

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS



**SISTEMA INFORMÁTICO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO
ACADÉMICO PARA EDUCACIÓN BÁSICA DEL CENTRO
ESCOLAR COLONIA SAN ANTONIO**

PRESENTADO POR:

CHRISTIAN VLADIMIR NAVARRO GALINDO

ULISES ESAÚ RAMÍREZ CASTRO

JOSÉ ANTONIO RIVERA RODRÍGUEZ

RENÉ MAURICIO VENTURA VILLATORO

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2010

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL :

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS

DIRECTOR :

MSc. CARLOS ERNESTO GARCÍA GARCÍA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

Trabajo de graduación previo a la opción al grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

Título :

**SISTEMA INFORMÁTICO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO
ACADÉMICO PARA EDUCACIÓN BÁSICA DEL CENTRO
ESCOLAR COLONIA SAN ANTONIO**

Presentado por :

**CHRISTIAN VLADIMIR NAVARRO GALINDO
ULISES ESAÚ RAMÍREZ CASTRO
JOSÉ ANTONIO RIVERA RODRÍGUEZ
RENÉ MAURICIO VENTURA VILLATORO**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Directora :

Ing. Silvia Esperanza Montano Guandique

San Salvador, Febrero de 2010

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Directora :

Ing. Silvia Esperanza Montano Guandique

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a DIOS todo poderoso por guiarme en todo momento, por mostrarme que todo se puede lograr no importando cuán grande sea el obstáculo, que la paciencia es la mejor virtud para esperar las mejores bendiciones que solo EL puede dar, por haber luchado conmigo y con valor cada reto de mi vida.

A mi lindísima y adorada Madre GREGORIA ARMIDA ORTIZ, que entrego a cada momento y en cada detalle el amor y las fuerzas para lograr toda meta de mi vida, que con su esfuerzo y el sudor de su alma pudo sacarme adelante, brindándome a cada paso palabras de consuelo, sabiduría, aliento y ternura, gracias madre por llenar mi corazón del amor con que Diosito te hizo.

A mi Padre JOSÉ RENÉ NAVARRO, que aun en la distancia supo con su voz guiar mi camino, de recibir de ti cada consejo y palabras de ánimo para poder levantarme en los momentos más difíciles, por el amor tan grande que siempre me has brindado que convirtieron cada sueño e ilusión en triunfos para mi vida.

A mis Hermanos RENÉ ALEXANDER NAVARRO, KARLA IVETH NAVARRO Y TERESA JAZMÍN NAVARRO por entregarse conmigo a cada momento, por cada consejo y apoyo a los diferentes momentos de mi vida, por regalarme de cada uno de ellos un pedacito de sus vidas que permitieron que mis luchas y triunfos fueran los suyos también.

Mis bellos sobrinos MARJORIE NAVARRO, EVELYN NAVARRO Y OLIVER MELÉNDEZ, que aunque no me pudieron entregar el mejor de los consejos, pero si con su inocencia y ternura dieron luz a mi vida, que me regalaron en la simpleza de una sonrisa el valor y las fuerza que necesitaba para no quedarme en el camino.

A todos mis FAMILIARES, demás hermanos, sobrinos, primos, tíos, abuelos, cuñados que abonaron en mi trayecto el ánimo y amor para enfrentar cada reto en mí vida, por creer siempre en mí a pesar de los momentos difíciles y de celebrar con regocijo cada triunfo conseguido.

Mis AMIGOS, Astrid, Claudia, Johanna, Fátima, Carol, Liliana, Edgar, Obed, Víctor, Juan Carlos, Jorge, Giovanni, Carlos, Fernando, Jonathan, Oscar y demás amigos que estuvieron en cada reto, en cada caída y cada éxito de mi camino, que entregaron su amor, consejos, regaños, sabiduría, paciencia y deseos para poder cumplir con las mayores fuerzas mis sueños, por permitir

entrar en sus vidas y corazones que son los pilares de mi corazón y por confiar en mí en cada lucha y reto de esta vida.

A los DOCENTES, que cosecharon en mí la luz del conocimiento y sabiduría que permitan ser las herramientas para poder guiarnos en nuestras vidas y ser mejores y útiles personas para la sociedad.

Agradecer a nuestra docente directora ING. SILVIA MONTANO por la dedicación y tiempo que nos brindo en cada etapa de nuestro trabajo de graduación, para que pudiésemos lograr con éxito nuestro objetivo y a nuestro docente observador ING. OSCAR DÍAZ por evaluar y valorar nuestro desempeño realizado a lo largo de nuestro proyecto.

A todos los FAMILIARES DE MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO DE GRADUACIÓN, que además de dedicar su tiempo a nuestra lucha, dieron de sí cada deseo, palabra, consejo y ánimos para que nunca cayésemos en el camino, por confiar más que nadie en nuestro triunfo y demostrarnos que con la fe y el valor todo llega y se logra.

Y no menos importantes gracias a mis compañeros y amigos ante todo de trabajo de graduación RENE, ULISES Y JOSE ANTONIO, que juntos demostramos una vez más que haciendo las cosas en equipo toda meta y objetivo se logra, por todo ánimo y consejo que me entregaron para no desistir del camino y ser los guías del triunfo que hoy celebramos “La Culminación de Nuestro Trabajo de Graduación”.

CHRISTIAN VLADIMIR NAVARRO GALINDO

AGRADECIMIENTOS

A Dios, mi mejor amigo en cada etapa de la vida, el único responsable de dar dirección a mis pasos y en cuyas manos he depositado cada sueño y anhelo de mi corazón. A Él doy gracias, por siempre estar a mi lado, por brindarme la sabiduría necesaria, por darme fuerzas cuando ya no he tenido y por haberme permitido coronar mi carrera con éxitos.

Agradezco a mis padres MARIA ELENA CASTRO DE RAMÍREZ y JOSÉ VICENTE RAMÍREZ CATALÁN quienes han dado a mi vida un ejemplo a seguir. Gracias a los dos por cada consejo, cada palabra de aliento y cada esfuerzo invertido, que Dios les multiplique al ciento por uno lo que han sembrado en mí.

Gracias a mi abuelo JOSÉ ISMAEL CRUZ ALVAREZ por siempre haber estado al pendiente de las metas que he alcanzado y quien me ha dado su apoyo incondicional hasta este momento.

A mis hermanos MISSAEL ANTONIO ELEAZAR RAMÍREZ CASTRO, HELLEN NAZARETH RAMÍREZ CASTRO y SARAÍ ABIGAIL RAMÍREZ CASTRO, quienes con sus ocurrencias y su forma particular de ser me han regalado siempre el calor, afecto, cariño y el apoyo necesarios para seguir adelante.

Agradezco a Dios por las vidas de todos mis AMIGOS. Gracias a Edwin Navarro, Manuel Maravilla y Edwin Rivas, quienes con sus palabras y hechos me han demostrado el amor de Dios, inspirándome a seguir en sus caminos. Gracias a Edgar Sigüenza, Astrid Salazar y Johanna Ramírez por su apoyo, por siempre estar ahí dispuestos a brindarme su ayuda, por enseñarme a no tirar la toalla. Gracias a todos ustedes queridos amigos, quienes directa o indirectamente han estado a mi lado en cada dificultad y cada éxito alcanzado.

Gracias a todos los DOCENTES que sembraron en mí la semilla del conocimiento, que me proporcionaron las herramientas necesarias para mi exitoso desenvolvimiento profesional en la sociedad. Gracias ING. SILVIA MONTANO e ING. OSCAR DÍAZ, por haber invertido su tiempo y dedicación, por haber sido parte fundamental de mi formación ya no en un salón de clase sino en el ejercicio académico representado por este documento.

A mis amigos del equipo de trabajo de graduación CHRISTIAN, JOSÉ ANTONIO y RENÉ gracias por su paciencia, su apoyo, su incondicionalidad y sobre todo por permitirme ser su amigo.

Que ricas y abundantes bendiciones se derramen sobre ustedes y sus hermosas familias, que Dios haga prosperar todo aquello que se propongan en la vida, y cumpla los deseos y anhelos más profundos de sus corazones.

ULISES ESAÚ RAMÍREZ CASTRO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios Todopoderoso, por haber sido el mejor guía a lo largo de este proyecto de trabajo de graduación, además por enseñarme que El siempre está cerca de mí aún en los momentos más difíciles. Ya que en su palabra dice *“Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente: no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en donde quiera que fueres.”* (Josué 1, 9), gracias Señor por haber sido la fuente de sabiduría y fortaleza a lo largo de mi vida.

Quiero agradecer especialmente a mi madre VILMA GREGORIA RODRIGUEZ DE RIVERA, por haber sido el pilar fundamental en todos los proyectos de vida que he emprendido. Ella que con sus palabras de aliento y con todo su apoyo, me ha dado las fuerzas que han impulsado a seguir adelante ante cualquier adversidad y por la cual he podido conquistar mis metas.

A mi papá OSCAR ARMANDO RIVERA que desde el silencio de sus palabras, se que siempre estuvo pendiente de mí y de mis estudios, ya que él me motivo a querer ser una mejor persona cada día.

Mis hermanas VILMA ELIZABETH RIVERA y REINA ESPERANZA RIVERA que supieron entenderme en las adversidades durante el desarrollo de este proyecto de graduación. Por cada palabra de apoyo en los diferentes momentos de mi vida, por brindarme de cada una de ellas un momento de sus vidas que me permitieron seguir mi camino y alcanzar este triunfo académico.

Quiero agradecer a mis compañeros de Tesis RENE, ULISES y CHRISTIAN que más compañeros somos amigos, y hemos logrado fortalecer nuestros lazos de amistad, ya que unidos como equipo de trabajo hemos alcanzado esta y otras metas, por los mutuos consejos y las palabras de aliento hasta culminar este proyecto.

Además, les agradezco sinceramente a las familias mis compañeros de Tesis, que nos adoptaron como hijos propios y han sido incondicionales en cualquier momento.

A los DOCENTES, que con sus conocimientos y experiencia, me brindaron una excelente formación académica y me enseñaron las herramientas necesarias para ser una mejor persona útil a la sociedad.

Agradecer a la docente directora de este proyecto ING. SILVIA MONTANO, por la dedicación y el tiempo invertido durante cada una de las etapas de este trabajo de graduación, ya que con sus consejos y apoyo nos ayudo a lograr con éxito nuestro objetivo. Al ING. OSCAR DÍAZ, quien fue el observador de este trabajo y también brindo su experiencia para enriquecer nuestro proyecto.

Gracias a todas aquellas personas que estuvieron involucradas en mi vida personal y académica durante el proceso de formación como Ingeniero de Sistemas Informáticos en la Universidad de El Salvador. A todos ellos que son parte fundamental de mi vida, les agradezco por participar de todos mis logros.

JOSÉ ANTONIO RIVERA RODRÍGUEZ

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por haberme permitido concluir esta etapa de mi vida, por estar siempre a mi lado y brindarme la sabiduría necesaria para acabar con éxito mi formación académica como Ingeniero de Sistemas Informáticos. Gracias, por la fortaleza necesaria para enfrentarme a cada una de las pruebas que pusiste en mi camino y por las personas que pusiste en mi vida y que de alguna u otra forma me ayudaron a ser lo que ahora soy.

Agradezco a mis padres JOSÉ ISRAEL VENTURA Y CARMEN VILLATORO quienes a través de su ejemplo y sus consejos, me han demostrado que las metas se pueden alcanzar a través de la perseverancia y el esfuerzo constante. Gracias, por haber velado por mi bienestar y educación a lo largo de mi vida, siendo un apoyo incondicional en todo momento. Gracias, por depositar siempre su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi capacidad.

Gracias a TODA MI FAMILIA, especialmente a mi hermana, LORENA DEL CARMEN VENTURA, quien ha sido parte fundamental de este éxito, ya que con sus ocurrencias y comentarios me hacía olvidar las adversidades y me impulsaba a seguir adelante. Agradezco también a mi abuela, CONSUELO VILLATORO por apoyarme en cada momento y brindarme su experiencia y sus consejos.

Agradezco a ARIANA LISSETH GARCÍA por el amor que me brindo durante todos estos años. Gracias por tu paciencia y comprensión, las cuales te permitieron estar siempre conmigo y ser una amiga incondicional.

Igualmente, agradezco a JOHANNA RAMIREZ, ASTRID SALAZAR, EDGAR SIGÜENZA y demás amigos que de una u otra manera formaron parte importante de mi vida durante todo el proceso de formación académica como Ingeniero de Sistemas Informáticos, les agradezco por compartir tantas aventuras y experiencias conmigo.

A los DOCENTES, quienes con sus conocimientos y experiencia, me brindaron las herramientas necesarias para ser un profesional útil a la sociedad. Gracias ING. SILVIA MONTANO e ING. OSCAR DÍAZ, por haber invertido su tiempo y dedicación, durante cada una de las etapas de este trabajo de graduación por evaluar y valorar nuestro desempeño realizado a lo largo de nuestro proyecto.

Agradezco a mis amigos y compañeros de tesis CHRISTIAN, ULISES y JOSÉ ANTONIO, ya que supieron ser perseverantes e indudablemente fueron un apoyo incondicional para alcanzar esta meta como grupo de trabajo.

Finalmente, quiero agradecer a todas aquellas personas que de alguna manera tomaron parte en la culminación de mi carrera, especialmente a aquellas que ya no están con nosotros, pero que sin embargo, vivirán por siempre en nuestros corazones.

