serio, completo, eficiente sobre entornos multiprocesador y hoy en día es uno de los mejores en cuanto a funcionalidad. Tanto MySQL como PostGresql son utilizados para la mayoría de aplicaciones web, pero se llegó a la conclusión de elegir a PostGresql como gestor de base de datos de nuestro proyecto, ya que es la elección tradicional para aplicaciones serias, además de trabajar con empresas que cuentan con grandes volúmenes de datos, es multiplataforma, estable y sobretodo confiable.

3.2.1.1.3. Software de Programación.

En la *Figura 64* se efectuó la comparación de distintos software de programación para seleccionar entre ellos el más apropiado para el desarrollo del sistema informático.

Nombre del Software	Requerimientos para Instalación	Características	Licencia / Precio
NetBeans 7.3.1 NetBeans permite a los desarrolladores crear y depurar ricas aplicaciones web y móviles utilizando la última HTML5, JavaScript, y las normas CSS3. Los desarrolladores pueden esperar que el estado de la rica experiencia de desarrollo web de arte, con un inspector de la página y editor de estilo CSS, totalmente renovada editor JavaScript, nuevo depurador de JavaScript, y mucho más.	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador Intel Pentium III de 800 MHz o equivalente. • 512 MB de memoria RAM. • 750 MB de espacio disponible en el disco duro. • Java Development Kit. 	<ul style="list-style-type: none"> • JDK 7. • Servidor WebLogic. • Base de datos Oracle. • GlassFish. • Java, Java EE. • Lenguajes de la web. • PHP, C/C++. • Plataforma de NetBeans. 	Gratis
Eclipse 4.3.1 Eclipse es un entorno de desarrollo integrado, de Código abierto y Multiplataforma. Mayoritariamente se utiliza para desarrollar lo que se conoce como "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", opuesto a las aplicaciones "Cliente-liviano" basadas en navegadores. Es una potente y completa plataforma de programación, desarrollo y compilación de elementos tan variados como sitios web, programas en C++ o aplicaciones Java.	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador a 1 GHz o más rápido. • 1 GB de RAM o más. • 1 GB de espacio disponible en el disco duro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eclipse dispone de un Editor de texto con resaltado de sintaxis. • La compilación es en tiempo real. • Tiene pruebas unitarias con JUnit, control de versiones con CVS, integración con Ant, asistentes (wizards) para creación de proyectos, clases, tests, etc., y refactorización. 	Gratis
JDeveloper 12.1.2.0.0 JDeveloper es un entorno de desarrollo integrado desarrollado por Oracle Corporation para los lenguajes Java, HTML, XML, SQL, PL/SQL, Javascript, PHP, Oracle ADF, UML y otros. Las primeras versiones estaban basadas en el entorno JBuilder de Borland, pero desde la versión 9i está basado en Java, no estando ya relacionado con el código anterior de JBuilder.	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de Cpu de 2 Ghz o mayor. • Memoria de 2 Gb. • Espacio libre en disco de 2.25 GB para Windows y 725 Mb para Linux y Mac. • Se recomienda que se instale la versión JDK 1.5 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un entorno gratis, aunque previamente se debe suscribir para poder descargarlo. • Netamente desarrollado para Java. • Posee diagrama de clases (UML). • Genera código de forma semiautomática. • Posee editor UML. • Creación de interfaces visuales. • Uso de HTML. • Aplicaciones XML. • Manejo de Bases de datos. 	Gratis

Figura 64. Comparación de software de programación.

Nota: Comparación de tres software de programación para determinar el que se utilizará para la programación del sistema informático. **Fuente:** NetBeans 7.3.1, Descripción de Netbeans IDE. Eclipse 4.3.1., Eclipse entorno de desarrollo integrado. JDeveloper 12.1.2.0.0, Entornos java.

Por lo descrito en la figura anterior el equipo desarrollador tomo a bien escoger como software de desarrollo NetBeans 7.3.1 ya que es un entorno de desarrollo muy completo

y profesional. Contiene muchas funcionalidades, para distintos tipos de aplicaciones y para facilitar al máximo la programación, la prueba y la depuración de las aplicaciones que se desarrollan. También se tuvo en cuenta que las tres personas que forman parte del equipo desarrollador tienen conocimientos y experiencia en el manejo de este software y de sus características.

3.2.1.1.4. Software de Diseño.

El diseño de los sistemas informáticos es muy importante para definir la arquitectura del software para poder satisfacer los requerimientos que el usuario necesita. Para poder determinar el software adecuado para el diseño del sistema en la *Figura 65* se realizó una comparación entre algunos editores, los cuales se muestran a continuación:

Software	Dreamweaver	First Page	CoffeeCup HTML Editor
Definición	Es la herramienta de diseño más avanzada enfocada a la construcción y edición de sitios y páginas web.	Es la herramienta que le permite crear potentes, grandes sitios web de aspecto más rápido, más fácil y en el tiempo.	Es una aplicación sencilla y potente que facilita la edición y corrección de páginas web, tanto a usuarios expertos como a quienes no conocen los lenguajes de programación.
Características	Licencia: Shareware (Evaluación Gratis). Plataforma: Windows y Mac. Idiomas: Inglés, francés y español.	Licencia: Gratuita. Compatible con: Windows 2000, Windows NT y Windows XP. Idioma: Inglés.	Licencia: Shareware (Evaluación Gratis). Idioma: Inglés. Compatible con: Windows XP/Vista/7.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta los lenguajes: HTML, Cold Fusion, PHP, ASP, JSP XSTLT, XML, JavaScript, CSS, ActionScrip. • Destaca su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. • Diseñador de CSS para editar CSS de forma visual. • Permite previsualizar las páginas web en casi todos los navegadores. • Se puede diseñar y crear páginas web sin conocimiento de código HTML. • Incluye un cliente FTP completo, permite trabajar con mapas visuales de los sitios web, actualizando el sitio web en el servidor sin salir del programa. • Permite el uso de extensiones como HTML y Java Script. 	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta los lenguajes: HTML, XHTML, PHP, ASP, Cold Fusion, JavaScript, CSS, SSI y Perl. • Existe una versión gratuita. • Editor visual para hojas de estilo CSS. • Muestra simultáneamente la previsualización en varios navegadores, para evitar problemas • de compatibilidad. • Opción para generar galerías de imágenes. • Integra un cliente FTP para subir directamente los cambios al servidor y poder trabajar en “la nube”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta lenguajes: HTML, CSS PHP, ASP... • Editar HTML5 y CSS3. • Utilizar plantillas pre-cargadas. • Validar códigos con estándares W3C. • Probar diseños en más de 10 navegadores diferentes. • Evitar enlaces e imágenes mal enlazadas. • Subir archivos a Internet mediante FTP. • Corregir y finalizar tags HTML y CSS.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • No es gratuito. • Para publicar la página se tiene que pagar hosting y nombre de dominio. • Se necesita de alta resolución para manejar todas las barras, y carga muy lentamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay una versión nativa para plataformas Linux o Mac, y no es emulable con WINE. • La versión Pro es de pago. • Se ha detectado que sus scripts pueden dar falsos positivos en algunos antivirus. • Resulta un poco lento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es Share y tendrás que ver ciertos banners de publicidad. • Versión límite, aunque se puede seguir usando. • No es gratuito.

Figura 65. Comparación de software de diseño.

Nota: Comparación de editores de diseño para determinar cuál será el que se utilizará para el diseño de la interfaz gráfica para el usuario. **Fuente:** Dreamweaver: Warnock, J., y Geschke, C., (1982), CoffeeCup HTML Editor : Cora, J. y Editores de sitios web, Firpages: Evrsoft y Aprendizaje y enseñanza de la informática.

A diferencia de los editores de diseño Dreamweaver ha demostrado su funcionalidad en todos los sentidos y ahora mucho más con las nuevas novedades que se le ha incorporado a este, situación que se puede afirmar por la experiencia en el uso de este software; en cambio si hablamos de First Page se puede apreciar que también es muy capaz aunque tiene algunas desventajas y una muy importante es que se ha detectado que sus scripts pueden dar falsos positivos en algunos antivirus y esto es de vital importancia para el

entorno de desarrollo del sistema; por otra parte el editor CoffeeCup HTML Editor, sobresale por sus características al igual que Dreamweaver por muchas herramientas que son de gran utilidad, aunque una de sus fallas es que como es compartido tendrás que ver ciertos banners de publicidad lo cual no es estético ni conveniente que aparezcan en un sistema.

Con esta comparación de software se logró definir cuál era el ideal para el diseño del sistema informático, se tomó a bien trabajar con Dreamweaver porque permite agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las páginas, sin la necesidad de programar manualmente el código HTML y por la experiencia en el uso de este editor. Y también por las novedades de este software en su última versión, dado que se ha mejorado haciéndolo más fácil de utilizar para los desarrolladores, además incluye nuevas herramientas de diseño a través de HTML5, CSS3 y JavaScript.

3.2.1.1.5. Servidor Web.

En la *Figura 66* se efectuó la comparación entre dos servidores web para seleccionar entre ellos el más apropiado para el desarrollo del sistema informático.

SERVIDOR WEB IIS	SERVIDOR WEB APACHE TOMCAT
Definición	
Es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Los servicios que ofrecen son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS. Proporciona las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor web seguro. El servidor web tiene la capacidad de procesar distintos tipos de páginas, por ejemplo ASP y ASP.NET, entre otros.	Tomcat funciona como un contenedor de servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation. Tomcat implementa especificaciones de los servlets y JavaServer Pages (JSP) de Sun Microsystems. Usado como servidor web autónomo en entornos de alto nivel de gráfico y alta disponibilidad. Dado que fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que contenga una máquina virtual Java.
Ventajas	
<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de usar. • ASP preparado en la instalación por defecto. • Soporte ODBC integrado. • Configuración gráfica y en línea de comandos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplataforma. • No requiere de mucha memoria para arrancar. • Buena documentación online. • Es gratis.
Desventajas	
<ul style="list-style-type: none"> • Fallos en la seguridad. • La mayoría de funcionalidad extra debe ser comprada separadamente. • Solo funciona en sistemas operativos Windows. 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe servicio técnico. • Tecnologías como EJBs, JPA entre otras, deben agregarse poco a poco, por lo cual el desarrollador es responsable de que todo el conjunto funcione.

Figura 66. Comparación de servidores web.

Nota: Definición, ventajas y desventajas de los servidores web IIS, Apache Tomcat. **Fuente:** Tomada del Documento Servidores Web UCAD.

Es cierto que IIS, es un servidor de aplicaciones creado nativamente para funcionar con aplicaciones hechas en ASP y ASP.NET, aunque hoy en día existen varias posibilidades para usarlo con aplicaciones realizadas con otro tipo de lenguaje de programación, pero surge el inconveniente que se tendría que instalar un contenedor de servlets, como por ejemplo JRun, ServletExec. Otro inconveniente que tiene IIS, es el hecho de que solo puede ser instalado en sistemas Windows.

Por la comparación de servidores web efectuados en la *Figura 66*, se tomó la decisión de usar Tomcat como servidor web, ya que solventa mayormente las necesidades de la aplicación realizada, puesto que, es una tecnología ya asentada, a la vez que es ligero, y está escrito en Java lo que hace su uso más compatible, ya que el sistema informático se hará con la tecnología JSP que usa el lenguaje de programación Java.

3.2.2. Hardware.

Para el desarrollo del sistema se utilizó hardware con las características básicas siguientes:

- Procesador Intel Celeron de 1.86 Ghz o similar.
- Memoria RAM DDR de 3.00 GB o más.
- Disco Duro de 500 GB.
- Fast Ethernet Broadcom NetLink (TM).
- Puertos USB 2.0
- Unidad de DVD/CD-RW.

3.3. Requerimientos Operativos.

3.3.1. Software.

En esta sección se definió el software requerido para la implementación del sistema SIFADES tales como: el sistema operativo en el cual se va a desenvolver el sistema informático, el gestor de base de datos que sirve para la manipulación y almacenamiento

de la información, el software de navegación que se utiliza para ejecutar la aplicación y servidor web donde está alojado el sistema.

3.3.1.1. Sistema Operativo.

La plataforma donde está instalado el sistema informático SIFADES, es Debian 7 a 64 bits, para que la institución no incurra en gastos adicionales, también se tuvo en cuenta que esta plataforma es gratuita y completa. Y para los clientes se mantiene el sistema operativo que poseen actualmente.

3.3.1.2. Sistema Gestor de Bases de Datos.

Con el análisis de comparación de software entre Gestores de base de datos (*Ver sección 3.2.1.1.2*) se determinó que el sistema de gestión de base de datos que se utilizó para la manipulación de los datos, es *PostgreSQL* por la seguridad e integridad que ofrece en los datos.

3.3.1.3. Software de Navegación.

Debido al lenguaje de programación que se utilizó y a la interfaz gráfica que brinda el navegador web Google Chrome, este es el recomendado a utilizar para mostrar a los usuarios del sistema una vista agradable y sencilla para ellos, pero también se puede tomar en cuenta otro navegador si así lo prefiere el usuario; teniendo como resultado una variación en el diseño de la aplicación.

3.3.1.4. Servidor Web.

Debido a la plataforma de servicio web que posee y la velocidad de transacción de datos Apache Tomcat, se determinó que este servidor es el indicado ya que el lenguaje de programación que se maneja está orientado al ambiente web.

3.3.2. Hardware.

Para la implementación del sistema se utilizó el hardware con las características básicas siguientes:

Equipos Clientes.

- Procesador Intel (R) Pentium (R) Dual CPU E2160 @ 1.80GHz 1.80GHz o mayor.
- Memoria RAM de 1.00 GB o mayor.
- Disco Duro de 80 GB o mayor.
- Puertos USB 2.0.
- Virtual Machine de Java.
- Unidad de DVD/CD-RW.
- Sistema Operativo Windows 7.

Equipo Administrador.

- Servidor HP INTEL XEON G6.
- Memoria RAM 4GB.
- 2 Discos Duros de 500GB.

- Sistema operativo DEBIAN 7.

Este servidor se configuró de acuerdo a las necesidades de la aplicación a desarrollada.

Impresora. Se cuenta con impresoras que están conectadas en red para imprimir los reportes cuando se requieran.

CAPÍTULO IV: DISEÑO.

4.1. Estándares de Diseño.

En esta parte se han analizado los requerimientos del sistema acorde a las necesidades de la institución, para describir las características del diseño lógico. El sistema está constituido por una serie de pantallas para el registro y envío de información solicitada, por tal motivo se detalla a continuación los estándares de diseño que posee el sistema informático.

4.1.1. Entradas.

Kendall & Kendall (2005) mencionan lo siguiente acerca de los estándares de diseño:

Las entradas admiten el ingreso de datos que permiten alimentar el sistema, para lo cual se diseñan formularios que faciliten la captura de datos; los formularios obtienen y capturan información solicitada por los miembros de la institución. El diseño de un formulario con el flujo apropiado puede minimizar el tiempo y esfuerzo que dedican los empleados para contestarlo. Los formularios deben fluir de izquierda a derecha y de arriba abajo. (p. 405-407)

En la *Figura 67* se presenta el prototipo con la estructura y distribución de secciones que tiene la interfaz principal del sistema:

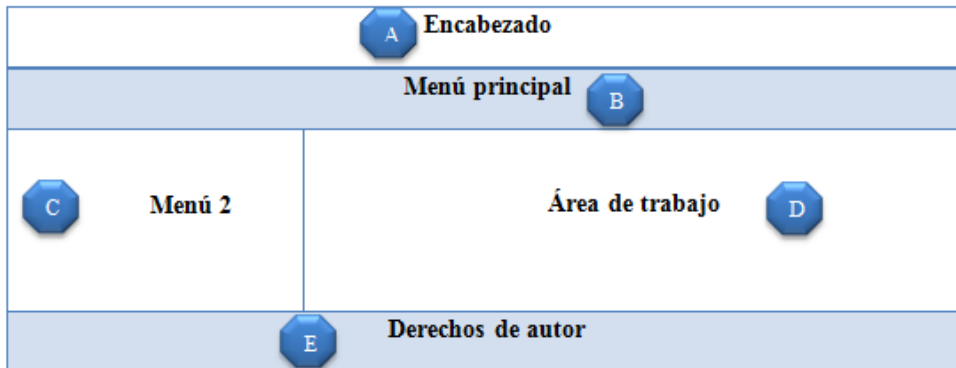


Figura 67. Prototipo de interfaz principal.

Fuente: Creación propia.

- A. *En el encabezado* estará ubicado el nemónico del sistema.
- B. *El menú principal* contiene las opciones que el usuario podrá realizar con respecto a los módulos de proyecto, presupuesto y contabilidad.
- C. *El menú 2* muestra las opciones para cambiar login y contraseña de los usuarios registrados, generación de backups y restauración de base de datos, manual de usuario, acerca de, entre otras.
- D. *En el área de trabajo*, se muestran las opciones del menú principal que el usuario seleccione.
- E. Y en la parte de *derechos de autor* como su nombre lo indica muestra quien es el autor del sistema informático.