RENÉ MAURICIO VENTURA VILLATORO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	I
OBJETIVOS	III
OBJETIVO GENERAL	III
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	III
CAPITULO I: ANTEPROYECTO	1
1. ALCANCES Y LIMITACIONES	2
1.1. ALCANCES	2
1.2. LIMITACIONES.....	2
2. ANTECEDENTES	3
3. PROBLEMA	4
3.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
3.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	5
4. IMPORTANCIA	7
5. RESULTADOS ESPERADOS.	9
6. JUSTIFICACIÓN	10
7. FACTIBILIDADES	11
7.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA	11
7.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	18
7.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	19
7.3.1. <i>BENEFICIOS TANGIBLES</i>	19
7.3.2. <i>COSTOS TANGIBLES</i>	22
7.3.3. <i>BENEFICIOS INTANGIBLES</i>	23
7.3.4. <i>COSTOS INTANGIBLES</i>	23
7.3.5. <i>ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO</i>	23
7.3.6. <i>ANÁLISIS DEL RETORNO DE LA INVERSIÓN</i>	24
8. PLANEACIÓN DE RECURSOS	25
8.1 RECURSOS PARA DOCUMENTACIÓN	25
8.2 RECURSO HUMANO	25

8.3 SERVICIOS BÁSICOS Y OTROS GASTOS	26
8.4 RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	27
8.5 PRESUPUESTO GLOBAL	28
CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	29
9. SITUACIÓN ACTUAL.....	30
9.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	30
9.2. ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	32
9.2.1. DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	33
9.3. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	36
9.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DEL CENTRO ESCOLAR.....	37
9.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS	38
9.5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	42
9.5.1. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO	42
9.5.2. DIAGRAMA DE PARETO	45
9.5.3. ANÁLISIS FODA	47
10. REQUERIMIENTOS DEL SIRESA	51
I. REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS	54
1.1. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS	54
1.2. VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS.....	68
1.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS	69
1.4. DIAGRAMA ENTIDAD–RELACIÓN.....	76
II. REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO	78
III. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS	94
CAPITULO III: DISEÑO DEL SISTEMA INFORMÁTICO	103
10.1. ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN	104
10.2. ESTÁNDARES DE DOCUMENTACIÓN	108
10.3. DISEÑO DE DATOS.....	110
10.3.1. DISEÑO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS.....	113
10.3.2. DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS.....	115
10.3.3. ESTRUCTURAS DE DATOS	117
10.3.4. INTEGRIDAD REFERENCIAL	118
10.3.5. VISTAS.....	120
10.4. DISEÑO ARQUITECTÓNICO	126

10.4.1. ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA SIRESA.	126
A) DIAGRAMA ARQUITECTÓNICO DE BLOQUES.	126
B) MODELO DE DEPÓSITO O DEL REPOSITORIO 129	129
C) DIAGRAMA JERÁRQUICO.....	132
10.4.2. MODELO CLIENTE–SERVIDOR DEL SISTEMA SIRESA.	147
10.5. DISEÑO DE INTERFAZ.	149
10.5.1. INTERFACES DE USUARIO 152	152
10.5.2. DISEÑO DEL ENTORNO PRINCIPAL..... 155	155
10.5.3. DISEÑO DE INTERFACES ENTRE COMPONENTES DEL SISTEMA 157	157
10.6. DISEÑO DE SALIDAS 158	158
10.6.1. ESTÁNDARES DE DISEÑO DE SALIDAS..... 158	158
10.7. DISEÑO DE ENTRADAS. 163	163
10.7.1. ESTÁNDARES DE DISEÑO DE ENTRADAS..... 163	163
10.7.2. DISEÑO ESTÁNDAR DE ENTRADAS..... 164	164
10.8. DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS 168	168
10.9. DISEÑO DE SEGURIDAD..... 169	169
10.9.1. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA DATOS Y APLICACIÓN. 169	169
10.9.2. SEGURIDAD CONTRA VIRUS..... 176	176
10.9.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA HARDWARE. 177	177
10.9.4. OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD..... 177	177
10.9.5. PREPARACIÓN PARA DAR SERVICIO SIN COMPUTADORAS 178	178
10.9.6. SEGURIDAD EN LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN 178	178
10.9.7. PLAN DE RESTAURACIÓN EN CASO DE ERRORES..... 178	178
10.9.8. AUDITORÍAS..... 179	179
10.10. DISEÑO DEL PLAN DE PRUEBAS..... 180	180
10.10.1. ESTRATEGIA DE PRUEBA DEL SOFTWARE..... 180	180
10.10.2. TÉCNICAS DE PRUEBA DEL SOFTWARE..... 181	181
10.10.3. REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS..... 182	182
CAPITULO IV: DESARROLLO DEL SOFTWARE 184	184
11. DESARROLLO DEL SOFTWARE 185	185
11.1. DESPLIEGUE DE SIRESA 185	185
11.2. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE DESPLIEGUE DE SIRESA 186	186
11.3. ESTRUCTURA DEL PROYECTO..... 187	187
11.3.1 ESTRUCTURA DE LAS CARPETAS DEL PROYECTO 187	187

11.4. TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN UTILIZADAS	187
11.5 MANTENIMIENTO DEL CÓDIGO	188
11.5.1. CONVENCIÓN PARA NOMBRES DE LOS ELEMENTOS DE DATOS DE UNA TABLA.....	188
11.6. ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN	190
11.6.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES Y CONSTANTES	190
11.6.2. DEFINICIÓN DE NOMBRES PARA OBJETOS NATIVOS DE VB.NET	191
11.7. SEGMENTOS DE PROGRAMA	191
11.7.1. LEGIBILIDAD DEL CÓDIGO.....	192
11.7.2. DOCUMENTACIÓN EN CÓDIGO FUENTE.....	193
11.8. ESTÁNDARES PARA LAS IMÁGENES.....	194
11.9. ESTÁNDARES PARA LOS MENSAJES.....	194
11.10. DISEÑO DE DATOS.....	195
11.11. VISTA.....	197
11.12. CONEXIÓN CON LA BASE DE DATOS	199
11.13. MANEJO DE ERRORES	200
CAPITULO V: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	201
12. DOCUMENTACION DE PRUEBAS.....	202
12.1. DATOS	202
12.1.1. INTEGRIDAD REFERENCIAL	202
12.1.2. CRECIMIENTOS DE TABLAS	202
12.1.3. CARGA DE DATOS PRELIMINAR	204
12.2. ACCESIBILIDAD DE LOS EQUIPOS.....	204
12.2.1. COMUNICACIÓN CON EL SERVIDOR	204
12.3. OPERACIÓN.....	205
12.3.1. PRUEBA INMEDIATAS	205
12.3.2. INTERCAMBIO.....	205
12.3.2. CAJA NEGRA.....	206
12.3.3. PASO A PASO	206
12.4. PRUEBAS GENERALES EN FORMULARIOS	207
12.4.1. CREACIÓN DE CHECK LIST	207
12.4. 2. DE ACUERDO AL TIPO DE CAMPO.....	209
12.5. PRUEBAS A REPORTES.....	210
12.5.1. PRUEBA DUIS	210
12.6. BITÁCORA DE PRUEBAS REALIZADAS	212

12. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	219
BIBLIOGRAFÍA	250
GLOSARIO DE TÉRMINOS	251
ANEXOS	254

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los avances tecnológicos han contribuido significativamente al desarrollo de las organizaciones tanto privadas como públicas, en este contexto las instituciones educativas deben implementar sistemas informáticos que permitan que su funcionamiento sea más eficiente para lograr que el rendimiento académico de sus alumnos sea más satisfactorio.

En ese sentido, se desarrollo el “Sistema de Registro y Seguimiento Académico para Educación Básica del Centro Escolar Colonia San Antonio”, el cual es una importante contribución para el avance informático del Centro Escolar, ya que pone a su disposición los beneficios y las ventajas tecnológicas que un sistema informático brinda como una mayor eficiencia y eficacia en el procesamiento de los datos de los alumnos tanto del registro escolar como en la obtención resultados de las diferentes evaluaciones. Dichos resultados se convierten en información vital para el Centro Escolar, ya que permiten medir el rendimiento académico de sus estudiantes, además el sistema informático realiza el seguimiento académico de los alumnos de la Institución.

A lo largo del desarrollo del proyecto, se utilizaron diferentes metodologías que contribuyeron en cada una de las etapas según correspondía, para identificar el problema se utilizó el método de la caja negra. Además se utilizaron otras herramientas y metodologías como la lluvia de ideas, entrevista, encuesta, observación directa, enfoque de sistemas, diagramas de flujos de datos y diagramas de entidad relación.

Además, se presenta el análisis y diagnostico que se realizó sobre la situación actual del Centro Escolar, lo que permitió conocer los procedimientos utilizados para el registro académico de los alumnos.

Se establecieron las especificaciones para realizar el proyecto y los resultados esperados una vez se haya implementado. Se incluyen los estudios de factibilidades, los cuales se utilizaron para determinar la viabilidad del desarrollo sistema informático.

Se definió la determinación de los requerimientos, los cuales se dividieron en informáticos, desarrollo y operativos. Dentro de los requerimientos informáticos se encuentran los requerimientos de usuario, que forman parte clave sobre el producto final, ya que representan las necesidades de información de las personas involucradas en el proyecto y que serán posteriormente los usuarios finales.

Tanto para la base de datos como para el desarrollo de la aplicación, se establecieron y definieron estándares que se debían de seguir con el objetivo de mantener la presentación visual, como también estándares a nivel de programación para facilitar las correcciones y modificaciones de la aplicación, además se definieron estándares de documentación.

Como parte del diseño se puede apreciar el diseño de la base de datos, en el cual se presentan las relaciones entre las tablas así como también los tipos de datos que almacena cada una de ellas.

En el presente documento se ha incluido además un plan de implementación, por medio del cual se pretende guiar al equipo responsable de la implementación del sistema informático en el Centro Escolar. En este se detalla el tiempo, actividades y costos necesarios para la implantación así como el personal necesario para la puesta en marcha del mismo.

Al finalizar el desarrollo del proyecto se realizaron diferentes pruebas para garantizar la perfecta funcionalidad de la aplicación, para lo cual se documentaron las pruebas a las cuales se sometió la aplicación.

El presente documento es una síntesis del trabajo del grupo de tesis, con la finalidad de beneficiar al Centro Escolar Colonia San Antonio, ya que es una institución sin fines de lucro. Es muy importante destacar el apoyo incondicional de ellos para finalizar este proyecto.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar un sistema informático para el registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico del Centro Escolar Colonia San Antonio, que facilite el registro académico y genere la información necesaria para realizar el seguimiento de los alumnos y tomar acciones preventivas y correctivas que contribuyan a mejorar su rendimiento académico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Investigar y analizar la situación actual del Centro Escolar Colonia San Antonio, por medio del enfoque de sistemas en relación a su proceso de registro académico.
- Analizar, Identificar y detallar las actividades involucradas en el registro académico del Centro Escolar Colonia San Antonio.
- Determinar los requerimientos informáticos, operativos y de desarrollo necesarios para construir el sistema informático de registro y seguimiento académico para educación básica del Centro Escolar Colonia San Antonio.
- Realizar el diseño del sistema informático de registro y seguimiento académico para educación básica del Centro Escolar Colonia San Antonio.
- Construir los diferentes componentes del sistema informático de registro y seguimiento académico para educación básica del Centro Escolar Colonia San Antonio.
- Realizar la integración de los componentes que conforman el sistema informático de registro y seguimiento académico para educación básica del Centro Escolar Colonia San Antonio.
- Efectuar las pruebas necesarias para comprobar el buen funcionamiento del sistema informático de registro y seguimiento académico para educación básica del Centro Escolar Colonia San Antonio.
- Elaborar los manuales de usuario, instalación y técnicos necesarios para la completa comprensión del sistema informático de registro y seguimiento académico para educación básica del Centro Escolar Colonia San Antonio.
- Diseñar el plan de implementación que permita la adecuada puesta en marcha de la solución propuesta.

CAPÍTULO

I

Anteproyecto

1. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.1. ALCANCES

Una vez finalizado el proyecto se obtendrán los siguientes resultados:

- Documento de especificación de requerimientos informáticos, operativos y de desarrollo necesarios para la posterior construcción del sistema de información.
- Documento con las especificaciones de diseño del sistema de registro y seguimiento académico para educación básica del Centro Escolar Colonia San Antonio.
- Un software funcional para el registro y seguimiento académico para educación básica del Centro Escolar Colonia San Antonio.
- Los manuales de usuario, instalación y técnicos necesarios para la completa comprensión del sistema de información desarrollado.
- El plan de implementación con las especificaciones necesarias para la adecuada puesta en marcha de la solución desarrollada.
- El software contará con la debida parametrización que aunado a la uniformidad del sistema educativo nacional, brindará la posibilidad de ser utilizado por otros centros escolares.

1.2. LIMITACIONES

- El Centro Escolar no cuenta con los recursos económicos necesarios para la adquisición de software, por lo que el sistema informático utilizará lenguaje y base de datos de libre distribución.
- Por su poca experiencia en el uso de tecnologías de información, algunos de los miembros del cuerpo docente presentan cierto grado de resistencia al cambio.

2. ANTECEDENTES

En el año de 1995 se realizó una extensa consulta ciudadana guiada por la Comisión de Educación, Ciencia y Desarrollo, esta consulta tuvo como resultado la elaboración del Plan Decenal de la Reforma Educativa 1995-2005 cuyo contenido se organizó en cuatro ejes: Cobertura, Calidad, Formación en Valores y Modernización Institucional.

Entre 1999 al 2001 se hizo énfasis en la necesidad de alimentar los cambios generados en el sistema educativo mediante el impulso de reformas de segunda generación orientadas a mejorar la calidad de la educación. Por ello, y desde entonces el Ministerio de Educación orientó las acciones de apoyo pedagógico para el docente (*se creó la figura del asesor pedagógico*), capacitación docente (mediante la *creación del Sistema de Desarrollo Profesional Docente*), fortalecimiento del recurso tecnológico en la educación (*por medio de la modernización de los institutos Tecnológicos y creación de los Centros de Recursos de Aprendizaje para Educación Básica y Media (Aulas CRA)*) y una reforma institucional profunda de las Direcciones y Departamentos del MINED.

Como parte de la innovación tecnológica llevada a cabo por el Ministerio de Educación, el Centro Escolar Colonia San Antonio, inaugura su Centro de Recursos del Aprendizaje el 14 de febrero de 2003, el cual alberga el equipo tecnológico de la Institución, por lo tanto, este puede ser utilizado para la implementación de un sistema informático que permita realizar el registro y seguimiento académico que todo Centro Escolar debe efectuar.

En noviembre de 2003 el MINED lanza el Sistema de Gestión Escolar Local (SIGEL), una aplicación de registro académico creado con la finalidad de permitir el registro, procesamiento y recuperación de datos de los estudiantes que se manejan en cada Centro Educativo del país. Sin embargo, el MINED no realizó la debida promoción y capacitación a los usuarios finales que permitiera una implementación exitosa del software. Esto, sumado a problemas técnicos como la dificultad para instalar la base de datos, la pérdida de información y la falta de portabilidad del software, hicieron que SIGEL no obtuviera la aceptación esperada entre los usuarios finales.

Muchos han sido los intentos para darle al sistema educativo de El Salvador, una solución adecuada a las necesidades actuales, específicamente en las áreas de registro, procesamiento y recuperación de información, pero pocos o nulos aquellos que se han enfocado en el seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes, que permita obtener un mayor panorama de los alumnos o asignaturas que necesitan refuerzo por parte de los docentes. Es por eso, que el sistema informático para el registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico del Centro Escolar Colonia San Antonio, brinda una solución innovadora de apoyo al sistema educativo nacional, para aquellos centros escolares que cumplan o posean condiciones similares a la Institución que se ha tomado como modelo.

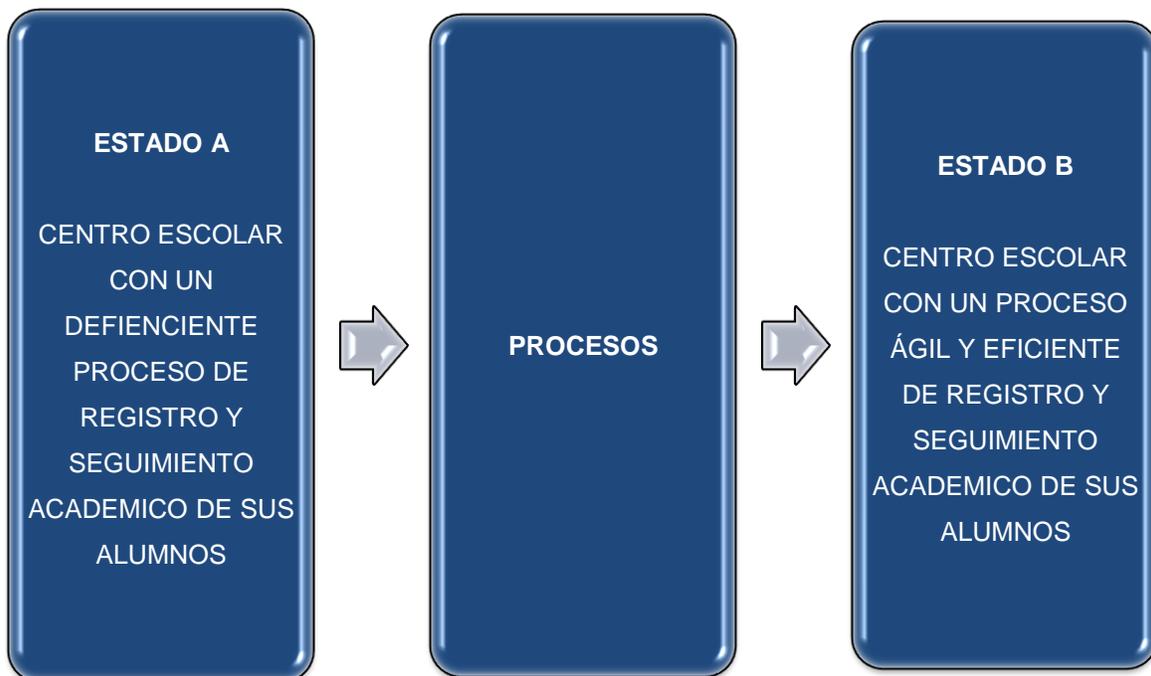
3. PROBLEMA

3.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El registro académico del Centro Escolar Colonia San Antonio es un proceso manual, que dificulta la obtención de información oportuna sobre el desempeño académico de sus alumnos. Además, no existe un seguimiento individual de los estudiantes, imposibilitando enfocar la enseñanza en aquellos alumnos o asignaturas que necesitan más atención por parte del docente.

El Centro Escolar, posee alrededor de 1200 alumnos inscritos en los diferentes niveles de Educación Básica, sin embargo alrededor del 80% de los estudiantes presentan bajo rendimiento académico según los resultados obtenidos en las evaluaciones que realiza el personal docente de la Institución y los reportes estadísticos en pruebas realizadas por el MINED como la PAESITA (El Centro Escolar obtuvo una nota de 5.67 y el promedio nacional fue de 5.73). Este problema es de gran magnitud, ya que aproximadamente 960 de los estudiantes no cumplen con los estándares de desempeño académico que establece el sistema de educación básica del país, dejando a la Institución muy por debajo en los resultados del rendimiento escolar.

A continuación se presenta la formulación del problema por medio de la técnica de la caja negra:



3.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

VARIABLES DE ENTRADA

Variables de entrada	Limitaciones de entrada
Resultados obtenido por los alumnos en las evaluaciones	Sistema de evaluación cuantitativo
	Sistema de evaluación cualitativo

VARIABLES DE SALIDA

Variables de salida	Limitaciones de salida
Estado (Aprobado o Reprobado)	Aprobado: Nota ≥ 5
	Reprobado Nota < 5
Nota PAESITA	Nota PAESITA del Centro Escolar \geq Al promedio nacional.
Cantidad de Reprobados	Materia
	Grado
	Periodo
	Género
Cantidad de Aprobados	Materia
	Grado
	Periodo
	Género
Promedios	Materia
	Grado
	Periodo
	Género

VARIABLES DE SOLUCIÓN

- Formas para medir el desempeño académico
- Información de los alumnos (Fuentes de datos)
- Calculo de resultados de las evaluaciones

RESTRICCIONES

- Normativas establecidas para el sistema de educación básica por el MINED
- Disposiciones establecidas en la ley general de educación
- Capaz de implementarse en cualquier institución de el salvador que disponga de educación básica.

CRITERIOS

- Rapidez para conocer los resultados
- Confiabilidad e integridad de la información
- Fácil de utilizar
- Seguridad de la información
- Adaptabilidad a cualquier institución con educación básica.

4. IMPORTANCIA

El Centro Escolar de la Colonia San Antonio en el municipio de San Marcos, posee alrededor de 1200 alumnos inscritos en los diferentes niveles de Educación Básica, sin embargo alrededor del 80% de los estudiantes presentan bajo rendimiento académico según los resultados obtenidos en las evaluaciones que realiza el personal docente de la Institución en cada periodo escolar y los reportes estadísticos en pruebas realizadas por el MINED como la PAESITA. Este problema es de gran magnitud, ya que aproximadamente 960 de los estudiantes no cumplen con los estándares de desempeño académico que establece el sistema de educación básica del país, dejando a la Institución muy por debajo en los resultados del rendimiento escolar; por lo tanto es de vital importancia detectar los estudiantes que presentan este problema, así como las áreas académicas que necesitan ser reforzadas para tomar medidas correctivas y preventivas en los diferentes periodos del año escolar o cuando las autoridades tanto del Centro Escolar (Director y Sub-Director) como del Ministerio de Educación (Asesor Pedagógico), lo consideren necesario.

Actualmente, no se pueden realizar comparaciones históricas de los resultados obtenidos por cada uno de los estudiantes en las diferentes evaluaciones realizadas, lo cual impide detectar rápidamente los problemas de desempeño académico. Esto significa que el Centro Escolar no está generando los resultados esperados en el desempeño escolar de los alumnos, ya que un alto porcentaje de ellos no alcanza un rendimiento académico aceptable, generando deficiencias educativas que los afectan en su desarrollo escolar, profesional, familiar o social. Además de esto, el personal docente está directamente involucrado en el proceso de registro académico y en la generación de resultados de las evaluaciones, invirtiendo en promedio hasta tres veces más del tiempo asignado para realizar este proceso, desatendiendo por esta razón su principal función en el Centro Escolar, la cual es impartir clases de alta calidad para formar mejores ciudadanos para el país.

El sistema informático de registro y seguimiento académico de Educación Básica para el Centro Escolar de la Colonia San Antonio, ayudará al docente a identificar tanto a los estudiantes que presentan un bajo rendimiento académico como las asignaturas que necesitan mejorar sus resultados. El sistema informático, reducirá significativamente el proceso de registro académico y la obtención de los resultados en las evaluaciones, ya que se agilizará la captura de datos de registro de los alumnos, la obtención de los resultados de las evaluaciones y la generación de los reportes y estadísticas tanto para las autoridades del Centro Escolar como del Ministerio de Educación (Asesor Pedagógico). Para que dichas autoridades puedan tomar las medidas correctivas y preventivas de manera oportuna que ayuden a mejorar el desempeño escolar de los alumnos de educación de básica.

El Centro Escolar de la Colonia San Antonio, fue tomado como modelo para el desarrollo de este proyecto, ya que sus alumnos presentan problemas de bajo de rendimiento académico.

Además, en el país existen alrededor de 1,000 centros escolares que presentan una situación similar, por lo tanto el sistema informático podría ser utilizado por un gran número de instituciones de carácter público del sistema de educación básica, para realizar el seguimiento académico a sus alumnos y así lograr incrementar el desempeño escolar.

Tal como se ha reflejado en la factibilidad económica, el sistema a desarrollar generará beneficios por \$2.58 por cada dólar que se invierta en su implantación, significando un enorme ahorro en los recursos asignados por el MINED.

Por otro lado, se espera que este sistema sea implementado en el Centro Escolar de la Colonia San Antonio. Además, podría ser utilizado en otros centros escolares que posean un sistema de educación básica con condiciones similares al del modelo.

5. RESULTADOS ESPERADOS.

Al implementar el presente proyecto se esperan alcanzar los siguientes resultados:

- Detectar el bajo rendimiento en estudiantes y asignaturas del Centro Escolar, para poder tomar acciones preventivas y correctivas u otro tipo de medidas para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de educación básica.
- Mejorar y agilizar el proceso de registro académico del Centro Escolar.
- Optimizar la generación de los reportes solicitados por el personal docente y directivo del Centro Escolar, así como las autoridades del Ministerio de Educación.
- Unificación de las diferentes funciones de registro y seguimiento académico en el Centro Escolar.
- Un sistema informático que contribuya a mejorar el criterio de los docentes en la selección de medidas para fortalecer la metodología y la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en el Centro Escolar.

6. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, el proceso de registro académico del Centro Escolar Colonia San Antonio es un proceso manual, el cual dificulta la obtención de información oportuna y detallada en relación al desempeño académico de los estudiantes y la realización de un seguimiento adecuado de los resultados de las evaluaciones a los alumnos, durante determinados periodos de tiempo en el año escolar según los criterios de la institución.

Las evaluaciones académicas de los estudiantes se realizan en cada periodo (dos meses y medio aproximadamente), de los resultados obtenidos por los estudiantes depende la evaluación que el asesor pedagógico en representación del MINED realiza a los docentes en su labor. Para ello se generan una serie de reportes que muestran la evolución del desempeño académico de cada grupo de estudiantes (grados). Sin embargo, no existe un seguimiento individual de los estudiantes, el cual podría servir para enfocar la enseñanza en aquellos alumnos o asignaturas que necesiten más atención por parte del docente.

Esta falta de seguimiento conlleva a la obtención de resultados insatisfactorios por parte del Centro Escolar en evaluaciones realizadas por el MINED tales como la PAESITA llevada a cabo a finales del año 2008 a estudiantes de educación básica, donde según los criterios del MINED el Centro Escolar Colonia San Antonio resultó con un promedio intermedio-bajo. En esta prueba el promedio global nacional fue de 5.73 mientras que la nota obtenida por el Centro Escolar fue de 5.67, lo cual es bajo inclusive en comparación con el puntaje obtenido por otras instituciones (Privado Religioso 6.24, Privado Laico 6.19 y Público Religioso 6.05). Estos datos, dejan en claro la necesidad que existe de tener un mecanismo de control sobre aquellos estudiantes y áreas de estudio cuyos resultados académicos sean deficientes.