En la *Figura 68* se muestra el estándar para los prototipos de formularios:

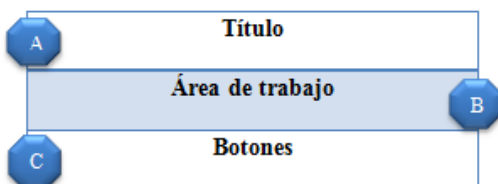


Figura 68. Estándar de formularios.

Fuente: Creación propia.

- A. La *parte superior* que corresponde al *título*, hará énfasis a lo que atañe el formulario.
- B. La *parte media* es el *área de trabajo*, tendrá el diseño de la información a capturar, el cual realiza los procesos internos para el llenado de datos que se registran en la base de datos.
- C. Y en la *parte inferior* se centran los *botones* principales que el usuario necesita para guardar la información que haya digitado, los cuales se han estandarizado (Ver Sección 4.1.3).

4.1.2. Salidas.

Las salidas que entrega el sistema deben de ser lo más acertadas y concisas que se pueda por tanto Kendall & Kendall (2005) concluyen lo siguiente:

Debido a que una salida útil es esencial para asegurar el uso y aceptación del sistema, son varios objetivos que se deben tener en cuenta para su diseño, a continuación se hace mención de seis objetivos:

1. Diseñar la salida para satisfacer un propósito específico. Toda salida debe tener un propósito, si la salida no es funcional, no debe crearse porque toda salida del sistema representan costos de tiempo y recursos.
2. Hacer significativa la salida para el usuario. Diseñar salidas que satisfagan una función del usuario en la institución.

3. Entrega la cantidad adecuada de salida. La decisión sobre qué cantidad de salida es correcta para los usuarios forma parte de la tarea del diseño de salida; el sistema debe mostrar solamente lo que el usuario necesita, es decir; no sobrecarga de información.
4. Proporcionar una distribución adecuada de la salida. Para que sea usada y que sirva de algo, la salida debe presentar al usuario correcto, no importa que también diseñados estén los informes, sino llegan a los tomadores de decisiones que los requieren, no tienen valor.
5. Proporcionar la salida a tiempo. Una de las quejas más comunes de los usuarios es que no reciben la información a tiempo para tomar las decisiones necesarias. El uso de salida bien publicada y basada en la web también puede solucionar en parte el problema de la distribución a tiempo de la salida.
6. Elegir el método de salida más correcto. En la actualidad, gran parte de la salida aparece en las pantallas de las computadoras y los usuarios tienen la opción de imprimirla con su propia impresora. El analista necesita reconocer lo que tiene a su favor y lo que no, para elegir un método de salida. Por lo general, la elección de los métodos de salida no se debe tomar a la ligera, ni tampoco se puede determinar de antemano. (p. 359-361)

Los estándares de las salidas del sistema informático desarrollado se muestran a continuación.

Estándar de Consultas.

En la *Figura 69* se muestra la estandarización para prototipos de consultas:

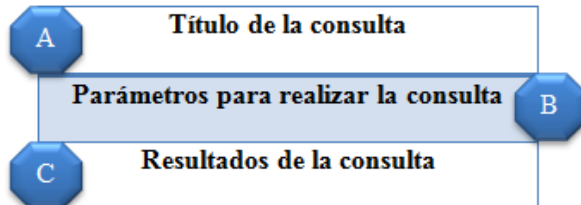


Figura 69. Prototipo para formularios de consulta.

Fuente: Creación propia.

- A. Título de la consulta. Cada una de las consultas serán identificadas por el título que les corresponda.
- B. Parámetros para realizar la consulta. El usuario podrá elegir entre varias opciones como quiere llevar a cabo la consulta.
- C. Resultados de la consulta. Se mostrará la información generada a partir de los parámetros que da el usuario.

Estándar de Reportes.

Los reportes son aquellos documentos impresos que se obtienen a partir de consultas realizadas por los usuarios del sistema informático. Cada uno de los reportes contendrá información importante que será de utilidad para la institución ya sea para la toma de decisiones o como respaldo de las operaciones realizadas en el sistema.

Los reportes impresos podrán obtenerse de dos formas, en sentido vertical y de forma horizontal, cada una de estas, tiene las dimensiones que se muestran en la *Figura 70*:

Descripción	Dimensión	Orientación
Papel bond, tamaño carta	21.59 cm x 27.94 cm	Vertical
Papel bond, tamaño carta	27.94 cm x 21.59 cm	Horizontal

Figura 70. Configuraciones de los reportes impresos.

Fuente: Creación Propia.

El detalle de la información que contengan los reportes será variable, ya que dependerá de los parámetros de consulta que utilice el usuario en un momento específico.

El estándar de los reportes impresos que proporciona el sistema informático denominado SIFADES se muestra en la *Figura 71*:

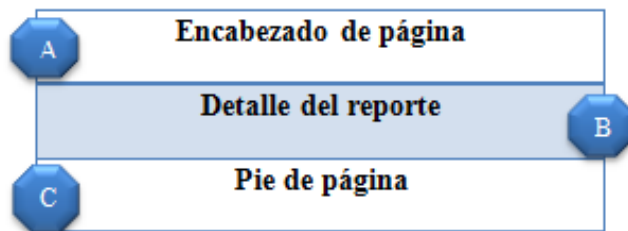


Figura 71. Prototipo para los reportes impresos.

Fuente: Creación Propia.

- A. El *encabezado* de página se colocará en cada reporte y contendrá lo siguiente:
- Título del reporte
 - Logo de la institución
 - Nombre la institución
 - Nombre del proyecto o agencia cooperante
- B. Dentro del *detalle del reporte* se concentrará la información solicitada en el mismo.
- C. En la parte de *Pie de página* se mostrará:

- Número de página
- Fecha de impresión

En la *Figura 72* se muestran las características de los reportes impresos:

Elemento	Características				
	Fuente	Tamaño	Estilo	Formato	Alineación
Encabezado	Times New Roman	12	Negrita	Mayúscula	Centrado
Detalle del reporte	Times New Roman	10	Normal	Minúsculas	Justificado
Pie de página	Times New Roman	9	Normal	Minúsculas	Derecha

Figura 72. Descripción de los elementos del prototipo para los reportes.

Fuente: Creación Propia.

En la *Figura 73* se muestra el estándar de reportes impresos con orientación vertical y horizontal:

 <p>ASOCIACION DE DESARROLLO ECONOMICO SOCIAL SANTA MARTA</p> <p>TITULO DEL REPORTE</p>
<p>Contenido</p> <p>Detalle de la información del reporte, según lo solicitado por el usuario.</p>
<small>dd/mm/yyyy</small> <small>Página x de x</small>

Figura 73. Estándar de reportes impresos.

Nota: Los logos que aparecen en el encabezado dependerán de los cooperantes que estén financiando el proyecto. Los reportes que no son referente a proyectos únicamente llevarán el logo de ADES. **Fuente:** Creación Propia.

4.1.3. Botones.

Los botones son un mecanismo de control necesario a incorporar en la creación de cualquier sistema informático, por lo cual en la *Figura 74*, se especifican que botones se utilizarán para manipular los datos en los respectivos formularios, y así evitar confusiones al usuario, para que la aplicación funcione de manera apropiada.


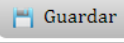
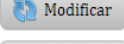
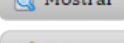

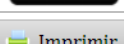

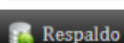


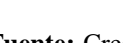
Nombre	Descripción	Botón
Agregar	Sirve para agregar filas a una tabla.	
Guardar	Sirve para el almacenamiento de un registro a la base de datos.	
Modificar	Permite actualizar los datos de los registros.	
Mostrar	Muestra información que se extrae de la base de datos.	
Limpiar	Sirve para limpiar los datos de las cajas de texto antes de que sean añadidos a la base de datos.	
Buscar	Permite buscar datos a partir de parámetros necesarios para visualizar una consulta.	
Imprimir	Sirve para imprimir un reporte.	
Planilla	Sirve para generar una planilla.	
Respaldo	Crea la copia de seguridad de la base de datos.	
Restaurar	Restaura la copia de seguridad de la base de datos elegida por el usuario.	
Ayuda	Muestra la ayuda de cada formulario al usuario para que se guíe en cualquier duda que tenga.	

Figura 74. Estándar de diseño de botones.

Nota: Especifica los botones que serán utilizados en el sistema informático SIFADES. **Fuente:** Creación propia.

Características de los botones.

1- Letra:

- **Fuente:** Cambria.
- **Tamaño:** 14.
- **Color:** negro y blanco.
- **Alineación:** derecha.

2- Botón:

- **Tamaño del botón:** Depende del texto.
- **Fondo:** gris, negro.

3- Icono:

- **Ancho:** 20px.

- **Alto:** 20px.

4.1.4. Objetos.

Los objetos son todos aquellos elementos que están incluidos en formularios, consultas, y otros; que servirán para introducir información, seleccionar algún dato, elegir alguna fecha, entre muchas otras acciones. Por tanto en la *Figura 75*, se describen los objetos más comunes a utilizar dentro de las pantallas del sistema informático.

Nombre	Objeto	Descripción
Etiqueta		Asocia un rótulo o etiqueta a un campo de un formulario para indicar de qué trata el campo o formulario.
Caja de texto		Un rectángulo representa un cuadro de texto, se usa para delinear la entrada de datos y los campos de pantalla.
Área de texto		Este elemento es como una caja de texto sencilla, pero dejamos al usuario espacio de sobra para poder escribir un texto largo.
Caja de selección		Despliega una lista o menú de opciones para que el usuario elija sin necesidad de digitarlo.
Casilla de verificación		Sólo admite dos estados, activado o desactivado.
Botón de opción		Se usa para seleccionar opciones excluyentes. Sólo se puede elegir una de varias opciones.
Calendario		Permite elegir una fecha determinada.
Pestañas		Se utilizan como menú que muestra diversos formularios.

Figura 75. Estándar de objetos.

Nota: Especifica los objetos más comunes a utilizar en las pantallas del sistema informático. **Fuente:** Creación propia.

En la *Figura 76* se ha definido el estándar general de cómo se identifican los objetos en los formularios:

Objeto	Identificador
Etiqueta	lbl
Caja de texto	txt
Área de texto	atxt
Caja de selección	cbo
Casilla de verificación	chk
Botón de opción	rb
Botón	btn
Pestañas	tab

Figura 76. Estándar general de identificadores de objetos.

Fuente: Creación Propia.

4.1.5. Controles.

Los mensajes de control son muy importantes en todo sistema informático, ya que son la vía de comunicación entre el sistema y el usuario. Con el manejo de controles se le avisa al usuario que operaciones se han realizado satisfactoriamente y cuales necesitan ser revisadas para finalizar correctamente una acción iniciada. Por lo cual en la *Figura 77* se describen los mensajes que tiene el sistema.




Tipo	Icono	Descripción
Aviso		Este tipo de control le avisará al usuario que los campos requeridos de algún formulario no están llenos.
Informativo		Le informará al usuario que una acción fue realizada satisfactoriamente.
Error		Este control le indicará al usuario que ocurrió un error en la acción realizada, por lo cual la información no se pudo almacenar en la base de datos.

Figura 77. Estándar de controles.

Nota: Muestra el tipo de control de mensajes que tendrá el sistema informático. **Fuente:** Creación propia.

El formato de los mensajes a utilizar en el sistema informático se muestra en las *Figuras 78-80*:

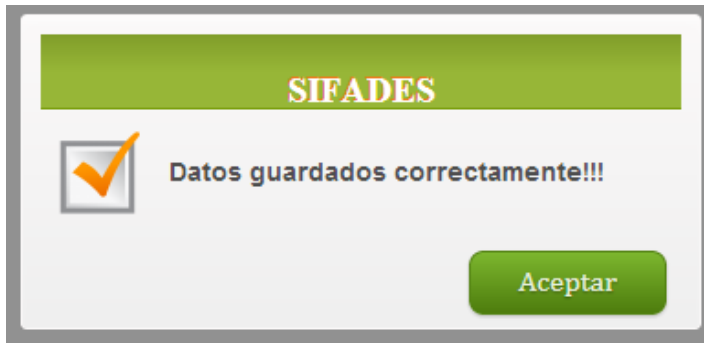


Figura 78. Control de mensaje informático.
Fuente: Creación Propia.

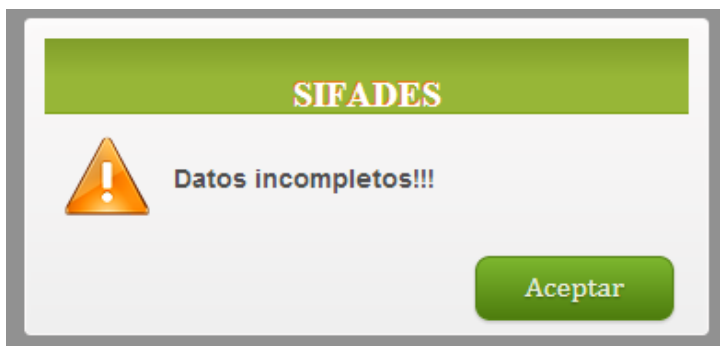


Figura 79. Control de mensaje de aviso.
Fuente: Creación Propia.

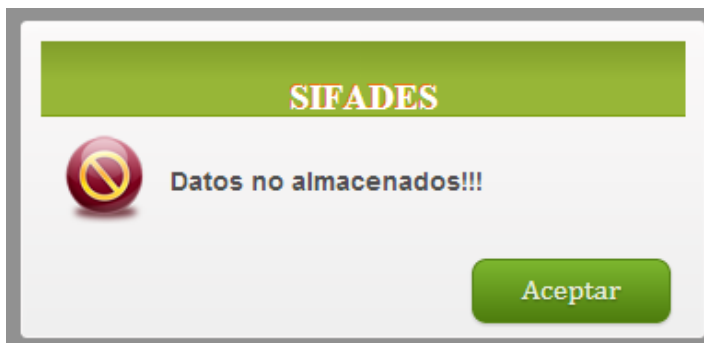


Figura 80. Control de mensaje de error.
Fuente: Creación Propia.

4.1.6. Nombres de Archivos.

Los nombres de archivos se estandarizaron anteponiendo el identificador del archivo seguido de guión bajo sin espacios y luego un nombre, manteniendo como regla que sea escrito en letras minúsculas. En la *Figura 81* se detallan los tipos de archivos, identificadores y ejemplos, que se utilizaron:

Tipo de Archivo	Identificador	Ejemplo
Base de datos	bd_	bd_sifades
Tabla	t_	t_empleado
Formulario de Registro	form_reg	form_reg_cuentas
Formulario de Consulta	form_con	form_con_empleado
Formulario de Mantemiento	form_man	form_man_proyecto
Reporte	rep_	rep_empleado

Figura 81. Estándar de nombres de archivos.

Fuente: Creación Propia.

4.1.7. Tipos de Datos para los Campos.

En la *Figura 82* se muestra el listado de los tipos de datos que se utilizaron en el gestor de base de datos PostgreSQL, para los cuales se detalla el nombre del tipo de dato y una pequeña descripción.

Nombre del Tipo de Campo	Descripción
Integer	Selección habitual para tipos enteros.
Double precisión	Número de punto flotante de precisión doble.
Date	Sólo fecha.
Character varying	Cadena de caracteres de longitud variable.
Bytea	Sólo para imágenes.
Boolean	Lógico (true/false).
Time	Sólo hora del día.

Figura 82. Estándar de tipos de datos para los campos.

Nota: PostgreSQL: Tipos de datos data types en el motor de base de datos PostgreSQL. **Fuente:** Extraído de la página web AjpdSoft.

4.2. Diseño de Entradas.

Las entradas muestran los prototipos que permitirán al usuario, almacenar los datos en el sistema; a través de pantallas sencillas y vistosas para capturar la información que se requiere y mostrar informes posteriormente.

En los formularios o pantallas, existen diversas formas de ingreso de datos las cuales se muestran en la *Figura 83*:

Letra	Origen del Dato	Descripción
G	Generado	El sistema creará algunos datos mediante procedimientos internos, en algunos casos por seguridad y para evitar el digitar datos que se pueden obtener a través de otros.
D	Digitado	Son los datos que serán ingresados por el usuario.
S	Seleccionado	Son aquellos datos en los que se utilizan botones de opción, casillas de verificación o listas de opciones, para capturar algún dato en especial con solo hacer clic en el objeto y sin necesidad que el usuario lo digite.
R	Recuperado	Son los datos que se registraron con anterioridad, pero que a través de una búsqueda o consulta se recuperan para complementar la información que se desea registrar.

Figura 83. Formas de ingreso de datos.

Nota: Descripción de cada forma de ingreso de datos. **Fuente:** Creación propia.

Para el caso de las búsquedas por nombre de fondo que hacen referencia al proyecto, se realiza a través de la función autocompletar para mostrar al usuario la lista de fondos registrados.