Por medio de un seguimiento individual de los alumnos por parte de los docentes, se podrán minimizar de forma oportuna las deficiencias académicas que posean los estudiantes y que evitan que su rendimiento en las evaluaciones sea satisfactorio. Asimismo, este sistema informático podrá ser utilizado para mejorar la gestión educativa del Centro Escolar por medio de un eficiente proceso de toma de decisiones, beneficiando de esta manera a las 30 personas involucrados con el proceso educativo en la institución (Director, Subdirector, Docentes, Responsable del Aula Informática, entre otros).

Debido a todo lo planteado anteriormente, y ante la evidente oportunidad de una mejora en la calidad de los procesos educativos del Centro Escolar Colonia San Antonio, se hace necesario la construcción de un sistema informático que ayude a la institución a solventar los problemas concernientes al registro académico y al seguimiento del desempeño académico de sus estudiantes.

7. FACTIBILIDADES

A continuación se presentan las factibilidades técnica, económica y operacional, las cuales permitirán determinar la viabilidad del desarrollo del sistema informático para el registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico del Centro Escolar Colonia San Antonio.

7.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

La factibilidad técnica comprende la determinación de los recursos técnicos necesarios para el desarrollo del proyecto, por lo hay que determinar y analizar la disponibilidad de los recursos humanos y tecnológicos.

✓ Recursos de Hardware para el desarrollo

En la siguiente tabla se detallan las especificaciones técnicas de los equipos disponibles para el desarrollo del sistema informático para el registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico del Centro Escolar Colonia San Antonio:

CARACTERÍSTICA	EQUIPO 1	EQUIPO 2	EQUIPO 3	EQUIPO 4
Procesador	Intel(R) Pentium(R) Dual CPU E2180 @ 2.00GHz	Intel(R) Pentium(R) 4 3.00GHz	Intel(R) Pentium(R) Dual CPU 2.8GHz	Athlon 1.8GHz
Memoria RAM	2.00 GB - 2.00 GHz	2.00 GB	2.00 GB	384 MB
Disco Duro	320 GB- 7500rpm	250 GB-7500rpm	160 GB- 7500rpm	80 GB- 7500rpm
Unidad de CD	-	Lectura	-	Lectura y Escritura
Unidad de DVD	Lectura y Escritura	Lectura y Escritura	Lectura y Escritura	Lectura
Disco Flexible	No	Si	No	Si

Los periféricos con los cuales se cuenta se detallan a continuación:

PERIFÉRICO	CARACTERÍSTICAS
Impresor Canon IP1700	Velocidad de impresión (negro): 12 ppm. (páginas por minuto) Velocidad Máxima de Impresión (Borrador, Color) : 8 ppm Resolución de Impresión, Negro Hasta 2400 x 1200 dpi Resolución de Impresión, Color Hasta 4800 x 1200 dpi Capacidad Máxima Bandeja de Entrada de Papel : 120 páginas bond de 20 lb o 75 g/m2 Sistemas Operativos Soportados: Microsoft Windows 2000/XP/Vista Puertos Estándar Compatible con USB 2.0

PERIFÉRICO	CARACTERÍSTICAS
<p>Impresor HP PSC1500 Series</p>	<p>Velocidad de impresión (negro): 15 ppm. (páginas por minuto) Velocidad Máxima de Impresión (Borrador, Color) : 0.5 ppm Resolución de Impresión, Negro Hasta 1200 x 1200 dpi Resolución de Impresión, Color Hasta 4800 x 1200 dpi Capacidad Máxima Bandeja de Entrada de Papel : 100 páginas bond de 20 lb o 75 g/m2 Máximo de 5,000 páginas impresas por mes. Sistemas Operativos Soportados: Windows 98/98 SE/Me/2000 Professional Service Pack 3 o superior/ XP Puertos Estándar Compatible con USB 2.0</p>
<p>Impresor Epson Stylus CX3200</p>	<p>Velocidad de impresión (negro): 14 ppm (por minuto) Velocidad Máxima de Impresión (Borrador, Color): 10 ppm Resolución de Impresión, Negro: Hasta 5760 x 720 dpi Resolución de Impresión, Color Hasta 5760 x 720 dpi Capacidad Máxima Bandeja de Entrada de Papel: 100 hojas - 216 x 297 mm peso: 64 g/m2 - 190 g/m2 Sistemas Operativos Soportados: Microsoft Windows 2000/XP/ME, Apple Mac OS 8.6 o posterior, Apple Mac OS X 10.1 Puertos Estándar Compatible con USB 2.0</p>
<p>Impresor Canon IP1800</p>	<p>Velocidad de impresión (negro): 12 ppm. (páginas por minuto) Velocidad Máxima de Impresión (Borrador, Color) : 8 ppm Resolución de Impresión, Negro Hasta 2400 x 1200 dpi Resolución de Impresión, Color Hasta 4800 x 1200 dpi Capacidad Máxima Bandeja de Entrada de Papel : 120 páginas bond de 20 lb o 75 g/m2 Sistemas Operativos Soportados: Microsoft Windows 2000/XP/Vista Puertos Estándar Compatible con USB 2.0</p>
<p>Memoria Flash de almacenamiento x 4: Kingston 1 Gb</p>	<p>17Mb/s de lectura 10Mb/s de escritura.</p>

✓ Recursos de Software ¹

A continuación se presentan las especificaciones de las licencias de software, con las cuales se cuenta para el desarrollo del sistema informático para el registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico del Centro Escolar Colonia San Antonio:

Software		Licencias
Sistemas Operativos	Microsoft Windows XP Home Edition SP2	1
	Microsoft Windows XP Professional SP2	2
	Microsoft Windows Vista Home Basic SP1	1
Lenguajes de Desarrollo	Microsoft Visual Studio 2005 ²	
Gestor de Base de Datos	PostgreSQL 8.3.7	4

Software		Licencias
Herramientas para administración de base de datos	PGAdmin III	4
Software para Diseño	Microsoft Office Visio 2003-2007	4
	Sybase Power Designer 15	4
	SmartDraw 2008	1
Software para Administración de Recursos	Microsoft Office Project	4
Software de Oficina	Microsoft Office 2007	4
Herramientas de Depuración	Debugging Tools for Windows	4
Herramientas para pruebas del Sistema	Test Complete	4
	DTM DB Stress	4
Herramientas de Asistencia	HTML Help Workshop 1.4	4

¹ Criterios de Selección de Herramientas. VER ANEXO 4

² Condiciones de uso Microsoft Visual Studio .NET. Ver ANEXO 5

✓ **Requerimientos Técnicos de Software**

Herramienta	Características
PostgreSQL	<p>PostgreSQL soporta ser instalado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows 2000. • Windows XP. • Windows 2003. • Windows Vista. <p>Actualmente no existe una versión de PostgreSQL propia para plataformas de 64bits. Pero la versión de 32bit puede ser instalada en una plataforma de 64bits y funcionar correctamente. Para llevar a cabo la instalación, que se detalla en el presente documento, de PostgreSQL, su interfaz grafica, herramientas y aplicaciones extras se necesitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 87 MB de espacio en disco. [postgresql database, herramientas e interfaz.] • 7 MB de espacio en disco instalación de aplicaciones extras.³ • 50 MB de RAM⁴
Visual Studio .NET 2005	<ul style="list-style-type: none"> • Visual Studio .NET soporta ser instalado en: <ul style="list-style-type: none"> ○ Windows 2000. ○ Windows XP. ○ Windows 2003. ○ Windows Vista. • Procesador: Minimo 600 Mhz, recomendado 1 Ghz • HD: Minimo 3 GB, recomendado 4.8 GB • RAM: Minimo 192 MB, recomendado 256MB

✓ **Recursos Humano**

Se presentan a continuación las habilidades informáticas con las que cuenta el grupo de desarrollo:

Conocimiento Técnico:

- **Lenguajes de programación:** JAVA, ASP, JSP, Visual Basic.Net 2005.
- **Manejo y administración de gestores de base de datos:** Postgre SQL, MySql, Oracle y SQL Server 2005.
- **Diseño de Bases de Datos:** enfoque relacional aplicado a ambientes transaccionales.
- **Uso de herramientas de modelado de bases de datos:** Sybase Power Designer V12 y V15.
- **Análisis y diseño de sistemas:** Análisis y diseño estructurado y orientado a objetos.

³ El espacio libre requerido dependerá de las aplicaciones extras a instalar

⁴ Dependerá de la utilización que se le de a la base de datos, y de la concurrencia de usuarios

- **Redes y comunicaciones:** Cableado estructurado.

Experiencia:

- Desarrollo de Proyectos en base a objetivos.
- Trabajo en equipo.
- Trabajo bajo presión.
- Diseño e implementación de sistemas.
- Administración de personal.
- Administración de proyectos informáticos.

Se deben especificar los recursos tecnológicos disponibles en el Centro Escolar Colonia San Antonio para la implementación del sistema informático para el registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico de dicho centro educativo. A continuación se muestran con mayor detalle:

- ✓ **Recursos de Hardware y Software con los que cuenta el Centro Escolar**

Equipos de cómputo

El Centro Escolar Colonia San Antonio cuenta con un aula informática equipada con 20 computadoras de escritorio, una laptop y un servidor, sobre los cuales puede funcionar el sistema de registro y seguimiento académico propuesto. A continuación, se presentan las especificaciones del equipo de la Institución:

	Características	Detalle
20 Computadoras de escritorio. (Desktop)	Procesador	Intel Pentium IV (1.8 Ghz)
	Memoria RAM	256 MB
	Disco Duro	40 GB
	Disco Flexible 3 1/2	Si
	Unidad de CD	Si
	Puerto USB	Si
	Tarjeta de Red	Si
	Software	<ul style="list-style-type: none"> • Office Professional 2000 • Windows XP Service Pack 3 • Norton Smart Security
1 Computadora Portátil (Laptop)	Procesador	Intel Pentium IV (1.8 Ghz)
	Memoria RAM	256 MB
	Disco Duro	20 GB
	Disco Flexible 3 1/2	Si
	Unidad de CD-DVD	Si
	Puerto USB	Si
	Tarjeta de Red	Si
	Software	<ul style="list-style-type: none"> • Office Professional 2003 • Windows XP Service Pack 3 • Norton Smart Security
PC Servidor	Procesador	2X INTEL XEON, 2000 MHz (20 x 100)
	Memoria RAM	1 GB
	Disco Duro	32.5 GB
	Disco Flexible 3 1/2	Si
	Unidad de CD	Si
	Puerto USB	Si
	Tarjeta de Red	Si
	Software	Microsoft Windows 2000 Server Service Pack 4

Especificaciones de la red

El Centro Escolar Colonia San Antonio de San Marcos, posee acceso ilimitado al servicio de Internet y una infraestructura de red interna (Intranet).

- 1 Switch (24 puertos)
- 2 Routers
 - 1 Router CISCO 800 SERIES
 - 1 Router inalámbrico DLink.
- Topología física y lógica es de estrella extendida.

Recursos para la implementación de sistema de registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico del Centro Escolar Colonia San Antonio.

En el Centro Escolar Colonia San Antonio, existe un Responsable de Aula Informática (RAI), que se encarga de la gestión de todo el equipo tecnológico del centro educativo. Esta persona será la designada, a partir de los entregables al final del proyecto, de poner en marcha la implementación del sistema.

Capacidades y habilidades del Recurso Humano del Centro Escolar Colonia San Antonio que participará en el proyecto.

La información que se presenta a continuación fue obtenida por medio de la observación directa y un instrumento de investigación (una entrevista) realizada en dicho centro escolar:

Tipo de Habilidades	Porcentaje del personal capacitado	Tiempo de Experiencia (Promedio)
Manejo del Hardware	100% del personal	2 años
Manejo de programas de Ofimática.	100% del personal	2 años

Disponibilidad de recursos mínimos requeridos

Elección del software

Para la selección de la plataforma del nuevo sistema informático, no se realizará una valuación para el equipo tecnológico, ya que el presupuesto asignado por el MINED al Centro Escolar Colonia San Antonio no incluye la compra de hardware y/o software, por lo tanto resulta difícil adquirir este tipo de recursos para la Institución.

Conclusión de Factibilidad Técnica.

Se cuenta con los recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura, necesarios tanto para el desarrollo como para la implementación del sistema informático de registro y seguimiento académico, por lo que se puede concluir que la solución propuesta es técnicamente factible.

7.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA

La definición de la factibilidad operativa se enfoca precisamente en la operatividad que tendrá la solución propuesta una vez implantada. Esta factibilidad comprende una determinación de la probabilidad de que un nuevo sistema se use como se supone. Por lo tanto, se hace necesario establecer y revisar algunos aspectos:

➤ ¿El sistema propuesto será usado?

Según lo expresado por las autoridades y parte del cuerpo docente del Centro Escolar Colonia San Antonio, el proceso de registro académico actual es ineficiente en relación al tiempo que los docentes invierten en completar cuadros, boletas y certificados de notas. Mucho de este tiempo podría ser empleado en la realización de un seguimiento del desempeño académico de los estudiantes durante el año escolar, con el propósito de identificar aquellas áreas académicas que se encuentran deficientes y así poderlas reforzar.

Lo anterior nos permite obtener una visión de la necesidad y el deseo de un cambio en el sistema actual, esto pone en evidencia el alto grado de aceptación de un nuevo sistema, que de manera amigable y sencilla, satisfaga las necesidades existentes y proporcione la información requerida en forma oportuna y confiable.

➤ ¿Existirá resistencia al cambio?