En las *Figuras 84-86* se describen algunas pantallas de registros de entradas:

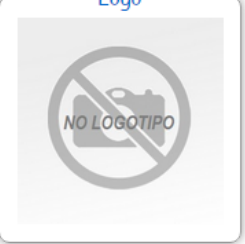
Nombre de pantalla		Nombre en código				
Registro de Agencias Cooperantes		form_reg_cooperante				
REGISTRO DE AGENCIAS COOPERANTES						
<p>Datos del Financiador</p> <p>Cooperante <input type="text" value="Digite nombre de agencia..."/></p> <p>Logo <input type="text"/> <input type="button" value="Subir Archivo"/></p> <p>País <input type="text"/></p> <p>Contacto <input type="text"/></p> <p>Teléfono <input type="text"/> Email <input type="text" value="aaaa@hotmail.es"/></p> <p style="text-align: right;">* Datos Requeridos</p> <div style="float: right; border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;"> Logo  </div> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Ayuda"/> <input type="button" value="Limpiar"/> <input type="button" value="Guardar"/> </p>						
Descripción		Pantalla para el registro de los datos de las agencias cooperantes.				
Contenido de pantalla						
Base de datos		Etiqueta en Pantalla	Origen del Dato			
Tabla	Campo		G	D	S	R
t_cooperante	agencia	Cooperante		×		
	logo	Logo			×	
	país	País		×	×	
	contacto	Contacto		×		
	telefono	Teléfono		×		
	email	Email		×		

Figura 84. Descripción de la pantalla de registro de agencias cooperantes.
Fuente: Creación Propia.

Nombre de pantalla	Nombre en código
Registro de Datos del Proyecto	form_reg_proyecto

REGISTRO DE DATOS DEL PROYECTO

Tipo de proyecto Aprobado

Nombre del proyecto

Nombre del fondo

Fecha de inicio Fecha de finalización

Objetivo general

Descripción

Beneficiarios

Directos Indirectos

*Datos Requeridos

Ayuda
 Limpiar
 Guardar

Descripción Esta pantalla se utiliza para el registro de datos del proyecto, la cual posee dos tipos de proyecto: Rechazado o Aprobado, uno de los cuales será seleccionado según el registro que vaya a realizar el usuario.
Si el proyecto seleccionado fue aprobado, se muestra al usuario los siguientes elementos: nombre del proyecto, nombre del fondo, fecha de inicio y fecha de finalización, objetivo general, descripción y beneficiarios del proyecto.
Si el proyecto seleccionado fue rechazado, se muestra al usuario los siguientes elementos: nombre del proyecto, nombre del fondo, fecha de inicio y fecha de finalización, agencias cooperantes y montos.

Contenido de pantalla

Base de datos		Etiqueta en pantalla	Origen del dato			
Tabla	Campo		G	D	S	R
t_proyecto	estado	Tipo de proyecto			×	
	nombre	Nombre del proyecto		×		
t_proyecto	nom_fondo	Nombre del fondo		×		
	fecha_inicio	Fecha de inicio		×	×	
	fecha_fin	Fecha de finalización		×	×	
	objetivo_general	Objetivo general		×		
	descripcion	Descripción		×		
	bene_dire	Beneficiarios directos		×		
	bene_indirecto	Beneficiarios indirectos		×		

Figura 85. Descripción de pantalla de registro de datos del proyecto.

Fuente: Creación propia.

Nombre de pantalla	Nombre en código					
Registro de Actividades Planificadas	form_reg_proyecto					
Descripción	<p>Pantalla para el registro de actividades planificadas, donde el usuario realiza la búsqueda del proyecto por nombre del fondo, para registrar las actividades debe elegir el tipo de actividad, las cuales pueden ser de dos tipos: Actividades comunes y de resultados. Si son de resultados elige en el campo Tipo de Actividad la opción De resultado e inmediatamente se muestra un elemento que contiene todos los resultados que se han registrado para el proyecto, luego debe elegir un resultado al cual se le agregan los datos respectivos de la actividad. Si el usuario selecciona en Tipo de Actividad Común solamente deberá agregar los datos de la actividad a agregar.</p>					
Contenido de pantalla						
Base de datos		Etiqueta en pantalla	Origen del dato			
Tabla	Campo		G	D	S	R
t_proyecto	nom_fondo	Nombre del fondo		×		
	nombre	Proyecto				×
	fecha_inicio	Fecha Inicio				×
	fecha_fin	Fecha Final				×
t_resultado_esp	idresesp	No.	×			
t_resultado_esp	resultado	Resultado				×
t_actividad	tipo_actividad	Tipo de actividad				×
	actividad	Actividad		×		
	fec_inicio_plan	Fecha inicio planificada				×
	fec_fin_plan	Fecha fin planificada				×

Figura 86. Descripción de pantalla de registro de actividades planificadas.

Fuente: Creación propia.

4.3. Diseño de Salidas.

Las salidas se conforman por consultas y reportes, y estas se le muestran al usuario por medio de la pantalla. El usuario tiene permitido elegir entre varias opciones la forma en la cual quiere visualizar las salidas del sistema.

4.3.1. Consultas.

En las Figuras 87-89 se muestran algunas pantallas de las consultas que tiene el sistema informático, a la vez se detalla una descripción de cada una de ellas.


Nombre de pantalla	Nombre en código				
Consulta de Agencias Cooperantes	form_con_cooperante				
					
Descripción	Pantalla para consultar las agencias cooperantes, el usuario realiza la búsqueda por nombre de agencia o ver todos, y se muestran los datos generales de las mismas.				
Contenido de pantalla					
Base de datos					
Etiqueta en pantalla					
Origen del dato					
Tabla	Campo	G	D	S	R
t_cooperante	agencia		×	×	

Figura 87. Descripción de la pantalla de consulta de agencias cooperantes.

Fuente: Creación Propia.

Nombre de pantalla	Nombre en código								
Consulta Datos Generales de Proyecto	form_con_proyecto								
CONSULTA DATOS GENERALES DE PROYECTO									
Opciones de Búsqueda									
Consultar por <input type="text" value="Subcoordinador"/>									
Subcoordinador <input type="text" value="Digna Martinez"/>									
Proyecto	Fomento del liderazgo juvenil con equidad de género en El Salvador								
Descripción	Con la implementación de las Escuelas Juveniles de Liderazgo se pretende generar procesos ordenados y sistemáticos en la enseñanza de temáticas de historia nacional, liderazgo, y otras temáticas que permitan al sector juventud visualizarse como sujeto de cambio en sus comunidades, municipios y país. Partiendo de la experiencia desarrollada por ADES en los últimos 6 años con las Escuelas para la Vida, se aspira a crear capacidades por medio de la metodología de aprender-haciendo, donde otros jóvenes sirvan de guías e inspiración para que las y los jóvenes participantes se involucren y visualicen su papel en los diversos escenarios de la actualidad.								
Objetivo General	Contribuir al empoderamiento de la juventud como sujeto de derecho para su participación e incidencia en los procesos de toma de decisiones a nivel local, regional y nacional.								
Inicio	01-01-2013	Finalización	31-12-2015	Fondo	Palacios h3000	Duración	36 Meses		
Página <input type="text" value="1"/> De 1		Resultado 1 - 1 de 1 Registros							
Ayuda		Limpiar							
Descripción	Pantalla para consultar datos generales de proyecto, donde el usuario hará la búsqueda por subcoordinador o estado del proyecto (aprobado o rechazado) y por fecha.								
Contenido de pantalla									
Base de datos			Etiqueta en pantalla			Origen del dato			
Tabla	Campo					G	D	S	R
			Consultar por					✗	
t_empleado	nombres, apellidos		Subcoordinador					✗	✗
t_proyecto	estado		Estado					✗	

Figura 88. Descripción de la pantalla de consulta datos generales de proyecto.
Fuente: Creación Propia.

Nombre de pantalla		Nombre en código				
Consulta de Actividades Planificadas vs Ejecutadas		form_con_comparacion_act				
Descripción	Pantalla que sirve para consultar los cambios que han surgido en las fechas de las actividades de cada proyecto.					
Contenido de pantalla						
Base de datos		Etiqueta en pantalla	Origen del dato			
Tabla	Campo		G	D	S	R
t_proyecto	nom_fondo	Fondo		×		
	nombre	Proyecto				×
t_resultado_esp	idresesp	No. de Resultado			×	×
	resultado	Resultado				×

Figura 89. Descripción de consulta de actividades planificadas vs ejecutadas.

Fuente: Creación propia.

4.3.2. Reportes.

A continuación se presenta la descripción de las salidas de datos que el sistema muestra, estas se visualizan en base a los requisitos establecidos para la presentación de los informes (Ver Sección 4.1.2).

Los reportes que son por proyecto muestran en el encabezado los logos de las agencias financiadoras; pero estos varían de acuerdo a los cooperantes que lo estén financiando, en caso que el reporte sea institucional aparece solo el logo de ADES.

La Figura 90 muestra los tipos de datos de salida de los reportes que contiene el sistema:

Origen	Descripción	Representación
Calculado	Son los datos que se obtienen de procedimientos internos que realiza el sistema.	C
Recuperado	Son los datos devueltos mediante el proceso de consulta interna de datos almacenados con anterioridad.	R

Figura 90. Tipos de salida de datos.

Fuente: Creación Propia.

Las *Figuras 91-96* muestran los reportes que tiene el sistema.

Título del Reporte:			
Informe de Proyecto			
Objetivo:			
Mostrar la esencia de la información del proyecto tales como: los datos generales, las agencias que lo financian, ubicación geográfica y beneficiarios, ejes transversales, objetivos, resultados, actividades e indicadores.			
Orientación del Papel:		Nombre del Archivo:	
Vertical		rep_proyecto	
Tabla	Campo	Etiqueta en el Reporte	Tipo de Dato
t_proyecto	nombre	Proyecto	R
	fecha_inicio	Fecha inicio	R
	fecha_fin	Fecha fin	R
	descripción	Descripción del proyecto	R
t_cooperante	agencia	Agencia cooperante	R
t_cooperante_proyecto	donación	Monto (\$)	R
t_presupuesto	monto	Financiación total (\$)	R
t_departamento	departamento	Departamento	R
t_municipio	municipio	Municipio	R
t_comunidad	comunidad	Comunidad	R
t_proyecto	bene_directo	Beneficiarios Directos	R
t_proyecto	bene_indirecto	Beneficiarios Indirectos	R
	objetivo_general	Objetivo General	R
t_eje_transversal	eje	Eje Transversal	R
t_proyecto_eje	descripcion	Descripción	R
t_obj_especifico	objetivo	Objetivos Específicos	R
t_indicador_obj	indicador_obj	Indicadores	R
t_resultado_esp	resultado	Resultados	R
t_indicador_resul	indicador_resul	Indicadores	R
t_actividad	actividad	Actividades	R
		Actividades Comunes del Proyecto	R

Figura 91. Descripción del reporte de proyecto.

Fuente: Creación Propia.



ASOCIACIÓN DE DESARROLLO ECONÓMICO SOCIAL SANTA MARTA

1. Datos del Proyecto:

PROYECTO			
FECHA INICIO		FECHA FINALIZACION	
DESCRIPCIÓN			

2. Financiamiento del Proyecto:

AGENCIA(S) COOPERANTE(S)	MONTO
--------------------------	-------

3. Localización del Proyecto:

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COMUNIDAD
--------------	-----------	-----------

4. Beneficiarios del Proyecto

BENEFICIARIOS DIRECTOS	BENEFICIARIOS INDIRECTOS
------------------------	--------------------------

5. Ejes Transversales del Proyecto:

EJE TRANSVERSAL	DESCRIPCIÓN
-----------------	-------------

6. Objetivo General y Específicos del Proyecto:

OBJETIVO GENERAL:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES
-----------------------	-------------

7. Principales actividades realizadas y sus logros:

RESULTADOS	ACTIVIDADES	LOGROS
------------	-------------	--------

8. Valoración de Indicadores de Resultados:

RESULTADOS	INDICADORES	VALORACIÓN
------------	-------------	------------

Figura 92. Diseño del reporte por proyecto.

Fuente: Creación Propia.

Título del Reporte:			
Matriz de Marco Lógico del Proyecto “XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX”			
Objetivo:			
Mostrar una vista rápida del proyecto.			
Orientación del Papel:		Nombre del Archivo:	
Horizontal		rep_matriz	
Tabla	Campo	Etiqueta en el Reporte	Tipo de Dato
t_proyecto	nombre	Proyecto	R
	objetivo_general	Objetivo General	R
t_obj_especifico	objetivo	Objetivo Específico	R
t_indicador_obj	indicador_obj	Indicadores Objetivamente Verificable	R
t_obj_especifico	fuentes	Fuentes de Verificación	R
	hipotesis	Hipótesis	R
t_resultado_esp	resultado	Resultados	R
t_indicador_resul	indicador_resul	Indicadores Objetivamente Verificable	R
t_resultado_esp	fuentes	Fuentes de Verificación	R
	hipotesis	Hipótesis	R

Figura 93. Descripción del reporte matriz de marco lógico.
Fuente: Creación propia.



MATRIZ DE PLANIFICACIÓN			
Objetivo General:			
Objetivo Específico	Indicadores Objetivamente Verificables	Fuentes de Verificación	Hipótesis
Resultados	Indicadores Objetivamente Verificables	Fuentes de Verificación	Hipótesis

Figura 94. Diseño del reporte matriz de marco lógico del proyecto.
Fuente: Creación propia.

Título del Reporte:			
Cronograma de Actividades por Proyecto			
Objetivo:			
Mostrar el cronograma de actividades del proyecto en un período en especial por ejemplo: mensual, semestral o trimestral, el reporte dependerá de que opción elija el usuario.			
Orientación del Papel:		Nombre del Archivo:	
Horizontal		rep_cronograma	
Tabla	Campo	Etiqueta en el Reporte	Tipo de Dato
t_proyecto	Nombre	Proyecto	R
t_actividad	Actividad	Actividades	R

Figura 95. Descripción del reporte de cronograma de actividades por proyecto.

Fuente: Creación propia.



PROYECTO: Construyendo oportunidades, desarrollando las capacidades.

INFORME DE CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHA DE INICIO: 01-04-2013 FECHA FINAL: 31-03-2016

ESTADOS DE LA ACTIVIDAD

No Iniciada	En Ejecución	Finalizada
-------------	--------------	------------

Actividades	Años (Meses)																																							
	Año 2013												Año 2014												Año 2015												Año 2016			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
A.1.1 Contratación de un coordinador-a de proyecto.																																								
A.1.2 Alquiler y equipamiento de dos residencias universitarias.																																								
A.1.3 Pago de matrículas y cuotas universitarias																																								
A.1.4 Cuotas Alimenticias para estudiantes universitarios.																																								
A.1.5 Pago de servicios de electricidad, agua e internet.																																								
A.2.1 Construcción de currículas formativas de escuelas libres y proceso formativos del proyecto.																																								
A.2.2 Desarrollo de un modulo de formación a facilitadores/as comunitarios.																																								
A.2.3 Equipamiento de escuelas libres.																																								
A.2.4 Promoción y difusión de escuelas y cursos libres.																																								
A.2.5 Desarrollo de escuelas libres																																								

Figura 96. Diseño del reporte del cronograma de actividades.

Nota: Este informe dependerá en qué período desee ver el cronograma el usuario. Fuente: Creación propia.

4.4. Diseño de Base de Datos.

En esta parte se realiza el análisis para el diseño de la base de datos del sistema informático SIFADES, teniendo en cuenta lo establecido en el marco referencial más específicamente en la *Sección 1.1.11*, para que la base de datos cumpla con los requerimientos necesarios para almacenar la información.

4.4.1. Modelo Lógico.

En la *Figura 97* se muestra el diagrama entidad relación de la base de datos del sistema informático denominado SIFADES, elaborado con la información descrita en la *Sección 1.1.11.1*.

4.4.2. Modelo Físico.

Para construir el modelo físico de la base de datos se necesita saber cuál es el sistema gestor de base de datos a utilizar, para luego crear las respectivas tablas que conforman la base, en la cual se almacena la información ingresada por el usuario por medio del sistema informático, por lo cual, en las *Figuras 98-100* se muestran algunos ejemplos de la forma en que se estructuran las tablas de la base de datos, especificando llaves primarias, llaves foráneas, tipo de dato del campo, entre otra información importante.

Nombre de la Tabla		t_actividad			
Descripción		Tabla en la que se almacenan las actividades que se realizan en los proyectos.			
No.	Campo	Tipo de dato	Llave Primaria	Llave Foránea	Campo Obligatorio
1	idact	Integer	X		X
2	tipo_actividad	Character varying (20)			X
3	actividad	Character varying			X
4	fec_inicio_plan	Date			X
5	fec_fin_plan	Date			X
6	fec_inicio_real	Date			
7	fec_fin_real	Date			
8	observación	Character varying			
9	estado	Character varying (25)			X
10	codact	Character varying (8)			X

Figura 98. Descripción de la tabla actividad.

Fuente: Creación Propia.

Nombre de la tabla		t_cooperante			
Descripción		Se registran los datos de los cooperantes que financian los proyectos que se realizan en ADES.			
No.	Campo	Tipo de dato	Llave Primaria	Llave Foránea	Campo Obligatorio
1	idcooperante	Integer	X		X
2	agencia	Character Varying (80)			X
3	logo	Oid			
4	país	Character Varying (80)			X
5	teléfono	Character Varying (9)			X
6	email	Character Varying (40)			X
7	contacto	Character Varying (90)			X
8	nombredocto	character varying (100)			
9	tipodocto	Text			

Figura 99. Descripción de la tabla cooperante.

Fuente: Creación Propia.

Nombre de la tabla		t_proyecto			
Descripción		En esta tabla se registran los datos de un proyecto.			
No.	Campo	Tipo de dato	Llave Primaria	Llave Foránea	Campo Obligatorio
1	idproyecto	Integer	X		X
2	nombre	Character Varying			X
3	nom_fondo	Character Varying (50)			X
4	objetivo_general	Character Varying			
5	descripcion	Character Varying			
6	fecha_inicio	Date			
7	fecha_fin	Date			
8	duración	Integer			
9	bene_directo	Character Varying			
10	bene_indirecto	Character Varying			
11	estado	Character Varying (25)			X
12	estplanilla	character varying (10)			X

Figura 100. Descripción de la tabla proyecto.

Fuente: Creación propia.

Aplicando la teoría de transformación del modelo lógico a tablas de la base de datos explicada en la *Sección 1.1.11.2*, en la *Figura 101* se muestra el diagrama físico de la base de datos del sistema informático SIFADES.

CAPÍTULO V: PROGRAMACIÓN.

En el presente capítulo abordaremos la metodología, estándares de programación y herramientas de programación utilizadas en el desarrollo del sistema informático.

5.1. Estándares de Programación.

Esta sección contiene la metodología y estándar de programación utilizado en el sistema informático SIFADES.

5.1.1. Metodología de Programación.

En la *Figura 102* se presenta la metodología de programación de SIFADES, para la cual se aplicó el patrón de diseño Modelo–Vista–Controlador de la siguiente forma:

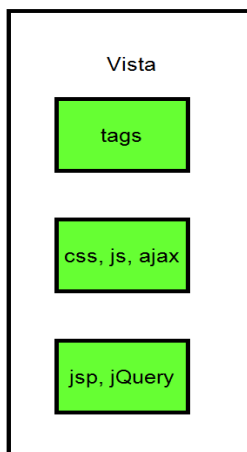


Figura 102. MVC aplicado a SIFADES.

Fuente: Creación Propia.

El estilo de escritura utilizado para los nombres de clases y métodos es la forma CamelCase. Para una mayor comprensión sobre el estándar de programación manejado,

se ha tomado como referencia la pantalla de registro y mantenimiento de cargos de los empleados que se ilustra en la *Figura 103*.

No.	Cargos	
1	Auxiliar Contable	
2	Contador	
3	Coordinador	
4	Director Ejecutivo	
5	Promotor	

Página 1 De 2 Resultado 1- 5 de 7 registros

*Datos Requeridos

Limpiar

Figura 103. Ejemplo de estándar de programación de registro.

Nota: Pantalla para el registro y mantenimiento de cargos de empleados. **Fuente:** Creación Propia.

Objetos con el rol Modelo según patrón de diseño (MVC).

La estructura básica de una clase en java es la siguiente:

- *Paquete:* Nombre del paquete al que pertenece la clase.
- *Clase:* Define el nombre de la clase.
- *Atributos:* Se especifican las variables que se van a utilizar en la clase.
- *Constructor:* Se crea la instancia de la clase.
- *Métodos:* Se establecen las funciones que se puede ejecutar en la clase.

La *Figura 104* muestra el estándar de programación para el patrón de diseño tipo modelo:

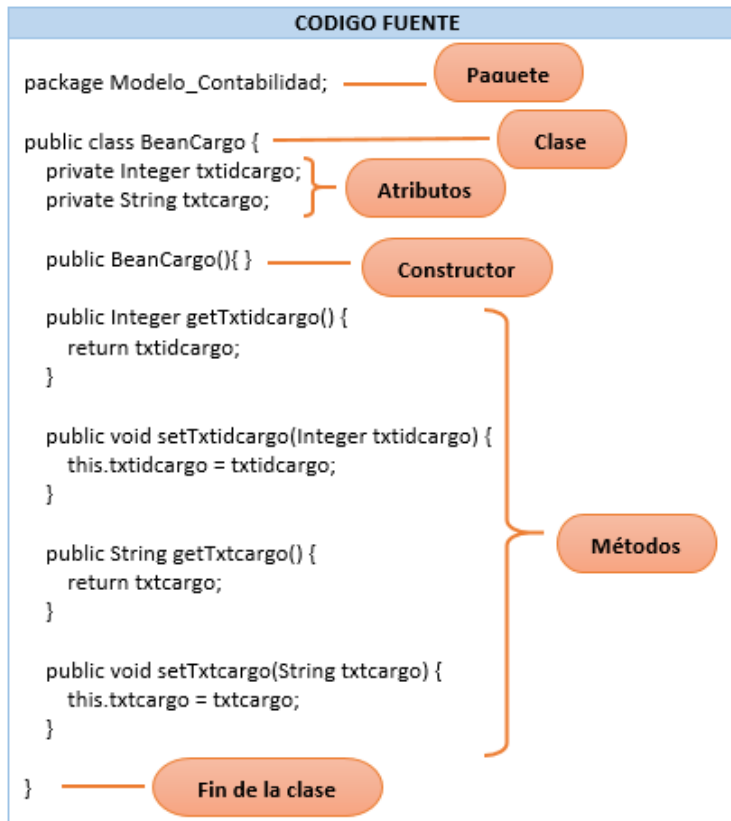


Figura 104. Estándar de programación.

Nota: Código fuente del patrón de diseño (MVC) con rol de modelo de la pantalla de registro de cargos de empleados. **Fuente:** Creación Propia.

Objetos con rol de Vista según patrón de diseño (MVC).

En HTML5 la estructura interna de una página web es la siguiente:

<!DOCTYPE html>: Declaración del tipo de documento que se está mostrando.

HTML: Esta etiqueta se inicializa después de la etiqueta *head* y cierra cuando finalizamos el documento.

Head: En un documento HTML tenemos una cabecera dónde colocaremos: el nombre del sitio, el logotipo, los metadatos de la página, el código JavaScript y el CSS que utilizará el navegador para renderizar la página.

Meta charset: Obligatorio en HTML5, informa el juego de caracteres del documento, para el caso es utf-8, como todo metadato debe ir dentro del head.

Title: Es un tipo de metadato especial que nos proporciona el título de la página.

Body: En su interior tendremos el contenido de la página.

En las *Figuras 105-106* se muestra el estándar del código fuente utilizado para las pantallas en el rol de vista.

CODIGO FUENTE

```

<% @page contentType="text/html" pageEncoding="UTF-8"%>
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
  <head>
    <meta charset="utf-8"/>
    <title>Registro de cargo de empleado</title>
    <link rel="stylesheet" href="../css/style.css" type="text/css" />
    <link rel="shortcut icon" href="../imagenes/logo.png"/>
    <script src="../js/jquery.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="../js/jquery-1.7.2.min.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="../js/funciones_contabilidad1.js"></script>
  </head>
  <body>
    <div class="wrapper" style="margin:0 auto; padding:20px 0 0 250px;">
    <div class="form1">
    <form id="form_cargo" name="form_cargo" method="post" action="" class="styleThese">
      <table width="556" border="0">
        <tr>
          <td>
            <div class="formtitle"><h1>Registro y Mantenimiento de Cargos</h1></div>
          </td>
        </tr>
        <tr>
          <td>
            <table align="center">
              <tr>
                <td> Cargo
                <input name="txtcargo" type="text" id="txtcargo" size="40" />
                <button class="button black" id="btnagregar" type="button">
Agregar</button>
                </td>
              </tr>
            </table>
          </td>
        </tr>
        <tr>
          <td>
            <table width="100%" align="center">
              <tr>
                <td>
                  <div class="datagrid">
                    <table width="100%" align="center" id="tablacargo">
                      <thead>
                        <tr>
                          <th width="10%">No.</th>
                          <th colspan="11">Cargos</th>
                        </tr>
                      </thead>
                      <tfoot>
                        <tr style=" height: 30px;">
                          <td style="margin-left: 7px; font-family: Cambria; font-size: 12px; font-weight: bold; color: blue;">P&acute;gina</td>
                          <td width="7%"><input type="text" name="numpagi2" id="numpagi2" style="width:25px; height: 11px; placeholder="Ir a"/></td>
                          <td width="5%"><p style="margin-left: 7px; font-family: Cambria; font-size: 12px; font-weight: bold; color: blue;">De</p>
                          <td width="2%"><p id="totalpag2" style="margin-left: 5px; font-size: 14px; font-weight: bold; color: #000;"></p>
                        </tr>
                      </tfoot>
                    </table>
                  </div>
                </td>
              </tr>
            </table>
          </td>
        </tr>
      </table>
    </form>
  </body>
</html>

```

Figura 105. Código fuente del head y body con rol de vista.

Nota: Tomando el ejemplo de la pantalla de registro y mantenimiento de cargos de empleados (Figura 103), utilizando el patrón de diseño (MVC). **Fuente:** Creación propia.

CODIGO FUENTE	
<p style="margin-left: 20px;font-family:Cambria; font-size:12px; font-weight:bold; color:blue;">>Resultado</p></td></p>	<td width="16%"><p style="margin-left: 20px;font-family:Cambria; font-size:12px; font-weight:bold; color:blue;">>Resultado</p></td>
<td width="2%"><p id="regini2" style="margin-left: 8px;font-size:14px; color:#000;font-weight:bold;"></p></td>	<td width="2%"><p id="regini2" style="margin-left: 8px;font-size:14px; color:#000;font-weight:bold;"></p></td>
<td width="2%"><p style="font-family:Cambria; font-size:16px; font-weight:bold; color:blue;"></p></td>	<td width="2%"><p style="font-family:Cambria; font-size:16px; font-weight:bold; color:blue;"></p></td>
<td width="2%"><p id="regfin2" style="font-size:14px; color: #000; font-weight:bold;"></p></td>	<td width="2%"><p id="regfin2" style="font-size:14px; color: #000; font-weight:bold;"></p></td>
<td width="5%"><p style="margin-left: 7px;font-family:Cambria; font-size:12px; font-weight:bold; color:blue;">de</p></td>	<td width="5%"><p style="margin-left: 7px;font-family:Cambria; font-size:12px; font-weight:bold; color:blue;">de</p></td>
<td width="2%"><p id="totalreg2" style="font-size:14px; color: #000;font-weight:bold; margin-left: 3px;"></p></td>	<td width="2%"><p id="totalreg2" style="font-size:14px; color: #000;font-weight:bold; margin-left: 3px;"></p></td>
<td width="11%"><p style="margin-left: 7px;font-family:Cambria; font-size:12px; font-weight:bold; color:blue;">registros</p></td>	<td width="11%"><p style="margin-left: 7px;font-family:Cambria; font-size:12px; font-weight:bold; color:blue;">registros</p></td>
<td width="36%"><ul id="enlacepag2" style="margin-right: 7px;"></td>	<td width="36%"><ul id="enlacepag2" style="margin-right: 7px;"></td>
</tr>	</tr>
</tfoot>	</tfoot>
<tbody></tbody>	<tbody></tbody>
</table>	</table>
</div>	</div>
</td>	</td>
</tr>	</tr>
</table>	</table>
<hr><p class="notificacion">*Datos Requeridos</p>	<hr><p class="notificacion">*Datos Requeridos</p>
</fieldset>	</fieldset>
</td>	</td>
</tr>	</tr>
</table>	</table>
</form>	</form>
<div class="buttons"><button class="button gray" id="btnlimpiar" type="button" title="Limpiar formulario">	<div class="buttons"><button class="button gray" id="btnlimpiar" type="button" title="Limpiar formulario">
Limpiar</button>	Limpiar</button>
</div> </div></div>	</div> </div></div>
<ul id="various-alert-boxes-freebie"> <!-- Inicio de mensaje-->	<ul id="various-alert-boxes-freebie"> <!-- Inicio de mensaje-->
	
<div id="alert-box1" class="alert-box aviso">	<div id="alert-box1" class="alert-box aviso">
<div class="encabealert"><h1>SIFADES</h1></div>	<div class="encabealert"><h1>SIFADES</h1></div>
<div class="contenedor"><h2 style="font-size: 14px;">Digite un cargo!!</h2> </div>	<div class="contenedor"><h2 style="font-size: 14px;">Digite un cargo!!</h2> </div>
<div align="center">Aceptar</div>	<div align="center">Aceptar</div>
</div>	</div>
	
<!-- fin mensaje-->	<!-- fin mensaje-->
<ul id="various-alert-boxes-freebie"><!-- Inicio de mensaje de campos vacios-->	<ul id="various-alert-boxes-freebie"><!-- Inicio de mensaje de campos vacios-->
	
<div id="alert-box2" class="alert-box aviso">	<div id="alert-box2" class="alert-box aviso">
<div class="encabealert"><h1>SIFADES</h1></div>	<div class="encabealert"><h1>SIFADES</h1></div>
<div class="contenedor"><h2 style="font-size:14px">>Este campo esta vacio!!</h2></div>	<div class="contenedor"><h2 style="font-size:14px">>Este campo esta vacio!!</h2></div>
<div align="center">Aceptar</div>	<div align="center">Aceptar</div>
</div>	</div>
	
<!-- fin mensaje-->	<!-- fin mensaje-->
</body>	</body>
</html>	</html>

Figura 106. Código fuente complemento del body con rol de vista.

Nota: Tomando el ejemplo de la pantalla de registro y mantenimiento de cargos de empleados (Figura 103), utilizando el patrón de diseño (MVC). **Fuente:** Creación propia.

Objetos con rol de Controlador según patrón de diseño (MVC).

Estructura para la clase de la conexión a la base de datos:

1. *Importar los paquetes:* Normalmente es suficiente con la sentencia `import java.sql.*;`
2. *Cargar el driver:* El driver se debe cargar para poder utilizarlo. Esto lo realiza el método estático `forName ()` de la clase `Class`.
 - `Class.forName (String driver);`
 - Driver JDBC para MySQL:
 - `Class.forName ("com.mysql.jdbc.Driver");`

Lanza las excepciones `SQLException`, `ClassNotFoundException`, `Exception`.

3. *Crear la conexión:* Esto lo realiza el método estático `getConnection ()` de la clase `DriverManager`.
 - `DriverManager.getConnection (url, login, contraseña);`

Variables de tipo `String`:

- La *url* permite localizar la base de datos. Normalmente se compone de tres campos:
 - ✓ `jdbc:tipoBD:datos_de_conexion`
- Para Postgres, el formato es:
- `"jdbc:postgresql://localhost:5432/bd_sifades/"`.
- El *login* permite obtener el nombre del usuario con el cual se quiere acceder a la base de datos.
 - La *contraseña* permite capturar la contraseña asignada al usuario.

Estructura de las clases de registro, mantenimiento y consulta de la pantalla de cargos de empleados:

- *Métodos:* Se crea la función que gestionará los registros.
- *Nombre de conexión:* Se crea el objeto tipo *BdConexion*.
- *Try y catch:* Detecta posibles errores en el código y se gestiona mediante el bloque *catch*.
- *Statement:* Crea una declaración de objetos para enviar sentencias SQL para la base de datos.
- *ResultSet:* Ejecuta la sentencia SQL dada y recupera el resultado.
- *executeUpdate* y *executeQuery:* Ejecutan la instrucción SQL determinada.
- *next ():* Método encuentra y devuelve el/los registro completo de la instrucción SQL.
- *close ():* Cierra el *Statement*.
- *desconectar ():* Cierra la conexión a la base de datos.

Las *Figuras 107-108* muestran el código de la conexión y las funciones de guardar, modificar y consultar:

CODIGO FUENTE

```
////////////////////////////////// CONEXIÓN PARA LA BASE DE DATOS ////////////////////////////////////
import java.sql.*;
public class BdConexion {
    String login="postgres";
    String contraseña="postgres";
    String url= "jdbc:postgresql://localhost:5432/sifades/";
    Connection conn=null;
    public BdConexion()
    {
        try
        {
            Class.forName("org.postgresql.Driver");//obtenemos el driver para postgresql
            conn=DriverManager.getConnection(url,login,contraseña);//obtenemos la conexion
            if (conn!=null)
                {System.out.println("Conexión a base de datos OK!!\n");}
        }
        catch(SQLException e)
        {System.out.println(e); }
        catch(ClassNotFoundException e)
        {System.out.println(e); }
        catch(Exception e)
        {System.out.println(e); }
    }
    /**Permite retornar la conexión*/
    public Connection getBdConexion()
    {return conn; }
    public void desconectar()
    {conn = null; }
}
////////////////////////////////// GUARDA CARGO ////////////////////////////////////
public void RegistrarCargo(BeaCargo cargo) {
    BdConexion conex = new BdConexion();
    try {
        Statement sentencia = conex.getBdConexion().createStatement();
        sentencia.executeUpdate("insert into t_cargo (cargo) values('" + cargo.getTxtcargo() + "')");
        sentencia.close();
        conex.desconectar();
    }//Fin del try
    catch (SQLException e) {
        System.out.println(e.getMessage());
    }//Fin de la exception
} //Fin del metodo registrar componente
////////////////////////////////// MODIFICA CARGO ////////////////////////////////////
public void ModificarCargo(BeaCargo cargo) {
    BdConexion conex = new BdConexion();
    try {
        Statement secuencia = conex.getBdConexion().createStatement();
        secuencia.executeUpdate("update t_cargo set cargo='" + cargo.getTxtcargo() + "' where idcargo='" + cargo.getIdcargo()
+ "'");
        secuencia.close();
        conex.desconectar();
    }//Fin del try
    catch (SQLException e) {
        System.out.println(e.getMessage());
    }//Fin del catch
} //Fin del metodo modificar
```

Figura 107. Código fuente de conexión a la base de datos con rol de controlador.