Aunque el grado de resistencia por parte del cuerpo docente es mínimo, las autoridades del Centro Escolar Colonia San Antonio han decidido tomar en sus manos el proceso de motivación en su personal, con el propósito de que utilicen la tecnología como una herramienta útil para el desempeño de sus labores profesionales. Esto hace del conocimiento del equipo de desarrollo que la resistencia al cambio será poca o nula.

➤ Tiempo de respuesta

El sistema actual genera retrasos en la realización de importantes actividades como lo es la generación de reportes académicos (cuadros, boletas, certificados de notas) y reportes solicitados por el asesor pedagógico en representación del MINED. Este retraso se debe a que dichas actividades se realizan manualmente, tomando en algunos casos de 10 a 20 minutos por reporte, la nueva herramienta reducirá de manera significativa el tiempo de respuesta en un tiempo máximo de 15 segundos en caso de reportes extensos.

➤ Volúmenes de datos

Actualmente se tiene un volumen de datos de 4 GB⁵, con un crecimiento mensual de 7.5 MB en promedio. Por su parte, el servidor cuenta con 32.5 GB de espacio, lo que asegura que el sistema a implementar podrá ser utilizado durante muchos años.

Conclusión de Factibilidad Operativa.

Dado que se cuenta con las condiciones adecuadas para la implementación del sistema y debido a que las autoridades del Centro Escolar ofrecen su total apoyo en la realización del proyecto, se concluye que es operativamente factible.

7.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Para la determinación de la factibilidad económica se utilizara el análisis costo-beneficio, ya que esta técnica permite realizar la evaluación del sistema actual contra la solución propuesta, con el propósito de establecer si ésta genera beneficios considerables para su posterior puesta en marcha.

7.3.1. BENEFICIOS TANGIBLES ⁶

Ahorro x matricula

- En un proceso de matricula el Centro Escolar se ahorra 4 minutos por alumno.
- Salario por docente encargado de matricular es de \$450 (mensuales)
 - El docente trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$450 / 100 \text{ h} = 4.50 \text{ \$ / h}$
- Se matriculan en el Centro Escolar aproximadamente 1200 estudiantes cada año.

Ahorro en cálculo de promedios

- El cálculo de promedios por alumno en un período de evaluación se reduce en 2 minutos.
- Salario por docente orientador es de \$450 (mensuales)
 - El docente trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$450 / 100 \text{ h} = 4.50 \text{ \$ / h}$
- Se matriculan en el Centro Escolar aproximadamente 1200 estudiantes cada año.
- Las asignaturas cursadas por los estudiantes son en promedio 7 por alumno.
- El cálculo de promedios se realiza de manera trimestral (3 veces al año)

⁵ Espacio en disco utilizado hasta la fecha para almacenar información académica de los alumnos en hojas de cálculo.

⁶ Ahorros. VER ANEXO 7

Ahorro en generación de boletas de notas

- En el proceso de generación de boletas de nota, el Centro Escolar se ahorra 3 minutos por boleta.
- Salario por docente orientador es de \$450 (mensuales)
 - El docente trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$450 / 100 \text{ h} = 4.50 \$ / \text{h}$
- Se matriculan en el Centro Escolar aproximadamente 1200 estudiantes cada año.
- La entrega de boletas se realiza de manera trimestral (3 veces al año)

Ahorro en generación de certificados

- En el proceso de generación de certificados, el Centro Escolar se ahorra aproximadamente 8 minutos por certificado.
- Salario por docente orientador es de \$450 (mensuales)
 - El docente trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$450 / 100 \text{ hrs.} = 4.50 \$ / \text{hrs.}$
- Se matriculan en el Centro Escolar aproximadamente 1200 estudiantes cada año.

Ahorro x disminución de errores cometidos en la emisión de boletas

- Cada Error Significa una pérdida de 5 minutos
- Salario por docente orientador es de \$450 (mensuales)
 - El docente trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$450 / 100 \text{ h} = 4.50 \$ / \text{hrs.}$
- Cada docente comete un promedio de 3 errores por trimestre.
- Un año escolar está compuesto por 3 trimestres.
- La planta docente está formada por 30 personas distribuidas en dos turnos.

Ahorro x disminución de errores cometidos en la emisión de certificados

- Cada Error Significa una pérdida de 10 minutos
- Salario por docente orientador es de \$450 (mensuales)
 - El docente trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$450 / 100 \text{ h} = 4.50 \$ / \text{h}$
- Cada docente comete un promedio de 3 errores en la emisión de certificados (1 vez al año).
- La planta docente está formada por 30 personas distribuidas en dos turnos.

Ahorro en generación de reportes para el MINED

● Ahorro en generación de reportes

- En el proceso de generación mensual de reportes para el Ministerio de Educación, el Centro Escolar se ahorra 1.5 horas en promedio por cada reporte.
- Salario del director es de \$800 (mensuales)
 - El director trabaja 48 horas semanales, que equivale a 192 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$800 / 192 \text{ h} = 4.20 \$ / \text{h}$
- Salario del subdirector (Mañana) es de \$750 (mensuales)
 - El director trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$750 / 100 \text{ h} = 7.50 \$ / \text{h}$
- Salario del subdirector (Tarde) es de \$800 (mensuales)
 - El director trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$800 / 100 \text{ h} = 8.00 \$ / \text{h}$
- Al inicio del año se elabora el reporte de Extraedad y Repitencia.
- En Marzo se elabora el reporte de Matricula Máxima.
- A final de Año se elabora el reporte de Asistencia y Matricula.
- Mensualmente se elabora un reporte de asistencia.

● Ahorro en generación de reportes trimestrales

- En el proceso de generación trimestral de reportes para el Ministerio de Educación, el Centro Escolar se ahorra 2.5 horas en promedio por cada reporte.
- Salario del director es de \$800 (mensuales)
 - El director trabaja 48 horas semanales, que equivale a 192 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$800 / 192 \text{ h} = 4.20 \$ / \text{h}$
- Salario del subdirector (Mañana) es de \$750 (mensuales)
 - El director trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$750 / 100 \text{ h} = 7.50 \$ / \text{h}$
- Salario del subdirector (Tarde) es de \$800 (mensuales)
 - El director trabaja 25 horas semanales, que equivale a 100 horas mensuales.
 - Su salario por hora es igual a $\$800 / 100 \text{ h} = 8.00 \$ / \text{h}$
- Trimestralmente se elabora el reporte del éxito académico

Ahorro x Uso de Papelería

Sistema Actual		Sistema Propuesto	
● 15 Resmas de Papel anuales		● 12 Resmas de Papel anuales	
● \$ 3.5 Unidad		● \$ 3.5 Unidad	

Calculo Beneficios Tangibles

ACTIVIDAD	AHORRO (HORAS)	CANTIDAD	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Ahorro x matricula	0.067	1200	4.50	360.00
Ahorro en cálculo de promedio	0.033	25200	4.50	3,780.00
Ahorro en generación de boletas de notas	0.050	3600	4.50	810.00
Ahorro en generación de certificados	0.133	1200	4.50	720.00
Ahorro x disminución de errores en boletas	0.083	270	4.50	101.25
Ahorro x disminución errores en certificados	0.167	90	4.50	67.50
Ahorro en generación de reportes mensuales MINED	1.500	15	12.00	270.00
Ahorro en generación de reportes trimestrales MINED	2.500	4	12.00	120.00
		TOTAL (\$)		6,228.75

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Ahorro por uso de papelería	3	3.50	11.50
		TOTAL (\$)	11.50

7.3.2. COSTOS TANGIBLES

A continuación se presentan los costos tangibles en los cuales se incurrirá en el primer año de implementación del sistema informático propuesto:

Actividad	Costo (\$)
Inversión inicial(salarios usuarios de negocios)	942.00
Adquisición de Equipo Informático	0.00
Capacitaciones del usuario del sistema	300.00
Accesorios que utiliza el sistema (Cartuchos de tinta, cables de red, etc.)	200.00
Papelería	42.00
Mantenimiento del equipo (\$100 mensuales)	1200.00
TOTAL (\$)	2,684.00

7.3.3. BENEFICIOS INTANGIBLES

Este tipo de beneficios resultan difíciles de cuantificar, pero no por ello dejan de ser importantes. Para el proyecto se han considerado los siguientes beneficios intangibles:

- Mejor control sobre el proceso de registro académico.
- Satisfacción del personal docente, por la rapidez que se obtendrá con el sistema, logrando que los profesores cuenten con “tiempo extra”, para enfocar sus actividades laborales exclusivamente a la formación académica de los estudiantes.
- La calidad y precisión de la información que se obtendría a través del seguimiento académico para la toma de decisiones, ya que el docente podría tomar medidas correctivas y preventivas al identificar el bajo rendimiento académico de un alumno.
- La comodidad de las personas que usen directamente el sistema sería bastante grande.
- Mejora en la toma de decisiones.

7.3.4. COSTOS INTANGIBLES

Al igual que los beneficios intangibles, los costos intangibles son aspectos que deben considerarse para evaluar la implementación de un sistema. A continuación se presentan los más importantes:

- Resistencia al cambio por parte del usuario al pasar del modo manual al mecanizado, reflejada en la disminución de la productividad del docente.
- Ingreso de datos erróneos al sistema, provocando inconformidad en los docentes y doble trabajo al ingresar nuevamente la información.
- Inadaptabilidad de los docentes al uso del nuevo sistema.

7.3.5. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Análisis Costo-Beneficio = Beneficios / Costos

Análisis Costo-Beneficio = \$ 6,240.25 / \$ 2,684.00

Análisis Costo-Beneficio = 2.32

Como resultado del cálculo del Costo-Beneficio obtenido por el sistema informático para el registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico del Centro Escolar Colonia San Antonio, puede observarse que el importe total de los beneficios que se obtienen cubren alrededor de 2.32 veces los costos en los que se incurren tras su implementación, es decir, que por cada dólar invertido se obtienen \$1.32 de beneficios, esto nos indica que dicho sistema ha resultado ser factible para la mejora de los procesos de la institución.

7.3.6. ANÁLISIS DEL RETORNO DE LA INVERSIÓN ⁷

El período de devolución o retorno de la inversión, es el tiempo requerido para recuperar el monto inicial de una inversión de capital. Este método calcula la cantidad de tiempo que se tomaría para un flujo de caja positivo igual a la inversión total. Este método no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Determinación del período de devolución:

Costo= \$1742.00

Valor asegurado=\$0.00

Total de ingresos incrementados y/o reducción de gastos=\$6240.25

Fórmula:

Período de devolución= [(Costo-Valor asegurado) / Total de ingresos incrementados y/o reducción de gastos] X 12 meses

Sustituyendo los valores en la fórmula, tenemos:

Período de devolución= [(\$2,684.00-\$0.00) / \$6,240.25] X 12 meses

Período de devolución= 5.16 meses (aproximadamente cinco meses y cinco días)

Conclusión de Factibilidad Económica.

Según el resultado del análisis del retorno de la inversión, el tiempo necesario para que el Centro Escolar Colonia San Antonio pueda recuperar el monto inicial de la inversión realizada en el nuevo sistema se reduce aproximadamente a cinco meses y cinco días, lo cual permite determinar de manera más concreta que el proyecto ha resultado ser factible.

⁷ Lineamientos para Análisis Económico. VER ANEXO 8

8. PLANEACIÓN DE RECURSOS

8.1 RECURSOS PARA DOCUMENTACIÓN

Para la elaboración la documentación de cada una de las etapas se ha estimado que se necesitarán los siguientes recursos:

Insumo	Precio Unitario (\$)	Cantidad	Subtotal (\$)
Resma de papel	4.00	15	60.00
Tinta para impresora	20.00	4	80.00
Fotocopias	0.02	800	16.00
Folder	0.10	20	2.00
Anillado	1.25	4	5.00
Empastado	8.00	6	48.00
Lápices	0.12	10	1.20
Lapiceros	0.20	10	2.00
Borradores	0.30	5	1.50
CD's	0.30	25	7.50
DVD's	0.40	10	4.00
		TOTAL (\$)	227.20

8.2 RECURSO HUMANO

El recurso humano necesario para realizar todas las actividades del proyecto, son:

- Equipo de desarrollo conformado por:

Nombre	Función	Salario Mensual (\$)	Meses	Subtotal (\$)
Ramírez Castro, Ulises Esaú	Líder Proyecto	850	6	5,100
Ventura Villatoro, René Mauricio	Analista y desarrollador de BD	750	6	4,500
Rivera Rodríguez, José Antonio	Analista y programador	625	6	3,750
Navarro Galindo, Christian Vladimir	Analista y programador	625	6	3,750
			TOTAL (\$)	17,100

- Usuarios de negocio

Nombre	Función	Salario Por hora	Cantidad (Horas/mes)	Meses	Subtotal (\$)
Mauricio Vladimir Jiménez	Director	4.2	10	6	252
Carmen Lazo	Docente 1	4.5	10	6	270
Elizabeth de Elías	Docente 2	4.5	10	6	270
Vicente Catalán	RAI	2.5	10	6	150
				TOTAL (\$)	942

8.3 SERVICIOS BÁSICOS Y OTROS GASTOS

Se ha calculado un aproximado de gastos en que incurrirá el equipo a lo largo del desarrollo del proyecto, y estos se detallan a continuación:

Recurso	Gasto Mensual (\$)	Meses	Subtotal (\$)
Energía Eléctrica	30	6	180
Agua	10	6	60
Teléfono Fijo	15	6	90
Teléfono Celular	30	6	180
Local	60	6	360
Servicio de Internet	85	6	510
Transporte	50	6	300
Alimentación	45	6	270
		TOTAL (\$)	1,950

8.4 RECURSOS TECNOLÓGICOS

Los costos para este rubro se detallan de la siguiente manera:

- **Hardware**

Recurso	Valor Inicial (\$)	Cantidad	Depreciación (%)	Costo Mensual (\$)	Duración (Meses)	Subtotal (\$)
Equipo #1	1000.00	1	4.17	41.7	6	250.20
Equipo #2	800.00	1	4.17	33.36	6	200.16
Equipo #3	450.00	1	4.17	18.77	6	112.62
Equipo #4	400.00	1	4.17	16.68	6	100.08
Impresor Canon IP1700	35	1	4.17	1.46	6	8.76
Impresor Canon IP1800	35	1	4.17	1.46	6	8.76
Impresor/escáner HP PSC1500 Series	125	1	4.17	5.21	6	31.26
Impresor/escáner Epson CX3200	110	1	4.17	4.59	6	27.54
UPS	35	2	4.17	2.92	6	17.51
Memoria Flash de almacenamiento	8	4	4.17	1.33	6	7.98
					TOTAL (\$)	764.87

El valor mensual de la depreciación será de 4.17% que es equivalente del porcentaje de depreciación anual entre 12 meses ($50\% \div 12$)⁸.

- **Software**

Nombre	Precio Unitario (\$)	Cantidad	Subtotal (\$)
Sistema Operativo: Windows XP profesional Service Pack 2	0.00	2	0.00
Sistema Operativo: Microsoft Windows XP Home Edition SP2	0.00	1	0.00
Sistema Operativo: Microsoft Windows Vista Home Basic SP1	0.00	1	0.00
Base de Datos: PostgreSQL 8.3.7	0.00	4	0.00
Base de Datos: MySQL 5.1.33	0.00	4	0.00
Entorno de desarrollo: Visual Studio.Net	0.00	2	0.00
Herramienta de modelado: Sybase Power Designer 15	0.00	4	0.00
Herramientas de productividad: MS Office 2007.	0.00	4	0.00
Antivirus: ESET NOD32 4.0 (Home Edition)	45.20	4	180.80
Browser: Internet Explorer o Mozilla	0.00	4	0.00
Herramientas de Diagramación: SmartDraw 2008	197.00	1	197.00
Utilitarios: Compresor de archivos Winzip.	0.00	4	0.00
		TOTAL(\$)	377.80

⁸ Art. 30, Numeral 3) Ley de Impuestos sobre la Renta. República del El Salvador.

Imprevistos

Es necesario tener cierto porcentaje de los costos estimados como una reserva en caso de que ocurra un suceso inesperado y sea necesario un gasto extra. Se ha establecido que dicho porcentaje será el 10% del total del presupuesto del proyecto.

8.5 PRESUPUESTO GLOBAL

Concepto	Presupuesto (\$)
Recursos para Documentación	227.2
Recurso Humano (Equipo de Desarrollo)	17,100.00
Recurso Humano (Usuarios de Negocios)	942.00
Servicios Básicos y Otros Gastos	1950.00
Recursos tecnológicos (Hardware)	764.80
Recursos tecnológicos (Software)	377.80
Subtotal (\$)	21,361.87
Imprevistos	2,136.19
TOTAL (\$)	23,498.06

CAPÍTULO

II

Situación Actual y Análisis de Requerimientos

9. SITUACIÓN ACTUAL

9.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El Centro Escolar Colonia San Antonio fue fundado en el año de 1965 y desde entonces funciona en la calle principal de la Colonia San Antonio N° 2 del municipio de San Marcos. Actualmente, brinda educación a aproximadamente 1,200 alumnos/as, atendidos por treinta docentes distribuidos en igual número de secciones, en dos turnos: mañana y tarde.

El Centro Escolar de la Colonia San Antonio tiene como función principal brindar formación académica a la población estudiantil del Municipio de San Marcos. Para ello cada año se realiza el proceso de Gestión Institucional que se inicia con la planificación del año escolar, el cual se lleva a cabo en el mes de noviembre y en donde se determina la cantidad de grados y secciones que van a existir el próximo año escolar. Además, como parte de la planificación del año escolar se efectúa la asignación de grados y secciones a docentes (Docente Orientador). Este proceso es realizado de manera conjunta por el director y subdirector del Centro Escolar.

A finales del mes de noviembre y una vez la planta docente está distribuida en grados y secciones se procede a la matrícula de los estudiantes⁹. Este proceso es llevado a cabo por los docentes encargados (según la asignación de grados secciones) de forma manual, llenando el formulario de registro anecdótico u hoja de matrícula.

En el mes de enero, inicia oficialmente el año escolar, los docentes imparten las clases como parte del proceso formativo y luego de cada cierto período de tiempo, se realizan pruebas para evaluar lo aprendido por el alumno, estas pruebas son calificadas, promediadas¹⁰ y registradas en los libros de matrícula, asistencia¹¹ y evaluación del rendimiento escolar¹², reportes que contienen la información necesaria para realizar la entrega de notas a los responsables de los alumnos.

Al finalizar cada trimestre que comprende el año escolar se realiza la entrega de notas a padres de familia o encargados. Esto tiene como objetivo que los padres de familia o los responsables del alumno conozcan el rendimiento de sus hijos por medio de reportes de notas (boleta), las cuales son firmados por el docente de grado y el director del Centro Escolar.

⁹ Ver "[Hoja de Control de Matrícula](#)" en la de la sección de Anexos del CD adjunto.

¹⁰ Ver "[Cuadro de Promedio por Asignaturas y Trimestres](#)" en la sección de Anexos del CD adjunto.

¹¹ Ver "[Control de Asistencia](#)" en la sección de Anexos del CD adjunto.

¹² Ver "[Registro de Evaluaciones de Rendimiento Académico](#)" en la sección de Anexos del CD adjunto.

Además de los padres de familia, los resultados de las evaluaciones son entregados a la dirección, en donde el director y el subdirector generan los reportes para revisión y consolidados del rendimiento de los alumnos, así como los reportes que son entregados al MINED y al Asesor Pedagógico asignado por el MINED. Actualmente, estos reportes son realizados de forma manual.

Al finalizar el año escolar, el docente se encarga de elaborar los certificados de notas, los cuales contienen los promedios obtenidos en los tres trimestres escolares. Estos certificados son entregados a los padres de familia o encargados en una ceremonia de clausura que se realiza a mediados del mes de noviembre, con lo cual se cierra el año lectivo.

La Gestión Institucional se realiza de igual forma que en todos los centros educativos nacionales, ya que estos se ven normados por los lineamientos de Gestión Institucional proporcionados por el MINED.

En el aspecto académico, alrededor del 80% de los estudiantes del Centro Escolar Colonia San Antonio, presentan bajo rendimiento académico según los resultados obtenidos en las evaluaciones que realiza el personal docente de la Institución y los reportes estadísticos en pruebas realizadas por el MINED. Este problema es de gran magnitud, ya que aproximadamente 960 de los estudiantes no cumplen con los estándares de desempeño académico que establece el sistema de educación básica del país, dejando a la Institución muy por debajo en los resultados del rendimiento escolar.

Las evaluaciones académicas de los estudiantes se realizan en cada trimestre (tres meses), de los resultados obtenidos por los estudiantes depende la evaluación que el asesor pedagógico en representación del MINED realiza a los docentes en su labor. Para ello se generan una serie de reportes que muestran la evolución del desempeño académico de cada grupo de estudiantes (grados y secciones). Sin embargo, no existe un seguimiento individual de los estudiantes, el cual podría servir para enfocar la enseñanza en aquellos alumnos o asignaturas que necesiten más atención por parte del docente.

9.2. ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

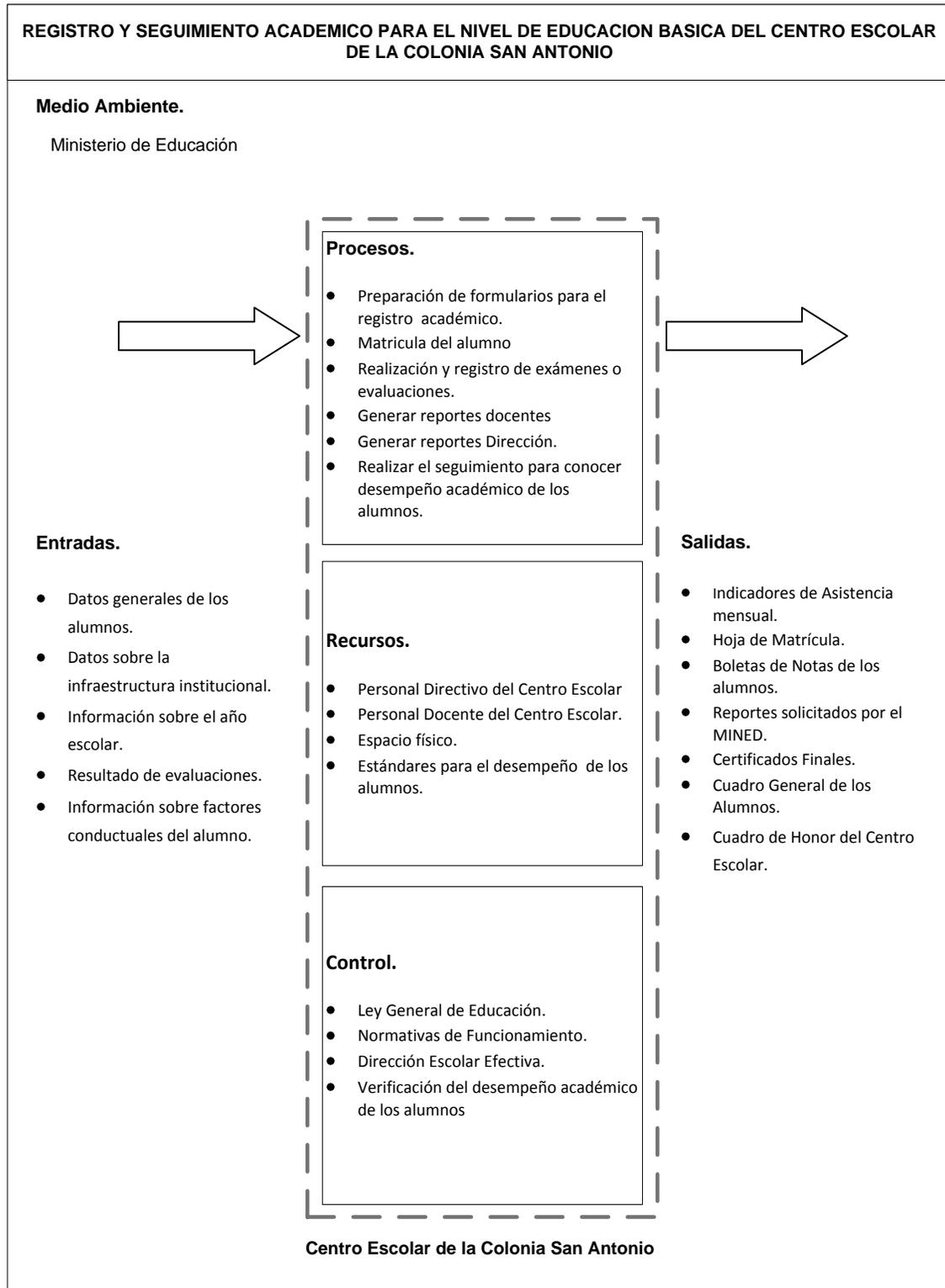


Figura 1.4 Diagrama del Enfoque de Sistemas Situación Actual.

9.2.1. DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Objetivo del Sistema:

Gestionar todos los datos e información concernientes al registro y seguimiento académico del Centro Escolar de la Colonia San Antonio.

Entradas:

- **Datos generales de los alumnos.** Información necesaria para el proceso de registro académico
- **Datos sobre la Infraestructura Institucional.** Información general del Centro Escolar, docentes, grados, secciones y asignaturas del Centro Escolar.
- **Información sobre el año escolar.** Fechas de inicio y cierre del año escolar.
- **Resultado de evaluaciones.** Notas obtenidas por los estudiantes en cada una de las evaluaciones realizadas por el cuerpo docente.
- **Información sobre factores conductuales del alumno.** Resultados obtenidos según el sistema cualitativo de evaluación de la conducta.

Procesos o Componentes:

- **Preparación de formularios de recolección de datos.** Este proceso se ejecuta una vez al año para realizar el registro académico.
- **Matricula del alumno.** Es el proceso que realiza el docente al finalizar el año lectivo escolar para tener inscrita a la población estudiantil que asistirá a clases al iniciar el siguiente año lectivo escolar a finales de Enero de cada año.
- **Realización y registro de exámenes o evaluaciones.** El docente realiza pruebas para evaluar lo aprendido por el alumno en cada trimestre, estas evaluaciones se deben de calificar, promediar y registrar en el libro de matrículas, asistencia y evaluación del rendimiento escolar, del cual se genera la entrega de notas a responsables de los alumnos.
- **Generar Reportes Docentes.** Estos reportes son aquellos que competen directamente a los docentes tales como la boleta de calificaciones y los certificados. En la actualidad, las boletas de notas son generadas tres veces por año al finalizar cada uno de los períodos que comprende el año escolar con la ayuda de una hoja de cálculo de Microsoft Excel. Sin embargo, la creación de los certificados se realiza de manera manual.
- **Generar Reportes Dirección.** Los resultados de las evaluaciones son entregados a la dirección, en donde el Director y el Sub Director generan los reportes para revisión y consolidados del rendimiento de los alumnos, así como reportes que son entregados al MINED y al Asesor Pedagógico asignado por el MINED. Actualmente, estos reportes (los deben ir firmados por el Director del Centro Escolar) son realizados de forma manual.