Nota: Tomando el ejemplo de la pantalla de registro y mantenimiento de cargos de empleados (*Figura 103*), utilizando el patrón de diseño (MVC). **Fuente:** Creación Propia.

CODIGO FUENTE
<pre> //////////////////////////////// MUESTRA LOS CARGOS ////////////////////////////////// public ArrayList ConsultaCargos(Integer registrodesde) { Statement secuencia = null; ResultSet rs = null; ArrayList lista_cargo = new ArrayList(); try { secuencia = conex.getBdConexion().createStatement(); rs = secuencia.executeQuery("select * from t_cargo order by cargo offset " + registrodesde + " limit 5"); while (rs.next()) { BeanCargo beancargo = new BeanCargo(); beancargo.setTxtidcargo(rs.getInt(1)); beancargo.setTxtcargo(rs.getString(2)); lista_cargo.add(beancargo); } //Fin del ciclo return lista_cargo; } //Fin del try catch (SQLException e) { e.getMessage(); return null; } //Fin de la exception } //Fin de la lista //////////////////////////////// MUESTRA LA CANTIDAD TOTAL DE CARGOS ////////////////////////////////// public Integer getTotalRegisCargos() { Statement sentencia = null; ResultSet resultado = null; Integer totalregistro = null; try { sentencia = conex.getBdConexion().createStatement(); String sql = ("Select count(*) as total from t_cargo "); resultado = sentencia.executeQuery(sql); if (resultado.next()) { totalregistro = resultado.getInt("total"); } //Fin de la exception return totalregistro; } catch (SQLException e) { e.getMessage(); return null; } //Fin de la exception } //Fin de la funcion </pre>

Figura 108. Código fuente de funciones de consultas con rol de controlador.

Nota: Tomando el ejemplo de la pantalla de registro y mantenimiento de cargos de empleados (*Figura 103*), utilizando el patrón de diseño (MVC). **Fuente:** Creación Propia.

5.1.2. Herramientas de Desarrollo.

La *Figura 109* muestra las versiones de las herramientas, que se utilizaron para aplicar la terminología descrita en la *Sección 1.1.15*.



Figura 109. Herramientas de desarrollo.

Nota: Cada una de estas herramientas ya fue descrita en la etapa de Situación Actual y Requerimientos.

Fuente: Creación Propia.

5.2. Pruebas del Sistema.

Esta sección expone el procedimiento aplicado en las pruebas de unidad, integración, aceptación y los resultados de cada una de estas pruebas.

5.2.1. Pruebas, Ejecución y Resultados.

Para la implementación de las pruebas del sistema SIFADES, se aplicó la técnica de la caja negra.

Pruebas de unidad.

Prueba ejecutada en el módulo de seguridad, para el registro de un usuario con los datos que se muestran en la *Figura 110*:

REGISTRO Y MANTENIMIENTO DE USUARIOS

Empleado

Usuario

Contraseña Ver caracteres

Nivel

No.	Empleado	Usuario	Nivel	Acciones
1	Digna Martinez	digna	Auxiliar Contable	
2	Janicce Stefani Rivera	jas	Administrador del Sistema	
3	Karen Patricia Chávez Romero	karen	Contador General	
4	Katy Melissa Ortiz	katy	Subcoordinador de Comunicación	

Página De 1 Resultado 1 - 4 de 4 registros

*Datos Requeridos

CAMPOS	DATOS DE PRUEBA	DATOS OBLIGATORIOS	
		SI	NO
Empleado:	Janicce Stefani Rivera	X	
Usuario:	Jas	X	
Contraseña:	SUB2015	X	
Ver caracteres:	Solo si desea verificar la contraseña		X
Nivel:	Subcoordinador de Proyecto	X	
	Seleccionar en caso que desee modificar el nombre de usuario y el nivel asignado.		
	Seleccionar si desea cambiar la contraseña.		
RESULTADOS DE LA PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> El registro se guardó con éxito, pero admite que un empleado tenga más de un usuario, lo cual no es correcto ya que cada empleado con acceso al sistema solo puede tener un usuario a la vez. La solución fue validar el campo usuario para que cuando pierda el foco verifique el nombre de usuario elegido, y si este ya está asignado a un empleado no permite agregarlo. 			

Figura 110. Pruebas realizadas en el módulo de seguridad.

Fuente: Creación propia.

La siguiente prueba se efectuó en el módulo de proyectos, en el formulario de registro de un proyecto, según los datos que se muestran en la *Figura 111*:

REGISTRO DE DATOS DEL PROYECTO

Tipo de proyecto Aprobado

Nombre del proyecto Fomento del liderazgo juvenil con equidad de género en El Salvador

Nombre del fondo HORIZONT3000

Fecha de inicio 01/01/2013

Fecha de finalización 31/12/2015

Objetivo general Contribuir al empoderamiento de la juventud como sujeto de derecho para su participación e incidencia en los procesos de toma de decisiones a nivel local, regional y nacional.

Descripción Escuelas Juveniles de Liderazgo se pretende generar procesos ordenados y sistemáticos en la enseñanza de temáticas de historia nacional, liderazgo, y otras temáticas que permitan al sector juventud visualizarse como sujeto de cambio en sus comunidades, municipios y

Beneficiarios

Directos

1080 jóvenes (540 participantes en la Escuela juveniles de liderazgo, 270 en la de formación artística cultural y 270 en la de deportes).

Indirectos

La población en general (48.000 personas) y la población joven (38%) y de los municipios de Victoria, San Isidro y Suchitoto.

*Datos Requeridos

? Ayuda

🧹 Limpiar

💾 Guardar

CAMPOS	DATOS DE PRUEBA	DATOS OBLIGATORIOS	
		SI	NO
Tipo de proyecto:	Aprobado	X	
Nombre del proyecto:	Fomento del liderazgo juvenil con equidad de género en El Salvador	X	
Nombre del fondo:	HORIZONT3000	X	
Fecha de inicio:	01-01-2013		X
Fecha de finalización:	31-12-2015		X
Objetivo general:	Contribuir al empoderamiento de la juventud como sujeto de derecho para su participación e incidencia en los procesos de toma de decisiones a nivel local, regional y nacional.		X
Descripción:	Escuelas Juveniles de Liderazgo se pretende generar procesos ordenados y sistemáticos en la enseñanza de temáticas de historia nacional, liderazgo.		X
Beneficiarios directos:	1080 jóvenes (540 participantes en la Escuela juveniles de liderazgo, 270 en la de formación artística cultural y 270 en la de deportes).		X
Beneficiarios indirectos:	La población en general (48.000 personas) y la población joven (38%) y de los municipios de Victoria, San Isidro y Suchitoto.		X
RESULTADOS			
<ul style="list-style-type: none"> El registro se guardó con éxito, pero se detectó que al realizar la búsqueda por nombre de fondo aparecía duplicado, por ello no se diferenciaba a que proyecto pertenecía el nombre. Esta inconsistencia se resolvió validando el campo del fondo, donde se verifica si el nombre digitado existe (suceso efectuado cada vez que pierda el foco) mostrando al lado del campo un mensaje, para advertir que este nombre se está utilizando en otro proyecto. 			

Figura 111. Pruebas realizadas en el módulo de proyectos.

Fuente: Creación propia.

Esta prueba se llevó a cabo en el módulo de presupuestos, en el cual se realizó el registro de un detalle del presupuesto, con los datos que se muestran en la *Figura 112*:

REGISTRO Y MANTENIMIENTO DE PRESUPUESTO PLANIFICADO

HORIZONTE 3000 Buscar

Presupuestos por proyecto

Proyecto: Fomento del liderazgo juvenil con equidad de género en El Salvador

Costo del período: Período de ejecución: Año 1
 Costo total del período (\$) 90551.92
 Monto financiado del período (\$) 90551.92

Clasificación: Gastos corrientes

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)	
Otros "Papelería y útiles"	Mes	12	75	900.00	

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario(\$)	Sub-total(\$)	Acciones
GASTOS CORRIENTES						\$ 12000.00
3.1	Servicios básicos (agua, energía eléctrica, mantenimiento de oficina)	Mes	12	300.00	3600.00	
3.2	Servicios de comunicación (Internet, teléfono celular, línea fija)	Mes	12	300.00	3600.00	
3.3	Transporte (mantenimiento de vehículo, combustible)	Mes	12	400.00	4800.00	

* Datos Requeridos

CAMPOS	DATOS DE PRUEBA	DATOS OBLIGATORIOS	
		SI	NO
Campo autocompletar de fondo del proyecto:	HORIZONTE 3000	X	
Proyecto:	Fomento del liderazgo juvenil con equidad de género en El Salvador	X	
Período de ejecución:	Año 1	X	
Costo total del período (\$):	90551.92	X	
Monto financiado del período (\$):	90551.92	X	
Clasificación:	Gastos corrientes	X	
Concepto:	Otros "Papelería y útiles"	X	
Unidad:	Mes	X	
Cantidad:	12	X	
Costo unitario (\$):	75	X	
Total (\$):	900.00	X	
	Seleccionar solo si desea modificar el concepto registrado		
	Seleccionar si desea eliminar el concepto		
RESULTADOS			
<ul style="list-style-type: none"> El registro se guardó con éxito, pero al hacer clic en el icono para editar el registro no permitía recuperar los datos; por el simple hecho de haber agregado comillas dobles. La solución fue reemplazar las comillas dobles por un carácter especial de HTML, de esta manera se logró recuperar el registro y así efectuar los respectivos cambios. 			

Figura 112. Pruebas realizadas en el módulo de presupuestos.

Fuente: Creación propia.

Prueba desarrollada para el módulo de contabilidad, en el registro de una partida de diario con cheque y con detalle de gastos para el presupuesto del primer año de un proyecto, con los datos que se muestran en la *Figura 113*:

REGISTRO DE PARTIDAS DE DIARIO

HORIZONTE 3000 Buscar

Proyecto: Fomento del liderazgo juvenil con equidad de género en El Salvador

Presupuesto: Año 1 Asiento Contable: Con cheque

Datos del Cheque

Banco: Scotiabank No. de Cuenta: Cta. 4840011300 H-300 LIDERAZGO JUVENIL

No. de Cheque: 96 Cantidad (\$): 100

A Nombre de: KAREN PATRICIA CHAVEZ ROMERO Cantidad en Letras: cien con 00/100

Partida de Diario

Fecha: 31/05/2015 No. de Partida: 00010515002

Código	Cuenta	Debe(\$)	Haber(\$)	Cod. Presupuestario	Acción
1 112010201	Cta. 4840011300 H-300 LIDERAZGO JUVENIL	0.00	100.00	—Seleccione—	⊖
2 5210103	Contador/a	100.00	0.00	1.4	⊖
3		0.00	0.00	—Seleccione—	⊖
4		0.00	0.00	—Seleccione—	⊖
5		0.00	0.00	—Seleccione—	⊖
TOTALES		100.00	100.00		

Concepto: PAGO DE SALARIO CON CHEQUE # 96 KAREN PATRICIA CHAVEZ ROMERO POR \$100.00

* Datos Requeridos

Ayuda
Limpiar
Guardar
Catálogo
Presupuesto
Voucher
Partida

CAMPOS	DATOS DE PRUEBA	DATOS OBLIGATORIOS	
		SI	NO
Campo autocompletar de fondo del proyecto:	HORIZONTE 3000	X	
Proyecto:	Fomento del liderazgo juvenil con equidad de género en El Salvador	X	
Presupuesto:	Año 1 (Se selecciona solo si lleva gastos)		X
Asiento contable:	Con cheque	X	
Banco:	Scotiabank	X	
No. de cuenta:	Cta. 4840011300 H-300 LIDERAZGO JUVENIL	X	
No. de cheque:	96	X	
Cantidad (\$):	100	X	
A nombre de:	KAREN PATRICIA CHAVEZ ROMERO	X	
Cantidad en Letras:	Cien con 00/100	X	
Fecha:	31/05/2015	X	
No. de Partida:	00010515002	X	
Código:	✓ 112010201 ✓ 5210103	X	
Cuenta:	✓ Cta. 4840011300 H-300 LIDERAZGO JUVENIL ✓ Contador/a	X	
Debe:	✓ 0.00 ✓ 100.00	X	
Haber:	✓ 100.00 ✓ 0.00	X	
Cód. Presupuestario:	✓ Seleccione solo si es un gasto ✓ 1.4		X
⊖ Seleccionar si desea eliminar filas.			
RESULTADOS			
<ul style="list-style-type: none"> La partida se registró y al instante mostro un mensaje de error, esta partida no debió haberse guardado ya que los números de cheques para un número de cuenta son únicos. Este error se resolvió validando el campo de número de cheque, de tal forma que al perder el foco confirme que el cheque no este registrado, si verifica que el cheque ya se ha registrado muestra un mensaje avisando que es un cheque repetido. 			

Figura 113. Pruebas realizadas en el módulo de contabilidad.

Fuente: Creación propia.

Pruebas de integración.

Estas pruebas se efectuaron después de integrar todos los módulos, probando el sistema en su totalidad. Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

- ✓ En la pantalla de registro de partida se identificó que las partidas con cheque se guardaban con éxito, sin importar que un determinado número de cheque ya hubiese sido ingresado con anterioridad; lo cual afectó el registro de liquidaciones de cheques dado que aparecían duplicados los números de cheques, así también la integridad de la información contable ya que un número de cheque no puede repetirse para un mismo proyecto.

Debido a esta problemática fue necesario validar el campo donde se digita el número de cheque (en formulario de registro de partida), de modo que no permita registrar una partida con un número de cheque que ha sido registrado anteriormente.

Pruebas de Aceptación.

Para comprobar que los usuarios aprobaran el sistema creado, se realizó una encuesta (*Ver Anexo 6*) a los empleados que participaron en la capacitación, en donde manifestaron su satisfacción con los resultados mostrados en el sistema informático.

CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN.

6.1. Plan de Implementación.

La implementación del sistema se realizó bajo la supervisión del encargado de informática y el equipo desarrollador del sistema informático (SIFADES), dicho proceso comprendió una serie de actividades las cuales se detallan a continuación:

- Instalación del sistema operativo en el servidor.
- Instalación de software requerido para la ejecución de la aplicación (*Ver manual de instalación*): Google Chrome, PostgreSQL, Tomcat.
- Configuración de IP estática y DNS.
- Instalación de base de datos.
- Configuración del sistema en el servidor web.
- Configuración de los equipos clientes.
- Pruebas de conexión.
- Configuración de impresoras

El directorio donde se encuentra instalado el sistema en el servidor se ilustra en la *Figura 114*:

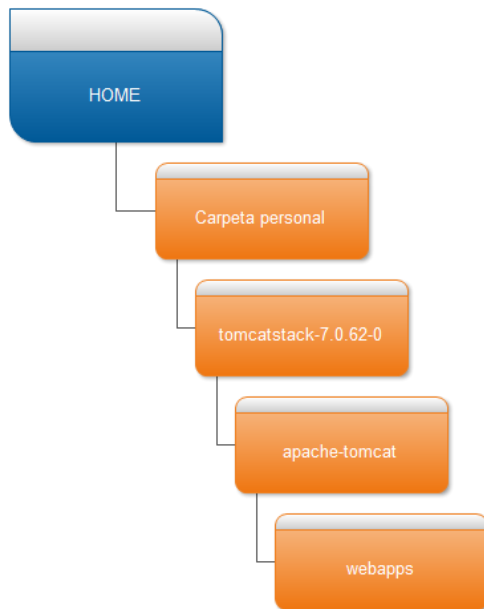


Figura 114. Directorio del sistema informático SIFADES.

Fuente: Creación propia.

6.1.1. Aceptación del Sistema.

Para demostrar la aceptación del sistema por parte de los clientes, se pasó una encuesta posteriormente a la capacitación; la cual contenía una serie de preguntas relacionadas al sistema informático, con el fin de conocer las opiniones y así poder afirmar el éxito del proyecto.

Los resultados de dicha encuesta se tabularon y reflejan la aceptación del sistema informático por parte de los usuarios.

Análisis de los resultados de la prueba de aceptación.

Resultados de la prueba de aceptación realizada al personal de la Asociación de Desarrollo Económico Social (ADES), durante la capacitación para el uso del sistema informático.

En la *Tabla 33* se presenta la tabulación de la prueba:

Tabla 33

Tabulación de los resultados de la prueba de aceptación.

No. Pregunta	SI		NO	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
1	1	20.0	4	80.0
2	5	100.0	0	0.0
3	5	100.0	0	0.0
4	0	0.0	5	100.0
5	5	100.0	0	0.0
6	5	100.0	0	0.0
7	5	100.0	0	0.0
8	5	100.0	0	0.0
9	5	100.0	0	0.0
10	5	100.0	0	0.0

Fuente: Creación propia.

La *Figura 115* muestra la gráfica con los resultados de la prueba:

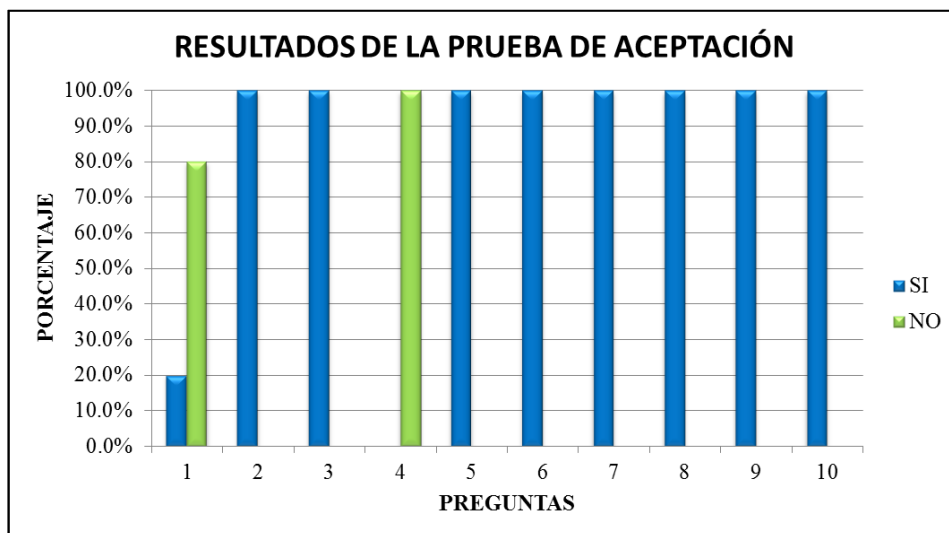


Figura 115. Gráfica de los resultados de la prueba de aceptación.

Fuente: Creación propia.

Análisis:

Con la primera pregunta de la encuesta de aceptación cubrimos la parte de acceso al sistema de forma favorable ya que en su mayoría los usuarios opinan que el ingreso en él se hace muy fácil y sencillo.

Las medidas de seguridad que se han implementado en el sistema cubren las necesidades de los usuarios, dado que ellos tienen la posibilidad de darle mantenimiento a su usuario y contraseña al momento de que el administrador del sistema les haya asignado un nombre de usuario y contraseña, así están seguros de que solo ellos podrán ingresar con sus datos de identificación. Y también está la medida de restablecer contraseña por medio de envío de correo electrónico, por si surge algún caso en que al usuario se le haya olvidado su contraseña.

El diseño y vistosidad de las pantallas es aceptada por los usuarios aunque algunos opinan que podría mejorarse ya que les gustaría que llevarán un poco más los colores de la Asociación.

Para los usuarios el manejo del sistema informático no es complicado según lo mostrado en la capacitación, pero opinan que a medida vayan practicando y utilizando más el sistema mejorarán su manejo.

Los usuarios opinan que la información de las consultas y reportes que muestra el sistema está ajustada de acuerdo a atender las necesidades actuales de la Asociación, por tanto es oportuna y precisa para la toma de decisiones.

En unanimidad los usuarios están de acuerdo en que el sistema les ahorrará tiempo en el ingreso de información, también consideran que se evitará la duplicidad de trabajo y que será una herramienta útil y eficiente que agilizará los procesos para obtener la información en el momento requerido u oportuno.

Por tanto, según la información proporcionada por la encuesta se demuestra que los usuarios aceptan y se ven satisfechos con el sistema informático.

6.2. Documentación del Sistema.

Este apartado se hace referencia al manual de usuario, de instalación del sistema y de programador, para los cuales se especifica la ubicación que tiene cada uno de ellos en el CD.

6.2.1. Manual de Usuario.

Este manual se desarrolló con el objetivo primordial de ayudar y guiar a los usuarios a utilizar adecuadamente el Sistema Informático SIFADES, para que este les proporcione la información deseada en forma ordenada y precisa.

Incluye aspectos como:

- Guía para acceder al sistema informático SIFADES.
- Como está estructurado el menú del sistema informático.
- Cómo se utiliza el sistema, mediante una descripción detallada e ilustrada de las opciones. Incluye también otros aspectos que son de relevancia para el buen funcionamiento del sistema.

Su contenido lo encuentra en el CD de la aplicación en la ruta [Unidad de CD]/Manuales/usuario.pdf

6.2.2. Manual de Programador.

Este manual se desarrolló con la finalidad que lo utilice solo el administrador de SIFADES para resolver y solucionar problemas de funcionamiento, quien previamente deberá poseer el conocimiento de programación y diseño que incluya: HTML, JavaScript, AJAX, JSP y CSS.

Comprende aspectos como:

- Detalle de funciones y parámetros de codificación de cada uno de los módulos del sistema.
- Descripción de la arquitectura de la base de datos.

- Explicará la programación del sistema en general y otros aspectos relacionados con este.

Su contenido lo encuentra en el CD de la aplicación en la ruta [Unidad de CD]/Manuales/programador.pdf

6.2.3. Manual de Instalación.

En este manual explicamos detallada y sencillamente los pasos a seguir para la instalación de SIFADES. También contiene información básica para la instalación y configuración de componentes necesarios para que el sistema funcione correctamente. Cabe reiterar que es de suma importancia seguir el orden de instalación y configuración que se describe, para que la instalación sea exitosa.

Su contenido lo encuentra en el CD de la aplicación en la ruta [Unidad de CD]/Manuales/instalacion.pdf

CONCLUSIONES.

El proyecto de desarrollo del sistema informático se finalizó favorablemente, gracias a que se tomó siempre en cuenta las necesidades y requerimientos que la institución nos proporcionó, dando como resultado un sistema favorable y certero en referencia al trabajo realizado por la Asociación de Desarrollo Económico Social (ADES).

Para la identificación de errores en el sistema se aplicaron diferentes pruebas, las cuales sirvieron para verificar que el sistema proporcionará los resultados que se esperan, y para la depuración del sistema. También se tomaron en cuenta las observaciones manifestadas por los usuarios al momento de la capacitación, para solventar que el sistema informático no genere conflictos y que proporcione la información que se requiera.

Se elaboró la documentación referente al sistema informático, como: manual de usuario, programador e instalación. Los cuales tendrán como finalidad ofrecer a los usuarios ayuda y soporte si se les presentase inconvenientes sobre el funcionamiento de la aplicación. Si se toman en cuenta las recomendaciones realizadas para el uso y manejo del sistema informático, su funcionalidad será óptima y no generará nuevos inconvenientes.

Por lo anterior podemos decir que los alcances planteados para este proyecto se cumplieron en su totalidad, satisfaciendo las expectativas que tenían los usuarios del sistema informático en la Asociación de Desarrollo Económico Social (ADES).

RECOMENDACIONES.

1. Establecer políticas y medidas de seguridad en el área donde se encuentra ubicado el servidor.

Plantear políticas y medidas de seguridad para el personal autorizado tales como:

- ✓ El área donde este el servidor deberá permanecer cerrado y permitir el acceso solo al personal autorizado.
- ✓ El personal encargado tendrá la responsabilidad de salvaguardar la información almacenada en el servidor, así como también; dar mantenimiento preventivo al equipo informático establecido para el mismo.
- ✓ Existirá protección contra fallas de energía, asignado a cada uno de los equipos donde se utilizará el sistema (UPS).
- ✓ Realizar mantenimiento preventivo de la red local
- ✓ No entrar alimentos o bebidas que puedan dañar el equipo informático.
- ✓ No fumar: Puede ocasionar incendios.

2. El Acceso a la configuración del sistema operativo del servidor, será únicamente permitido al usuario administrador de la base de datos.

3. El administrador del Sistema Informático (SIFADES), deberá estar disponible a cualquier consulta o duda acerca de la funcionalidad del sistema,

ya que el deberá manejar en su totalidad los cuatro módulos que lo conforman.

4. Hacer respaldos de los datos.

Hoy en día los discos duros externos son relativamente económicos y pueden contener grandes cantidades de información. Por eso se aconseja comprar uno o más discos duros externos para sus respaldos y mantenerlos en un lugar seguro y en buen estado.

De nada servirán técnicas avanzadas de seguridad si se pierde la información por una falla mecánica o eléctrica. Todo tipo de almacenamiento digital es propenso a fallas. La única solución viable para prevenir la pérdida de datos es mantener múltiples respaldos de tu información.

5. No permitir el acceso al lugar donde se encuentran ubicados los discos duros a personas no autorizadas.

Si alguien más tiene acceso a los medios donde guarda los archivos pueden copiar, borrar, o modificar los datos que tienen guardados ahí o contagiar los archivos con un virus.

6. El acceso al sistema informático SIFADES debe ser exclusivo para las personas que tengan un usuario asignado para trabajar en el mismo.

7. Los encargados del registro de proyecto y presupuestos deben efectuar el registro completo de los mismos y mantener la información actualizada, para que los datos puedan ser consultados y utilizados en el área contable.

8. Evitar compartir la computadora donde trabaja con desconocidos.

Si alguien más tiene acceso a la computadora donde trabaja, hay muchas formas en las cuales pueden capturar el nombre de usuario o contraseña, y efectuar cambios en los datos de la base de datos o contagiar la máquina con un virus; el cual puede afectar el funcionamiento del sistema. Si tiene que compartir una computadora con otros usuarios asegure que el sistema informático este cerrado.

BIBLIOGRAFÍA.

- Alvarado Oyarce, O. (2005). En *Gestión de Proyectos Educativos Lineamientos Metodológicos*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).
- Amo, F. A., Martínez Normand, L. A., & Segovia Pérez, F. J. (2005). En *Introducción a la Ingeniería del Software: Modelos de Desarrollo de Programas*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Aravena, M., Kimelman, E., Micheli, B., Torrealba, R., & Zuñiga, J. (2006). En *Investigación Educativa I*. Universidad Arcis, Chile.
- Borrero, L. (2003). En *Tecnologías de La Información En Internet*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Cobo Yera, Á. (2007). En *Diseño y Programación de Bases de Datos*. Madrid: Vision Libros.
- De Zuani, E. R., Boland, L., Carro, F., Stancatti, M. J., Gismano, Y., & Banchieri, L. (2007). En *Funciones de la Administración-Teoría y Práctica*. Bahía Blanca, Argentina: Editorial de la Universidad del Sur.
- Durán, F., Gutiérrez, F., & Pimentel, E. (2007). En *Programación Orientada a objetos con java*. Madrid: Thomson Ediciones Paraninfo.
- E. Kendall, K., & E. Kendall, J. (2005). En *Análisis y Diseño de Sistemas*. México: Pearson Educación.
- Elmasri, R., & Shamkant B., N. (2007). En *Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos*. Madrid: PEARSON Addison Wesley.

- Fernández Alarcón , V. (2006). En *Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Gortázar Bellas, F., Peña Abril, A., Vélez Serrano, J. F., & Sánchez Calle, Á. (2010). En *Diseñar y programar, todo es empezar: Una introducción a la Programación Orientada a Objetos usando UML y Java*. Madrid: Dykinson.
- Hamilton Wilson, M., & Pezo Paredes, A. (2005). Valor Actual Neto (VAN). En *Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos Empresariales Aplicados*. Bogotá, Colombia: Edición del Convenio de Andrés Bello.
- Hernández Hernández, A., Hernández Villalobos & A., Hernández Suárez, A (2006). En *Problemario de Matemáticas Financieras*. México: Thomson.
- Honrubia López, F. J. (2013). En *Programación de aplicaciones para Iphone y Ipad*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Jiménez Boulanger, F., Espinoza Gutiérrez, C. L., & Fonseca Retana, L. (2007). Valor Actual Neto (VAN). En *Ingeniería Económica*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Johansen Bertoglio, O. (2004). En *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. México: Limusa.
- Kume, H. (2002). En *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Bogotá : Norma.
- Lafosse, J. (2010). En *Struts 2: El framework de desarrollo de aplicaciones Java EE*. Madrid: ENI.

- Lancker, L. V. (2005). En *CSS en DHTML: JavaScript aplicado a hojas de estilo*. Madrid: ENI.
- Lancker, L. V. (2009). En *XHTML y CSS: Los nuevos estándares del código fuente*. Madrid: ENI.
- Orense Fuentes, M., & Rojas Orduña, O. (2010). En *SEO Cómo triunfar en buscadores*. Madrid: ESIC.
- Osorio Rivera, F. L. (2008). En *Bases de datos relacionales*. Medellín, Colombia: Fondo Editorial ITM.
- Pressman, R. S. (2010). En *Ingeniería del Software un Enfoque Práctico*. Madrid: MCGrawhill.
- Piñeiro Gómez, J. M. (2014). *Diseño de bases de datos relacionales*. España: Ediciones Paraninfo.
- Rodríguez, N., & Martínez, W. (1988). En *Planificación y Evaluación de proyectos informáticos*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Senn, J. A. (1992). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. México: MCGrawhill.
- Summers, D. C. (2006). En *Administración de la Calidad*. México: Pearson Educación.
- Tomás Zafra, J. M. (2014). En *Elaboración de hojas de estilo*. Málaga: IC Editorial.
- Vértice, E. (2009). En *Diseño básico de páginas web en HTML*. Málaga: Vértice.
- Whitten, J., Bentley, L., & Barlow, V. (2003). En *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. México: MCGrawhill Interamericana Editores.
- Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2006). En *Técnicas para Investigar y formular proyectos de investigación*. Córdoba: Brujas.

ANEXOS.

Anexo 1. Encuesta para la recolección de información para determinar la factibilidad operativa. (Aplicada al personal de las áreas beneficiadas).



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Encuesta para la Recolección de Información (Factibilidad Operativa)

Objetivo:	Conocer la reacción de los empleados con respecto al desarrollo del sistema informático y el grado de aceptación que este va a tener.
Dirigida a:	Personal de ADES.
Indicación:	Subraye la opción que usted crea conveniente.

1. ¿Sabe usted de la realización de un nuevo sistema informático?
SI NO
2. ¿Cree que es necesaria la elaboración de un nuevo sistema informático?
SI NO
3. ¿Estaría en la disposición de capacitarse para hacer uso del nuevo sistema informático?
SI NO
4. ¿Considera que con la implementación del nuevo sistema informático habrá una mayor integración entre las áreas de la organización?
SI NO
5. ¿Considera que la implementación del sistema informático facilitará las actividades dentro de la asociación?

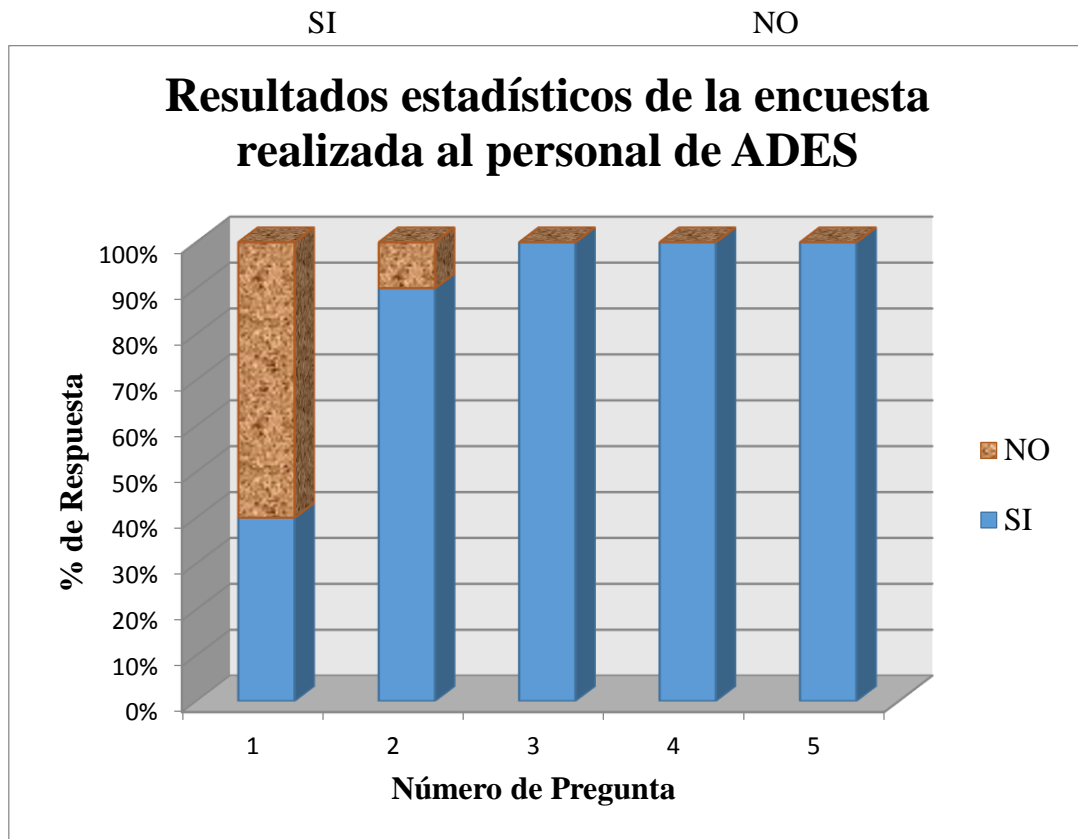


Figura 116. Resultados estadísticos de la encuesta realizada al personal de ADES.
Fuente: Creación Propia.