- **Realizar el seguimiento para conocer desempeño académico de los alumnos.** El Director y los Docentes, verifican los resultados de las evaluaciones de los alumnos en los reportes generados de forma manual, según los criterios del MINED.

Recursos:

- **Personal directivo del Centro Escolar.** Está conformado por las siguientes personas que apoyan las tareas administrativas del Centro Escolar: Director y Sub director de la Institución.
- **Personal docente del Centro Escolar.** Está conformado por 31 docentes que laboran en la Institución.
- **Espacio físico.** Conformado por las instalaciones y demás mobiliario y equipo con el que cuentan el Centro Escolar de la Colonia San Antonio.
- **Estándares para desempeño académico de los alumnos.** Lo componen las reglas, lineamientos y estándares que rigen el desempeño de los alumnos según el MINED.

Salidas:

- **Indicadores de Asistencia mensual.** En este se refleja un resumen mensual de asistencia al Centro Escolar por ocupación, grado, sección.
- **Hoja de Matrícula.** Este documento se utiliza para registrar la información de matrícula o inscripción de alumnos para el siguiente año lectivo escolar.
- **Boleta de Notas.** Es el documento en el cual cada docente debe registrar los resultados de las evaluaciones de rendimiento por cada uno de los alumnos asignados de acuerdo a grados y secciones, este documento es entregado a responsables de alumnos del Centro Escolar al final de cada período con el rendimiento académico del alumno a su cargo.
- **Reportes solicitados por el MINED.** Se refiere a las estadísticas y reportes sobre matrícula media, matrícula oficial, promedios de asistencias, porcentajes de aprobación y promedios de resultados académicos.
- **Certificados.** Es un documento que se extiende a los alumnos al final del año lectivo. El certificado contiene las notas obtenidas por cada estudiante y sirve como comprobante de la aprobación del grado cursado.
- **Cuadro de Honor.** Enlista a los estudiantes, cuyos promedios son los más destacados de un grado determinado.

Control:

- **Ley General de Educación.** Esta Ley determina los objetivos generales de la educación; se aplica a todos los niveles y modalidades y regula la prestación del servicio de las Instituciones oficiales y privadas.
- **Normativas de Funcionamiento.** Documento cuyo propósito es fortalecer las buenas prácticas de gestión y el protagonismo de los centros escolares como política prioritaria del Plan Nacional de Educación 2021.
- **Dirección Escolar Efectiva.** Documento que establece las bases para que los procesos pedagógicos se desarrollen con calidad y con la participación de toda la comunidad educativa.
- **Verificación del desempeño académico de los alumnos.** Según los resultados observados por el Director y los Docentes se deben tomar acciones preventivas y correctivas para mejorar el desempeño académico de los alumnos.

Medio Ambiente:

- **Ministerio de Educación.** En El Salvador, el MINED es la autoridad máxima en lo que a educación se refiere, por lo tanto, los Centros Escolares se encuentran bajo su autoridad. El Ministerio de Educación es representado ante los centros escolares por la figura de un asesor pedagógico que es el encargado de realizar la evaluación Institucional a lo largo del año escolar.

Frontera:

Centro Escolar Colonia San Antonio.

9.3. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

ORGANIGRAMA

La finalidad que persigue la creación de un organigrama, es dar a conocer por medio de una representación grafica, las relaciones entre unidades, áreas u órganos que componen la Institución y a su vez como estos se encuentran divididos según el nivel de jerarquía y autoridad que poseen.

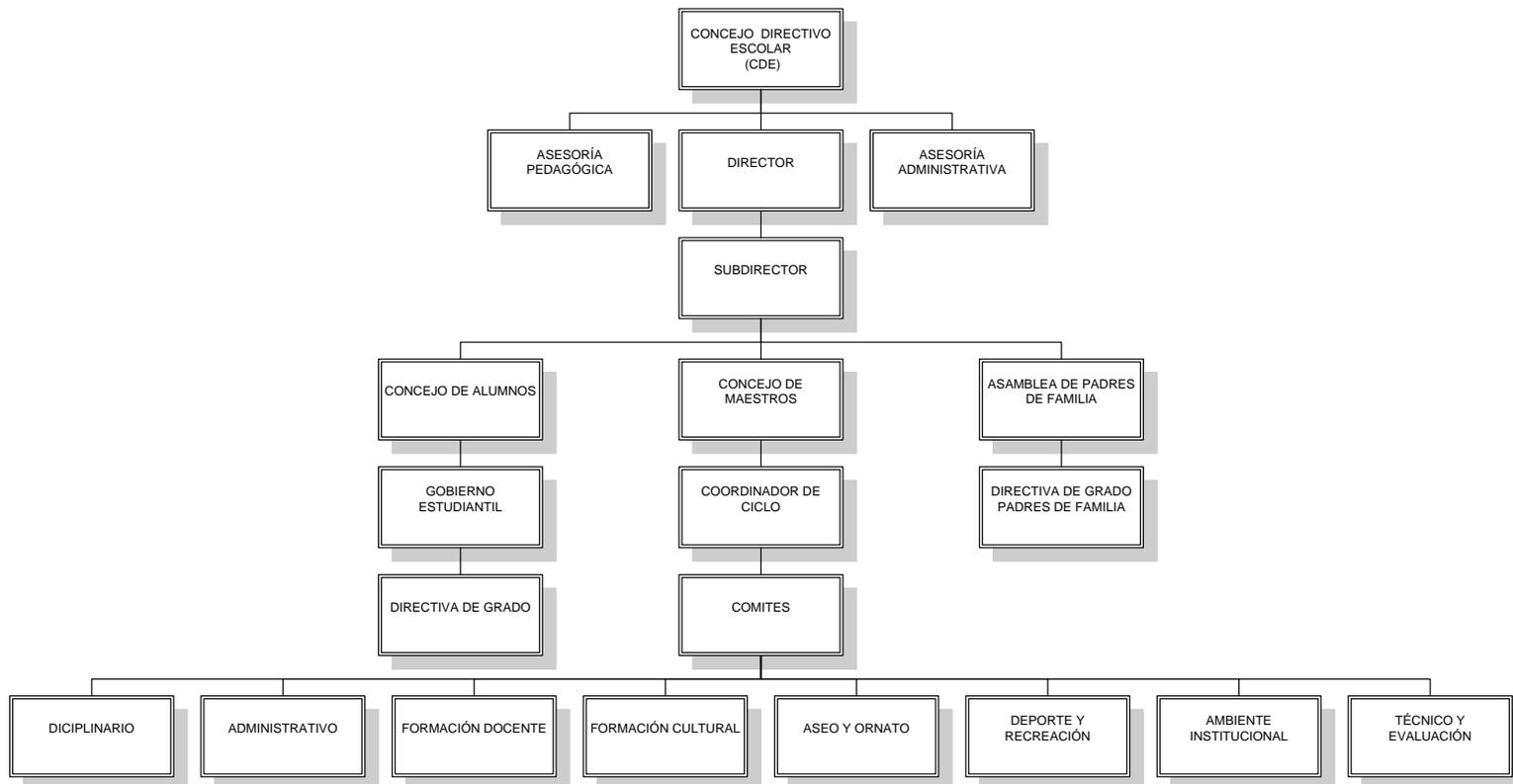


Figura 1.5 Organigrama del Centro Escolar Colonia San Antonio.

9.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DEL CENTRO ESCOLAR

- **Asamblea de Padres de Familia:** Integrada por padres de alumnos del Centro Escolar, es convocada tres veces al año para dar a conocer el trabajo o actividades que el Centro Escolar debe realizar, tomando en cuenta las sugerencias, ideas y aportaciones de ellos, se les comunica y se les toma en cuenta en la toma de decisiones.
- **Asesoría Pedagógica:** Entidad externa asignada por el Ministerio de Educación de acuerdo al número de distrito para establecer una comunicación directa y proyectada a las necesidades de la institución.
- **Asesoría Administrativa:** Compuesta por la dirección y la subdirección en conjunto.
- **Concejo Directivo Escolar (CDE):** Ente rector de la institución, autoridad máxima compuesto por: Director, subdirector, maestros, alumnos y padres de familia.
- **Comité Administrativo:** Encargado de gestionar las acciones encaminadas al mantenimiento de infraestructura y mejoras para la institución.
- **Comité Ambiente Institucional:** Vela por la función social de la institución y fomenta las buenas relaciones entre alumnos, docentes y padres de familia.
- **Comité de Aseo y Ornato:** Este organiza actividades encaminadas al aseo y limpieza del Centro Escolar y vela por la higiene del mismo.
- **Comité de deporte y Recreación:** Promueve actividades deportivas con la participación de todos los alumnos y alumnas del Centro Escolar, durante el año lectivo.
- **Comité de Formación de Cultura y de Valores:** Se encarga de planear, charlas orientadas a la conservación de valores, realización de actos culturales y cívicos.
- **Comité de Formación Docente:** Vela y promueve actividades encaminadas al buen desempeño del personal docente programando capacitaciones en diferentes áreas.
- **Comité disciplinario:** Es el que vigila la buena conducta de los alumnos, vela por el respeto de las normas disciplinarias mediante el cumplimiento del reglamento disciplinario que rige a: alumnos, padres de familia y maestros del Centro Escolar.
- **Comité Técnico y Evaluación:** Su función es velar por el avance del aprendizaje de los alumnos, el control de resultados de evaluaciones por unidad y la participación de alumnos en diferentes concursos educativos.
- **Concejo de Alumnos:** A este consejo pertenecen los alumnos que en sus directivas de grado ostentan el cargo de presidentes.
- **Concejo de Maestros:** Conformado por maestros para integrarse a una directiva que tiene como función analizar los problemas de los alumnos o problemas entre los docentes para buscar soluciones idóneas.

- **Directiva de Grado de Padres de Familia:** Conformada por padres de alumnos que pertenecen a un grado específico, tiene como función la planeación y organización de diferentes actividades dentro del grado respectivo.
- **Director:** Presidente del CDE, responsable de toda la organización, se encarga de analizar problemas, promoviendo propuestas o actividades para encontrar soluciones adecuadas. Es el principal administrador de la institución.
- **Gobierno Estudiantil:** Integrado por alumnos de cuarto a noveno grado para ayudar en actividades y colaborar en proyectos enfocados a mejoras institucionales y de infraestructura.
- **Subdirección:** Auxiliar del presidente del CDE su función principal es velar por la disciplina de los alumnos del Centro Escolar. Es formador del Gobierno Estudiantil, los tutores y los mediadores.

9.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS

En el Análisis de la Situación Actual, es esencial comprender el funcionamiento del sistema que se desea reemplazar o mejorar.

A continuación se utiliza un esquema sencillo de comprender para conocer la información más importante del sistema en estudio, el cual está constituido por la formulación de las siguientes preguntas.

¿Qué es lo que se hace?

Describir los procesos que se realizan en la institución en especial en el Registro y Seguimiento Académico.

¿Cómo se hace?

Describir paso a paso el procedimiento a seguir para la realización de estos procesos.

¿Quiénes lo hacen?

Las personas involucradas en el proceso, ya sea directa o indirectamente: Director, Sub director, Personal Docente y Alumnos (as).

¿Cuándo se hace?

Los periodos del año lectivo en que se desarrollan los procesos del Registro y Seguimiento Académico de la Institución.

El Análisis ha sido realizado en el Centro Escolar de la Colonia San Antonio, la Institución le permitió al Grupo de Trabajo de Graduación conocer los procesos que interviene en el Registro y Seguimiento Académico, los cuales se describen a continuación:

Nombre del Proceso	Registro de Matrícula
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Una vez al año en el mes de enero.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Padre/madre o encargado(a) del alumno(a) se presentan a la institución y entrega a la persona encargada de matricular la documentación que ellos solicitan. 2. El encargado de matricular llena los datos necesarios en el proceso de matrícula, posteriormente el encargado o padre de familia firma la ficha o formulario de matrícula. 3. Una vez terminada la matrícula se archivan los documentos del alumno para su actualización de datos.

Tabla 1.4 Descripción del Proceso Registro de Matrícula.

Nombre del Proceso	Matrícula Oficial del Alumno
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Una vez al año en los meses de marzo y abril.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se toman los listados generados durante el periodo de matrícula. 2. Se transcribe la nomina de estudiantes en los formatos establecidos por El Ministerio de Educación. 3. Revisión de datos con sus respectivas firmas y sellos del Centro Escolar. 4. Se envía una copia a la Departamental de Educación de San Salvador y al Ministerio de Educación. 5. Se archivan las copias del Documento.

Tabla 1.5 Descripción del Proceso Matrícula Oficial del Alumno.

Nombre del Proceso	Reporte de Estudiantes Activos/No Activos (Control de Asistencia)
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Tres veces en el año al finalizar cada periodo evaluativo.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tomar el control de asistencia que llevan los docentes. 2. Verificar en cada sección los alumnos que han faltado sin justificación. 3. Generar un reporte de estudiantes activos. 4. Generar un reporte de Estudiantes no activos. 5. Revisión de datos por parte del Director del Centro Escolar. 6. Se archivan los reportes para su posterior actualización.

Tabla 1.6 Descripción del Proceso Reporte de Estudiantes Control de Asistencia.