La grafica anterior muestra que no todo el personal tenía el conocimiento de la creación de un sistema, y aun así, nos manifestaron su aceptación para la implementación de este, al mismo tiempo expresaron su conformidad de ser capacitados dada la deficiencia de conocimientos que poseen en el área de informática.

Anexo 2. Encuesta para la recolección de información para determinar la factibilidad técnica. (Aplicada al sub-coordinador de administración y finanzas).



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Encuesta para la Recolección de Información (Factibilidad Técnica)

1- ¿Cuentan con servicio de internet?

SI

NO

Si la respuesta es SI, ¿Cuál es la capacidad o ancho de banda, y si todas las áreas cuentan con este servicio?

2- ¿Cuál es la estructura de red con la que cuentan actualmente?

Servidores

Cantidad	Descripción

Hardware

Componte	Tipo	Cantidad	Descripción
Nombre del Componente	Computadoras de Escritorio		
	Computadoras Portátiles		

Otro Hardware

COMPONENTE	TIPO	MODELO
Nombre del Componente	Switch	
	Router	
	Impresora	

Anexo 3. Encuesta para la recolección de información para determinar la factibilidad económica. (Aplicada a los sub-coordinadores de las áreas beneficiadas).



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Encuesta para la Recolección de Información (Factibilidad Económica)

NOMBRE DEL COMPONENTE					
PROCESOS	VECES POR PROCESO	FRECUENCIA ANUAL	TOTAL PROCESOS	TIEMPO POR PROCESO (HORAS)	TOTAL DE HORAS AL AÑO

ÁREAS	CANTIDAD DE PERSONAL	SALARIO (\$)
Dirección Ejecutiva	1	
Economía Local	2	
Educación y Organización Comunitaria	4	
Comunicación Popular	1	
Administración y Finanzas	3	
Investigación y Planificación	1	
TOTAL	12	

Anexo 4. Planificación de los recursos a utilizar.

Los recursos a utilizar durante el proyecto, son uno de los elementos más difíciles de definir y gestionar, ya que se requiere de una planificación detallada orientada a los recursos y a la estimación de costos.

Durante el desarrollo del proyecto se necesitaron de los siguientes elementos:

- Recursos humanos.
- Materiales.
- Lógicos.
- Otros recursos.

Recursos humanos.

Para el desarrollo del Sistema Informático se necesitó de la colaboración de todo el equipo de trabajo, ya que se requería de 12 meses para culminar el proyecto. Cabe mencionar que el salario de cada uno, fue estimado mediante investigación previa vía internet de páginas asociadas a empleos relacionados a los cargos presentados en la siguiente tabla:

Tabla 34

Sueldos según cargos a desempeñar durante el proyecto.

Cargo	Salario mensual (\$)
Analista	450.00
Diseñador	450.00
Programador	450.00

Nota: Muestra el salario base mensual de empleados; tomado de la página oficial de Tecoloco, para cada uno de los desarrolladores del sistema. **Fuente:** Creación propia.

Se consideró que para el cálculo del sueldo total del recurso humano se hará uso de los siguientes aspectos:

- El trabajo que realizó el equipo desarrollador se dividió en las 4 etapas que requiere el desarrollo del proyecto.
- Los días a trabajar por etapa, se tomaron del Cronograma General de Actividades.
- El período laboral del equipo desarrollador fue de 6 días a la semana.
- 4 horas diarias fueron las que trabajo cada miembro del equipo desarrollador.
- Sueldo del personal.

Fórmula del Sueldo por día:

$$\text{Sueldo por día} = \left(\frac{\text{salario mensual}}{26 \text{ días}} \right)$$

Dónde:

El salario mensual se obtiene de la *Tabla 34*.

26 días: son los que el equipo desarrollador trabajo en promedio al mes.

Fórmula del sueldo por hora:

$$\text{Sueldo por hora} = \left(\frac{\text{sueldo por día}}{4 \text{ horas}} \right)$$

Dónde:

Sueldo por día se obtuvo del resultado del cálculo de la fórmula anterior.

4 horas: fueron, las que trabajo a diario cada miembro del equipo desarrollador.

Cálculos para obtener el sueldo por hora:

$$\text{Sueldo por día} (\$) = \left(\frac{450}{26 \text{ días}} \right) = \$17.31$$

$$\text{Sueldo por hora} (\$) = \left(\frac{17.31}{4 \text{ horas}} \right) = \$4.32$$

Tabla 35

Estimación del Costo de Recurso Humano para el desarrollo del Sistema Informático.

Etapas	Nº de Personas	Días por Etapa	Total Horas	Sueldo por Hora (\$)	Total Sueldo (\$)
Anteproyecto	3	68	816	4.32	3,525.12
Situación actual y requerimientos	3	47	564		2,436.48
Diseño	3	65	780		3,369.60
Programación y plan de implementación	3	82	984		4,250.88
				Total (\$)	13,582.08

Nota: Los valores de días por etapa se obtuvieron del Cronograma General de Actividades. **Fuente:** Creación Propia.

Notas:

- Total horas= N° de personas * días por etapa * 4 horas
- Total sueldo= Total horas * Sueldo por Hora

Recursos materiales.

Entre los recursos materiales necesarios para el desarrollar el proyecto, se encontramos los siguientes:

- Hardware.
- Papelería y útiles.
- Anillados.
- Empastado del documento.

Seguidamente, se detallan los costos del hardware junto con la depreciación correspondiente, y los gastos estimados en papelería, anillados y empastados.

Hardware a utilizar durante el desarrollo del proyecto.

El equipo informático utilizado en el desarrollo de las etapas del proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 36

Equipo informático utilizado.

Cantidad	Tipo de hardware	Características	Precio (\$)
1	Laptop Toshiba	AMD Athlon II P320 Dual-Core Procesador 2.10 Ghz. 250 Gb sata. 3 Gb RAM DDR3.	600.00
1	Laptop Samsung	AMD A6-4400M APU WITH RADEON (TM) HD GRAPHICS (2 CPUs), 2.7 GHz. 4 Gb RAM. 500 Gb de Disco Duro.	539.00
1	Laptop Lenovo	Intel Celeron 1.86 Ghz. 500 Gb de Disco Duro. 3 Gb RAM.	600.00
1	Impresora	Canon PIXMA iP2700	35.00
Total (\$)			1,774.00

Nota: Describe el hardware de desarrollo utilizado durante el proyecto. **Fuente:** Creación propia.

Depreciación del equipo informático.

Para la depreciación del hardware que se utilizó en el transcurso del proyecto, se hizo uso del método de línea recta, considerando que se aplicaría un porcentaje fijo y constante

sobre el valor sujeto a depreciación, según el Artículo. 30, inciso N° 3 del Impuesto Sobre la Renta.

Fórmula para la depreciación según el Método de Línea Recta:

$$\text{Monto de la depreciación anual} = \frac{\text{Valor original} - \text{Valor de desecho}}{\text{Vida Útil}}$$

Dónde:

Valor original. Es el costo de adquisición del hardware.

Vida útil. Es el período de servicio del hardware, no necesariamente su vida total esperada (la cual nos indica la ley del impuesto sobre la renta).

Valor de desecho. Representa la cantidad del costo de adquisición del hardware que se recuperará al finalizar la vida útil del servicio.

Cálculos para la depreciación de hardware (Laptop Toshiba).

Dónde:

Vida útil = 2 años (Ver Ley del Impuesto sobre la Renta)

$$\text{Monto de la depreciación anual} = \frac{\$600.00 - 0.00}{2} = \$300.00$$

Tabla 37

Depreciación de Laptop Toshiba.

LAPTOP TOSHIBA	Año	Cuota de depreciación (\$)	Depreciación acumulada (\$)	Valor en libros (\$)
	1	300.00	300.00	300.00
	2	300.00	600.00	0.00

Nota: Muestra el detalle de la depreciación de Laptop Toshiba. **Fuente:** Creación propia.

Cálculos para la depreciación de hardware (Laptop Samsung).

Dónde:

Vida útil=2 años (Ver Ley del Impuesto sobre la Renta)

$$\text{Monto de la depreciación anual} = \frac{\$539.00 - 0.00}{2} = \$269.50$$

Tabla 38

Depreciación de Laptop Samsung.

LAPTOP SAMSUNG	Año	Cuota de depreciación (\$)	Depreciación acumulada (\$)	Valor en libros (\$)
	1	269.50	269.50	269.50
	2	269.50	539.00	0.00

Nota: Muestra el detalle de la depreciación de Laptop Samsung. **Fuente:** Creación propia.

Cálculos para la depreciación de hardware (Laptop Lenovo).

Dónde:

Vida útil=2 años (Ver Ley del Impuesto sobre la Renta)

$$\text{Monto de la depreciación anual} = \frac{\$600.00 - 0.00}{2} = \$300.00$$

Tabla 39

Depreciación de Laptop Lenovo.

LAPTOP LENOVO	Año	Cuota de depreciación (\$)	Depreciación acumulada (\$)	Valor en libros (\$)
	1	300.00	300.00	300.00
	2	300.00	600.00	0.00

Nota: Muestra el detalle de la depreciación de Laptop Lenovo. **Fuente:** Creación propia.

Cálculos para la depreciación de hardware (Canon PIXMA iP2700).

Dónde:

Vida útil=2 años (Ver Ley del Impuesto sobre la Renta)

$$\text{Monto de la depreciación anual} = \frac{\$35.00 - 0.00}{2} = \$17.50$$

Tabla 40

Depreciación de Canon PIXMA iP2700.

CANON PIXMA IP2700	Año	Cuota de depreciación (\$)	Depreciación acumulada (\$)	Valor en libros (\$)
	1	17.50	17.50	17.50
	2	17.50	35.00	0.00

Nota: Depreciación de Impresora Canon **Fuente:** Creación propia.

El resumen de la depreciación del equipo informático utilizado en el proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 41

Resumen de depreciación de equipo informático.

Hardware	Depreciación (\$)
Laptop Toshiba	300.00
Laptop Samsung	269.50
Laptop Lenovo	300.00
Impresora	17.50
Total (\$)	887.00

Nota: Muestra el costo de la depreciación del hardware de desarrollo. **Fuente:** Creación propia.

Papelería y útiles.

Los gastos en papelería y útiles eran necesarios para la elaboración de documentos del proyecto y para la determinación del costo total del proyecto, por ello se detalla un listado de los recursos más indispensables.

Tabla 42

Papelería y útiles.

Descripción	Cantidad	Costo unitario(\$)	Total (\$)
CD'S	15	0.25	3.75
Resma de papel bond	6	4.00	24.00
Folder de manila tamaño carta	32	0.10	3.20
Fasteners	32	0.10	3.20
Lapiceros	6	0.15	0.90
Lápices	6	0.15	0.90
Libretas de apuntes	3	2.00	6.00
Cartucho de tinta negra	2	20.00	40.00
Cartucho de color	2	23.00	46.00
Refil de tinta (1 litro de Negro/Color)	4	12.00	48.00
Total (\$)			175.95

Nota: Detalle del costo total que se incurrirá en papelería y útiles. **Fuente:** Creación propia.

Anillados

Además de los recursos antes mencionados era de vital importancia tomar en cuenta la cantidad de copias del documento, que fueron entregados a los encargados del proceso de graduación, ya que dichas copias debían anillarse y por tanto se tomó en cuenta.

Tabla 43

Anillados.

Descripción	Número de copias	Hojas	Total hojas	Precios unitario (\$)	Total (\$)
Anteproyecto	2	125	250	\$1.25	2.50
Primera etapa	2	265	530	\$1.25	2.50
Segunda etapa	2	285	570	\$1.25	2.50
Tercera etapa	2	285	570	\$1.25	2.50
Total (\$)					10.00

Nota: Detalle del costo total que se incurrirá en anillados. **Fuente:** Creación propia.

Empastado de documento.

Para la entrega final del trabajo es necesario entregar 4 ejemplares, cada uno de ellos empastados tal como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 44

Empastado de documentos.

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)
Empastado de Lujo	3	25.00	75.00
Empastado Sencillo	1	15.00	15.00
Total (\$)			90.00

Nota: Detalle del costo total que se incurrió en empastados. **Fuente:** Creación propia.

Recursos Lógicos.

Tabla 45

Detalle de los recursos lógicos (Software) a utilizados en desarrollo del proyecto.

Software	Cantidad de licencias	Precio de licencia (\$)	Total (\$)
Sistema Operativo	3	0.00	0.00
Herramienta Ofimática	3	105.00	315.00
Microsoft Project Professional 2010	1	145.00	145.00
Programación	3	0.00	0.00
Diseño	3	399.00	1,197.00
Gestor de Bases de Datos	3	0.00	0.00
Servidor Web	3	0.00	0.00
Navegador Web	3	0.00	0.00
Modelador de Diagramas UML	3	0.00	0.00
Costo total (\$)			1,657.00

Nota: Los software que tienen precio de licencia se sacaron de INFOSAL, excepto el de diseño. **Fuente:** Infosal. Licencias Para Software.

Los software que tienen precio de licencia \$0.00 son software libre por tanto no se amortizaron. También cabe mencionar que la licencia del sistema operativo ya venía incorporada en cada una de las laptops, por lo que este software no fue amortizado.

Amortización del software.

La amortización que se aplicará al costo de adquisición de programas informáticos es un porcentaje fijo y constante de un máximo del 25% anual sobre el costo de adquisición; considerando también una vida útil de 4 años. Los cálculos se realizaron teniendo como base la siguiente formula:

$$\text{Amortización Anual} = \text{Precio de Licencia} * 25\%$$

Tabla 46

Amortización de Herramienta Ofimática.

Año	Amortización Anual	Valor (\$)	Amortización Acumulada (\$)
2013	\$ 105.00 * 0.25	26.25	26.25
2014	\$ 105.00 * 0.25	26.25	52.50
2015	\$ 105.00 * 0.25	26.25	78.75
2016	\$ 105.00 * 0.25	26.25	105.00

Nota: Muestra los valores para calcular la amortización acumulada de las herramientas de ofimática.
Fuente: Creación Propia.

Tabla 47

Amortización de Microsoft Project Professional 2010.

Año	Amortización Anual	Valor (\$)	Amortización Acumulada (\$)
2013	\$ 145.00 * 0.25	36.25	36.25
2014	\$ 145.00 * 0.25	36.25	72.50
2015	\$ 145.00 * 0.25	36.25	108.75
2016	\$ 145.00 * 0.25	36.25	145.00

Nota: Muestra los valores para calcular la amortización acumulada del software Microsoft Project Professional 2010, el cual sirvió para elaborar el cronograma de actividades para el proyecto. **Fuente:** Creación Propia.

Tabla 48

Amortización de Software de Diseño.

Año	Amortización Anual	Valor (\$)	Amortización Acumulada (\$)
2013	\$ 399.00 * 0.25	99.75	99.75
2014	\$ 399.00 * 0.25	99.75	199.50
2015	\$ 399.00 * 0.25	99.75	299.25
2016	\$ 399.00 * 0.25	99.75	399.00

Nota: Muestra los valores para calcular la amortización acumulada del software de diseño. **Fuente:** Creación Propia.

Tabla 49

Resumen de Amortización de Software.

Software	Amortización Anual (\$)
Herramienta Ofimática	26.25
Microsoft Project Professional 2010	36.25
Software de Diseño	99.75
Total (\$)	162.25

Nota: Muestra el total anual de la amortización del software. **Fuente:** Creación Propia.

Otros recursos.

Viáticos. Considerando que para recopilar información acerca de la realización del proyecto, se debía de viajar hasta ADES, se calculará el gasto que hacia el equipo de desarrollo en transporte público. El costo Promedio diario, se obtuvo por medio del gasto total en transporte que hacían las 3 integrantes del equipo desarrollador.

Tabla 50

Costos estimados de viáticos.

Descripción	Personas	Período (meses)	Costo promedio diario (\$)	Viajes Mensuales	Costo Total (\$)
Transporte público	3	12	3.80	5	228.00

Nota: El costo promedio diario se obtuvo con base a los gastos en transporte a los cuales incurren los 3 integrantes del equipo de desarrollo. **Fuente:** Creación propia.

Nota: para obtener el valor del costo total, se multiplico el período de meses, por el costo promedio diario, por los viajes mensuales.

Energía Eléctrica. Para obtener el total del costo de consumo de energía eléctrica del equipo informático utilizado en el proyecto, era necesario realizar el cálculo del costo de consumo por kWh. Los parámetros utilizados para obtener el consumo total de energía eléctrica en la que incurrió el equipo de desarrollo en laptops e impresoras fueron dados por la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones:

- Cargo de distribución: representa los costos medios de inversión, operación y mantenimiento de una red de distribución eficientemente dimensionada y operada.

- Cargo de comercialización: Considera los costos en los cuales incurre la empresa distribuidora de energía eléctrica por las gestiones de atención al usuario tales como: facturación, cobranza y atención de reclamos, entre otros.
- Costo por tasa municipal por poste: es el valor que traslada la empresa distribuidora de energía eléctrica a cada usuario final por el cobro de una tasa municipal por postes de su propiedad, el cual depende del municipio donde se ubican estos. El valor cobrado es trasladado a la Alcaldía que corresponda.
- Cargo por energía: conocido también como cargo por consumo de energía eléctrica. Es el pago por kilovatios-hora que consume durante el mes, con base a la tarifa aplicable.

Tabla 51

Resumen de costos para deducir el consumo de energía eléctrica.

Cargo	Costo (\$)
Cargo de energía	0.209289
Cargo de distribución	0.059463
Cargo de comercialización	0.963463
Costo por tasa municipal por poste	0.75

Nota: Los valores del cargo de energía, distribución y comercialización se obtuvieron de las tarifas vigentes de DELSUR, y el costo por tasa municipal se consiguió de la factura de energía eléctrica del mes de julio de 2013. **Fuente:** Extraído de la página oficial de Siget.

El valor de cargo agregado, está compuesto por la suma de los cargos de distribución, comercialización y costo por tasa municipal; este valor será utilizado posteriormente para obtener un resultado aproximado a la realidad del total de consumo de energía eléctrica en la que incurrió el proceso de desarrollo del proyecto.

Fórmula para la deducción de cargos agregados anuales (CAA):

$$CAA = (CD + CC + CTMP) * 12$$

Dónde:

CD= cargo de distribución

CC= cargo de comercialización

CTMP= costo por tasa municipal por poste

El total de los cargos agregados anuales es el siguiente:

$$CAA = (0.059463 + 0.963463 + 0.75) * 12 = \$21.28$$

Tabla 52

Costo del consumo de energía, estimadas para el proyecto.

Equipo	Consumo (kWh)	Cargo por Energía (\$/kWh)	Total Consumo de Energía (\$)	Horas Utilizadas Anualmente	Costo Total (\$)
Laptop: Toshiba Satellite L645D-S4025.	0.06498	0.209289	0.013599	1248	16.97
Laptop: Samsung	0.06004	0.209289	0.012565	1248	15.68
Laptop: Lenovo 3000 N200	0.09	0.209289	0.018836	1248	23.51
Impresora Canon	0.045	0.209289	0.009418	50	0.47
(+) Cargos Agregados Anuales (\$)					21.28
Total Consumo (\$)					77.91

Nota: El valor del cargo por energía se obtuvo de la Tabla 18. **Fuente:** Creación propia.

Notas:

- El consumo en kWh del equipo informático, se obtuvo mediante los watts que consume el equipo, dividido entre 1000. Como no existe una conversión directa, se dice que 1kWh equivale 1000 watts, ya que el watt es una unidad de potencia y el kWh es una unidad de trabajo o de energía.
- El cálculo de horas anuales del uso de la impresora se hizo en base a:

Tabla 53

Cálculo del consumo de horas anuales por el uso de impresora.

Descripción	Horas
Etapa 1	6
Etapa 2	6
Etapa 3	6
Etapa 4	12
Ejemplares (4)	16
Imprevistos	4
Total Horas	50

Nota: Muestra el total de horas anuales tanto del uso de la impresora en cada etapa, así como también el de ejemplares e imprevistos. **Fuente:** Creación propia.

- Total consumo de energía = consumo * cargo de energía
- Con el cálculo siguiente se obtienen las horas utilizadas anualmente:

Horas utilizadas mensualmente (HUM) = 4 horas * 26 días

Horas utilizadas anualmente = HUM * 12 meses

- Costo Total = Total consumo de energía * horas utilizadas anualmente

Servicio de internet.

Durante la elaboración del proyecto se hizo uso del servicio de internet, por lo cual se considera indispensable estimar su costo; aunque esto resulte muy difícil, dado que el servicio es ilimitado. Por tanto se realizó el siguiente cálculo para evaluar el costo total del servicio en la duración del proyecto.

Cálculos:

El costo mensual del servicio de internet con una velocidad de 3 megas es de \$39.55.

$$\text{Costo diario} = \frac{39.55}{30} = \$ 1.32$$

$$\text{Costo por hora} = \frac{1.32}{24} = \$ 0.05$$

Horas estimadas a trabajar en el proyecto: 4 horas.

Los días estimados a trabajar mensualmente en el proyecto serán de 26.

Total de horas a utilizar el servicio de internet:

Cálculo: 12 meses * 26 días * 4 horas = 1248 horas

Tabla 54

Costo total del uso del servicio de internet.

Servicio	Costo por hora (\$)	Horas a utilizar	Total (\$)
Internet (3 megas)	0.05	1248	62.40

Nota: Descripción del costo total por el servicio de internet. **Fuente:** Creación propia.

Tabla 55

Resumen de los costos de otros recursos.

Descripción	Total (\$)
Viáticos (transporte)	228.00
Energía eléctrica	77.91
Servicio de internet	62.40
Total Costos (\$)	368.31

Nota: Descripción de costos incurridos en viáticos, energía y servicio de internet. **Fuente:** Creación propia.

Se ha considerado que los gastos incurridos en agua potable están inmersos en el salario base de cada uno de los integrantes del equipo desarrollador.

Costo total del sistema.

Para obtener el costo total del sistema se sumaron todos los recursos antes expuestos en los que incurrió durante el desarrollo del proyecto; al total de estos costos estimados se le agrego un porcentaje correspondiente a gastos imprevistos del 2%, determinando así el costo total estimado económicamente para el proyecto.

Tabla 56

Costo Total del Sistema Informático.

Descripción	Total (\$)
Recursos Humanos	13,582.08
Recursos Materiales	275.95
Depreciación de Equipo Informático	887.00
Recursos Lógicos (Amortización)	162.25
Otros Recursos	368.31
Sub-Total (\$)	15,275.59
Imprevistos (2%)	305.51
TOTAL (\$)	15,581.10

Nota: Valor total del costo del sistema desarrollado. **Fuente:** Creación Propia.

Anexo 5. Encuesta para la recolección de información acerca de las actividades.

(Aplicada a las áreas beneficiadas por la elaboración del sistema).



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Encuesta para la Recolección de Información

Objetivo:	Conocer la problemática existente en las áreas que se verán beneficiadas con la implementación del sistema.
Dirigida a:	Áreas beneficiadas de ADES.

1. ¿Qué actividades realiza de forma manual e indique cuales son las que le ocasionan retrasos en sus labores diarias?

2. Explique el procedimiento de las actividades antes mencionadas.

3. ¿Cuáles cree usted que sean las causas de estos retrasos en la realización de cada una de las actividades?

4. ¿Qué consecuencias tienen con estos retrasos?

5. ¿Porque cree usted que quieren cambiar el sistema informático actual?

6. ¿Considera usted que con la implementación de un nuevo sistema informático se solventarán las dificultades, tanto de forma manual como con el sistema actual?

SI

NO

¿Porque? _____

7. ¿Qué facilidades obtendrán con la implementación del nuevo sistema informático?

Anexo 6. Prueba de aceptación del sistema informático SIFADES.



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

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL:

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA ADMINISTRACION DE PROYECTOS, CONTABILIDAD Y
PRESUPUESTOS EN LA ASOCIACION DE DESARROLLO ECONOMICO SOCIAL (ADES),
MUNICIPIO DE GUACOTECTI, DEPARTAMENTO DE CABAÑAS**

OBJETIVO: Conocer la opinión de los usuarios acerca del manejo del sistema informático.

INDICACIONES: Marque con una X la respuesta que usted considere conveniente.

1. Se le dificulto el ingreso al sistema informático?

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

2. ¿A su criterio cree que el sistema posee las medidas de seguridad necesarias para proteger la información?

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

3. ¿Le agrada la vistosidad de las pantallas (estructura y diseño)?

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

4. ¿Considera complicado el manejo del sistema informático? Explique en base al nivel asignado (escriba su nivel de usuario).

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

5. ¿La información de las consultas y reportes es oportuna y precisa?

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

6. ¿En su opinión las consultas y reportes que genera el sistema informático les facilitará el análisis e interpretación de la información?

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

7. ¿Considera que el sistema informático evitará el trabajo duplicado disminuyendo horas de trabajo y esfuerzo exhaustivo?

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

8. ¿El sistema muestra la información requerida? Explique en base al nivel de usuario asignado.

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

9. ¿En su opinión se beneficiará con la implementación de este sistema?

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

10. ¿Considera que la capacitación ha sido clara y comprensible?

SI ___ NO ___ ¿Porqué? _____

OTRAS OBSERVACIONES: _____

GLOSARIO.

A

Abstracto: Cierta cualidad donde se excluye al sujeto.

Amortización: Los activos de una empresa comienzan a perder valor a lo largo del tiempo y esa pérdida se amortiza teniendo en cuenta los años de vida del activo.

Analista de sistemas: El analista de sistemas es un profesional especializado del área de la informática, encargado del desarrollo de aplicaciones en lo que respecta a su diseño y obtención de los algoritmos, así como de analizar las posibles utilidades y modificaciones necesarias de los sistemas operativos para una mayor eficacia de un sistema informático.

Array en java (lenguaje de programación): Es un medio de guardar un conjunto de objetos de la misma clase.

ASCII: Código Standard Norteamericano para Intercambio de Información.

Auge: Crecimiento o desarrollo notables y progresivos de algo, en especial de un proceso o una actividad.

B

Backups: Copia de seguridad, respaldo o backup (su nombre en inglés) en tecnologías de la información e informática es una copia de los datos originales que se realiza con el fin de disponer de un medio de recuperarlos en caso de su pérdida.

Bitácora: Registro escrito de diversas acciones realizadas por el usuario, su organización es cronológica, lo que facilita la revisión de las búsquedas.

C

Calidad: Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.

CamelCase en informática: Una manera de nombrar una variable usando más de una palabra, en el que se escribe con mayúscula la primera letra de cada palabra y las palabras que la componen se concatenan sin caracteres adicionales entre ellos, como "MyVariableName" (en oposición a otros convenios como "myvariablename" o "my_variable_name").

CICS (en español Sistema de control de información de clientes): Es un gestor transaccional, o monitor de teleproceso, que se ejecuta principalmente en mainframes IBM.

Cooperantes: Personas que ayudan con el financiamiento de los proyectos que quiere realizar ADES.

D

Deducciones: Es una excepción en el marco fiscal para incentivar determinadas actividades mediante la desgravación adicional de unos gastos que ya han sido contabilizados en la cuenta de resultados.

Déficit: Sin embargo, hace referencia a la situación económica en la que los ingresos son inferiores que los gastos.

Delimitación: Se refiere a establecer o fijar los límites de alguna cosa o también entre varias cosas; señalar o marcar algo en algún lugar o simplemente señalar algún lugar para que se sepan sus límites.

Disco magnético: Grupo de dispositivos de almacenamiento que permiten guardar grandes cantidades de datos.

Driver: Controlador, rutina o programa que enlaza un dispositivo periférico al sistema operativo.

E

EBCDIC: Código estándar de 8 bits usado por computadoras mainframe IBM.

Enfoque: Conducir la atención hacia un tema, cuestión o problema desde unos supuestos desarrollados con anticipación a fin de resolverlo de modo acertado.

Entropía: Es la medida de la incertidumbre que existe ante un conjunto de mensajes (de los cuales sólo se recibirá uno solo). Se trata de una medida de la información que es necesaria para reducir o eliminar la incertidumbre.

Escala: Serie de elementos de la misma especie, ordenados gradualmente en función de alguna de sus características o cualidades.

Estandarización: Se refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones.

Extranet: Es una red privada que utiliza protocolos de Internet, protocolos de comunicación y probablemente infraestructura pública de comunicación para compartir de forma segura parte de la información u operación propia de una organización con proveedores, compradores, socios, clientes o cualquier otro negocio u organización. Se puede decir en otras palabras que una extranet es parte de la Intranet de una organización que se extiende a usuarios fuera de ella.

F

Factible: Que puede ser hecho o que es fácil de hacer.

Fiabilidad: Probabilidad de que un sistema, aparato o dispositivo cumpla una determinada función bajo ciertas condiciones durante un tiempo determinado.

G

GMail: Llamado en otros lugares Google Mail por problemas legales, es un servicio de correo electrónico con posibilidades POP3 e IMAP gratuito proporcionado por la empresa estadounidense Google.

H

Hegemonía: Se refiere a la dirección suprema, la preeminencia o el predominio de una cosa sobre otra.

HTTP de HyperText Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de hipertexto):

Es el método más común de intercambio de información en la world wide web, el método mediante el cual se transfieren las páginas web a un ordenador.

I

IBM: Es una empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Armonk, Nueva York.

Implementación: Es la realización de una especificación técnica o algoritmos como un programa, componente software, u otro sistema de cómputo.

Interconexiones: Conexión entre sí de dos o más elementos.

Intranet: Red informática interna de una empresa u organismo, basada en los estándares de Internet, en la que las computadoras están conectadas a uno o varios servidores web.

Intrínseco: Que es propio o característico de la cosa que se expresa por sí misma y no depende de las circunstancias.

Investigación: Se refiere al acto de llevar a cabo estrategias para descubrir algo.

J

JavaServer Pages JSP: Es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de software a crear páginas web dinámicas basadas en HTML, XML, entre otros tipos de documentos.

JSP es similar a PHP, pero usa el lenguaje de programación Java.

M

Maestranteros: Persona que estudia una maestría o es parte de un programa de maestría; dicese de la persona que aspira al grado de maestro.

Mainframe: Es una computadora grande, potente y costosa usada principalmente por una gran compañía para el procesamiento de una gran cantidad de datos; por ejemplo, para el procesamiento de transacciones bancarias.

Maps de Google: Es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Google.

Masificación: Está asociada a la idea de masas, el sujeto colectivo cuyos integrantes comparten ciertos comportamientos sociales o culturales. Cuando las masas adoptan determinada conducta, ésta se masifica (se vuelve masiva).

Masividad: Es un fenómeno negativo, indeseable, pero que no es producto lineal de la masificación.

Middleware: Es un software que asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, software, redes, hardware y/o sistemas operativos.

Módem: Dispositivo que convierte señales digitales en analógicas, o viceversa, para poder ser transmitidas a través de líneas de teléfono, cables coaxiales, fibras ópticas y microondas; conectado a una computadora, permite la comunicación con otra computadora por vía telefónica.

N

Normalización de base de datos: Es el proceso mediante el cual se transforman datos complejos a un conjunto de estructuras de datos más pequeñas, que además de ser más simples y más estables, son más fáciles de mantener. También se puede entender la normalización como una serie de reglas que sirven para ayudar a los diseñadores de bases de datos a desarrollar un esquema que minimice los problemas de lógica.

O

Operacionalización: Es un proceso que consiste en definir estrictamente variables en factores medibles. El proceso define conceptos difusos y les permite ser medidos empírica y cuantitativamente.

P

Percepción: Hace mención a un determinado conocimiento, a una idea o a la sensación interior que surge a raíz de una impresión material derivada de nuestros sentidos.

Plataforma: Es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible.

Preámbulo: Lo que se dice antes de dar principio a la materia principal.

Primary Key: En el diseño de bases de datos relacionales, se llama clave primaria a un campo o a una combinación de campos que identifica de forma única a cada fila de una tabla.

Proporción: Relación de correspondencia entre las partes y el todo, o entre varias cosas relacionadas entre sí, en cuanto a tamaño, cantidad, dureza, etc.

Pruebas alfa: Son las pruebas que realiza el cliente en un ambiente controlado. Es decir, que el equipo está presente pero actúa como observador tomando nota del comportamiento y reacciones del usuario, de los problemas que produce el uso del sistema y de los errores (software o hardware) que se producen.

Pruebas beta: Consiste en que el sistema o producto, que ha sido revisado de acuerdo con las observaciones de la prueba alfa, se distribuye a una lista de clientes con los que previamente se ha establecido un compromiso de colaboración, para que lo utilicen bajo una situación de operación normal. Cada uno de los clientes informa periódicamente del resultado de la aplicación del sistema.

R

Retroalimentación: Se designa el método de control de sistemas en el cual los resultados obtenidos de una tarea o actividad son reintroducidos nuevamente en el sistema con el fin de controlar y optimizar su comportamiento.

S

Servidor: Es una aplicación en ejecución (software) capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia.

Sistemáticamente: En forma sistemática; siguiendo un sistema o un orden.

Sistema Gestor de Base de Datos: Conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, además de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos.

Subjetivas: Se refiere a lo que pertenece al sujeto estableciendo una oposición a lo externo, y a una cierta manera de sentir y pensar que es propia del mismo.

Superávit: Hace referencia a la situación económica en la cual, los ingresos son superiores a los gastos.

T

Técnicas: Conjunto de procedimientos o recursos que se usan en un arte, en una ciencia o en una actividad determinada, en especial cuando se adquieren por medio de su práctica y requieren habilidad.

Terminología: Conjunto de términos o palabras propias utilizadas en una ciencia, técnica, o especialidad, o por un autor.

U

UML: Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad que sirve para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

UPS: Unidad de proceso o procesamiento es uno de los tres bloques funcionales principales en los que se divide una unidad central de procesamiento.

UTF-8 (8-bit Unicode Transformation Format): Es un formato de codificación de caracteres Unicode e ISO 10646 utilizando símbolos de longitud variable.

X

XML (lenguaje de marcas extensible): Es un lenguaje de marcas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C), utilizado para almacenar datos en forma legible. Es una tecnología sencilla que tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir información de una manera segura, fiable y fácil.