Nombre del Proceso	Constancia de Estudio.
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Cada vez que lo soliciten.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno(a) interesado(a) solicita al Encargado del Registro Académico una constancia de estudio. 2. Si es estudiante activo se verifican sus datos. Si no es activo se verifican los datos que el ex alumno estudio en el Centro Escolar. 3. Se digita la Constancia de Estudio. 4. Revisión de la constancia de estudio. 5. Se entrega al interesado y se archivan una constancia de estudio en el expediente.

Tabla 1.7 Descripción del Proceso Constancia de Estudio.

Nombre del Proceso	Constancia de Conducta.
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Cada vez que lo soliciten.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno(a) interesado(a) solicita al Encargado del Registro Académico una constancia de conducta. 2. Si es estudiante activo se verifican sus datos. Si no es activo se verifican los datos que durante el año en que el ex alumno estudio en el Centro Escolar. 3. Se digita la constancia de conducta. 4. Revisión de la constancia de estudio. 5. El Director firma y coloca el sello de autorizada. 6. Se entrega al interesado y se archivan una constancia de conducta en el expediente.

Tabla 1.8 Descripción del Proceso Constancia de Conducta.

Nombre del Proceso	Constancia de Notas.
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Cada vez que lo soliciten.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno(a) interesado(a) solicita al Encargado del Registro Académico una constancia de notas. 2. Se verifican sus datos del alumno en el cuadro final de evaluación. 3. Se digita la constancia de notas. 4. El Director revisión de la constancia de notas y firma para autorizarla. 5. Se entrega al interesado y se archivan una constancia de notas en el expediente.

Tabla 1.9 Descripción del Proceso Constancia de Notas.

Nombre del Proceso	Boleta de Notas.
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Tres veces al año al finalizar cada periodo evaluativo.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cada Docente de asignatura proporciona el cuadro de registro de evaluación, con el promedio obtenido por el alumno en cada periodo evaluativo. 2. Se digitan las boletas de notas. 3. El Director revisa de la boleta de notas y firma para autorizarla. 4. Se entrega al padre de familia o responsable del alumno y se archivan una boleta de notas en el expediente.

Tabla 1.10 Descripción del Proceso Boletas de Notas.

Nombre del Proceso	Cuadro Final de Evaluación.
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Tres veces al año al finalizar cada periodo evaluativo.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cada Docente de asignatura proporciona el cuadro de registro de evaluación. 2. Llenan el cuadro final de evaluación con sus promedios correspondientes del periodo evaluado. 3. En el tercer periodo evaluativo se promedia la nota final, la cual aparece en el certificado. 4. Luego se hace una revisión de notas y se archivan en su expediente.

Tabla 1.11 Descripción del Proceso Cuadro Final de Evaluación.

Nombre del Proceso	Ficha de Datos Personal Docente y Administrativo
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Una vez al año o cuando sea necesario.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llenar el formato de los datos personales del docente y administrativo. 2. Se reporta cualquier cambio en sus datos personales. 3. Revisión de ficha de datos personales para mantener actualizado su expediente.

Tabla 1.12 Descripción del Proceso Ficha de Datos Personal Docente y Administrativo.

Nombre del Proceso	Ficha de Datos Personales de Alumnos.
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Una Vez al año o en el periodo de matrícula.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llenar el formato de los datos personales del alumno/a. 2. Revisión de datos personales de alumno. 3. Revisión de ficha de datos personales para mantener actualizado su expediente.

Tabla 1.13 Descripción del Proceso Ficha de Datos Personales de Alumnos.

Nombre del Proceso	Registro Final de Resultados Evaluativos (Registro Histórico)
¿Quiénes lo hacen?	Personal Docente
¿Cuándo se hace?	Una vez al año o cuando finaliza el año escolar.
¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el cuadro final de evaluación se transcribe la nota promedio final de las asignaturas cursadas por el alumno(a) al Registro final de resultados evaluativos, estos resultados también se transcribe al certificado del alumno. 2. Firma Personal Docente, luego el Director revisa, firma y sella dicho registro y el certificado del alumno. 3. Se entrega el certificado al padre familia o responsable del alumno. 4. Luego se archiva el reporte de Registro Final de Resultados Evaluativos.

Tabla 1.14 Descripción del Proceso Registro Final de Resultados Evaluativos (Registro Histórico).

9.5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

9.5.1. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

El desarrollo de este diagrama ha permitido identificar las causas y el problema mismo que existe en el Centro Escolar. Se conoce también como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado.

Este diagrama ofrece de una manera gráfica y fácil de comprender, un panorama completo de la problemática en estudio para facilitar la identificación de las posibles causas del problema detectado, y así aportar ideas para la recolección de datos y/o soluciones del mismo. (Ver Figura 1.1 Diagrama de Causa y Efecto).

Para el desarrollo del diagrama de causa y efecto se enumeraron los problemas encontrados en la etapa de anteproyecto y la investigación de la situación actual.

- **Procedimientos:** la falta de procedimientos para realizar el seguimiento académico de cada alumno, dificulta poder tomar medidas preventivas y correctivas para mejorar el rendimiento académico de la Institución. Además, en el Centro Escolar se utilizan procesos administrativos inadecuados que emplean demasiado tiempo de los docentes en su desarrollo, lo que impide que se pueda realizar una planificación adecuada de las labores de los docentes, la cual contribuiría para incentivar a los alumnos a incrementar su rendimiento académico.
- **Información:** en el Centro Escolar existe un mal manejo de la información de los alumnos, ya que se presentan problemas de duplicidad, poca accesibilidad a la información, datos de los alumnos están desactualizados, ya que no existe un expediente histórico para cada uno de

ellos. Además, las actividades repetitivas que se efectúan con esta información no está automatizada, utilizando demasiado tiempo de los docentes para su realización.

- **Recursos Didácticos:** en Centro Escolar no existen suficientes recursos didácticos, necesarios para mejorar la calidad de la educación.
- **Personas:** los docentes no cuentan con el tiempo suficiente para realizar la planificación y el seguimiento académico a sus estudiantes, ya que invierten demasiado tiempo en labores administrativas, descuidan en cierta medida su principal labor que es la docencia. Por otra parte los alumnos presentan factores como inasistencias al Centro Escolar, que perjudican su rendimiento académico.

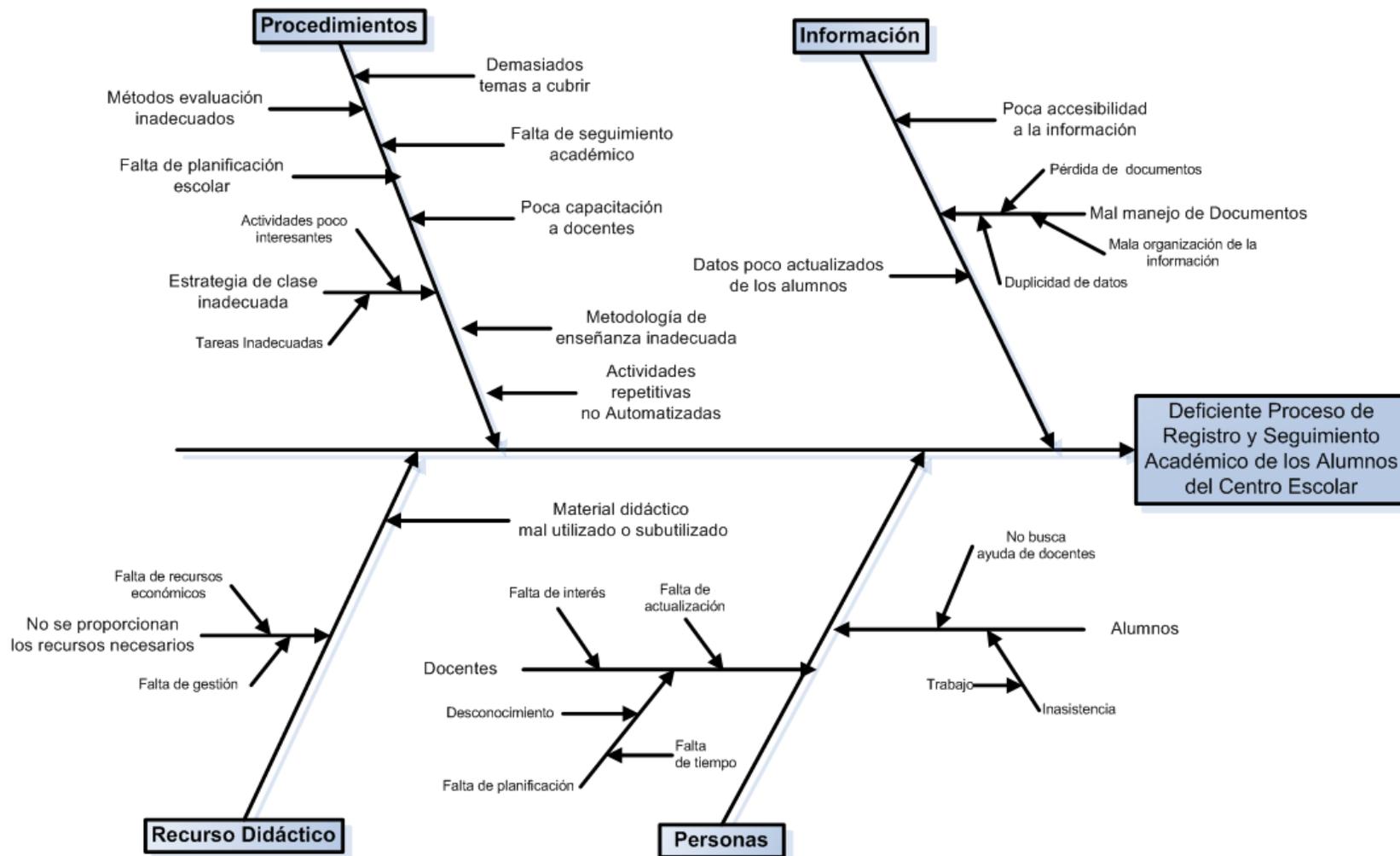


Figura1.1 Diagrama de Causa y Efecto

9.5.2. DIAGRAMA DE PARETO

Para realizar este análisis se realizó una investigación de campo entre los empleados del Centro Escolar, a través de una encuesta para identificar las principales causas del problema (Ver Anexo 9 Encuesta para identificar causas principales). Se listaron las siguientes causas para que fueran elegidas por los usuarios:

NÚMERO	CAUSA
1	Falta de seguimiento académico constante
2	Demasiado tiempo invertido para generar los reportes solicitados
3	Mala organización de la información
4	Actividades repetitivas que no están Automatizadas
5	Mejorar la metodología de la enseñanza
6	Poca accesibilidad a la información
7	Poca actualización en planes de estudio
8	Falta de Capacitación
9	Perdida de documentación
10	Poco material didáctico
11	Mejorar los métodos de evaluación
12	Duplicidad de datos
13	Realizar actividades interesantes para el alumno
14	Mejorar las estrategias de enseñanza
15	Mejorar el material didáctico

Tabla 1.1 Causas Identificadas por los Empleados del Centro Escolar

En la Tabla Resultados de Encuesta¹³, se puede apreciar la cantidad de veces que una causa fue seleccionada por los empleados del Centro Escolar involucrados en el Registro y Seguimiento Académico, logrando determinar la causa principal del problema a juicio de los usuarios del Centro Escolar.

¹³ Los resultados totales de la encuesta pueden verse en el Anexo 10 Resultados de encuesta para identificar causas principales.

N°	CAUSA	FRECUENCIA
1	Falta de seguimiento académico constante	9
2	Demasiado tiempo invertido para generar los reportes solicitados	7
3	Mala organización de la información	5
4	Actividades repetitivas que no están Automatizadas	3
5	Poca accesibilidad a la información	2
6	Perdida de documentación	2
7	Duplicidad de datos	3
TOTAL		33

Tabla 1.2 Resultados de la Encuesta

Al ordenar la tabla anterior por la cantidad de veces que fue seleccionada una causa y agregar las columnas extras donde se incluye el valor que representa en frecuencia, frecuencia acumulada, porcentaje y el porcentaje acumulado con respecto al total de causas, se tiene la siguiente tabla:

N°	CAUSA	FRECUENCIA	FREC. ACUMULADA	%	% ACUMULADA
1	Falta de seguimiento académico constante	9	9	27,27%	27,27%
2	Demasiado tiempo invertido para generar los reportes solicitados	7	16	21,21%	48,48%
3	Mala organización de la información	6	22	18,18%	66,67%
4	Actividades repetitivas que no están Automatizadas	4	26	12,12%	78,79%
5	Duplicidad de datos	3	29	9,09%	87,88%
6	Poca accesibilidad a la información	2	31	6,06%	93,94%
7	Perdida de documentación	2	33	6,06%	100,00%

Tabla 1.3 Resultados de la Encuesta con Frecuencias

Las 5 primeras filas de la Tabla 1.3, en la columna de Porcentajes Acumulados, representan un total de aproximadamente el 87.88% de los problemas que enfrenta el Centro Escolar para el Registro y Seguimiento Académico, lo que implica que solucionar estas causas puede reducir significativamente los problemas que se enfrentan el Centro Escolar. En el grafico que se presenta en la Figura 1.2 Diagrama de Pareto, se puede apreciar, cuales son las causas más significativas y que representan un 87.88% de los problemas.

Conclusión

Al solucionar las primeras cinco causas descritas en la Tabla 1.3 Porcentajes Acumulados, se espera resolver un 87.88% de los problemas que enfrentan actualmente en el Centro Escolar para el Registro y Seguimiento Académico.

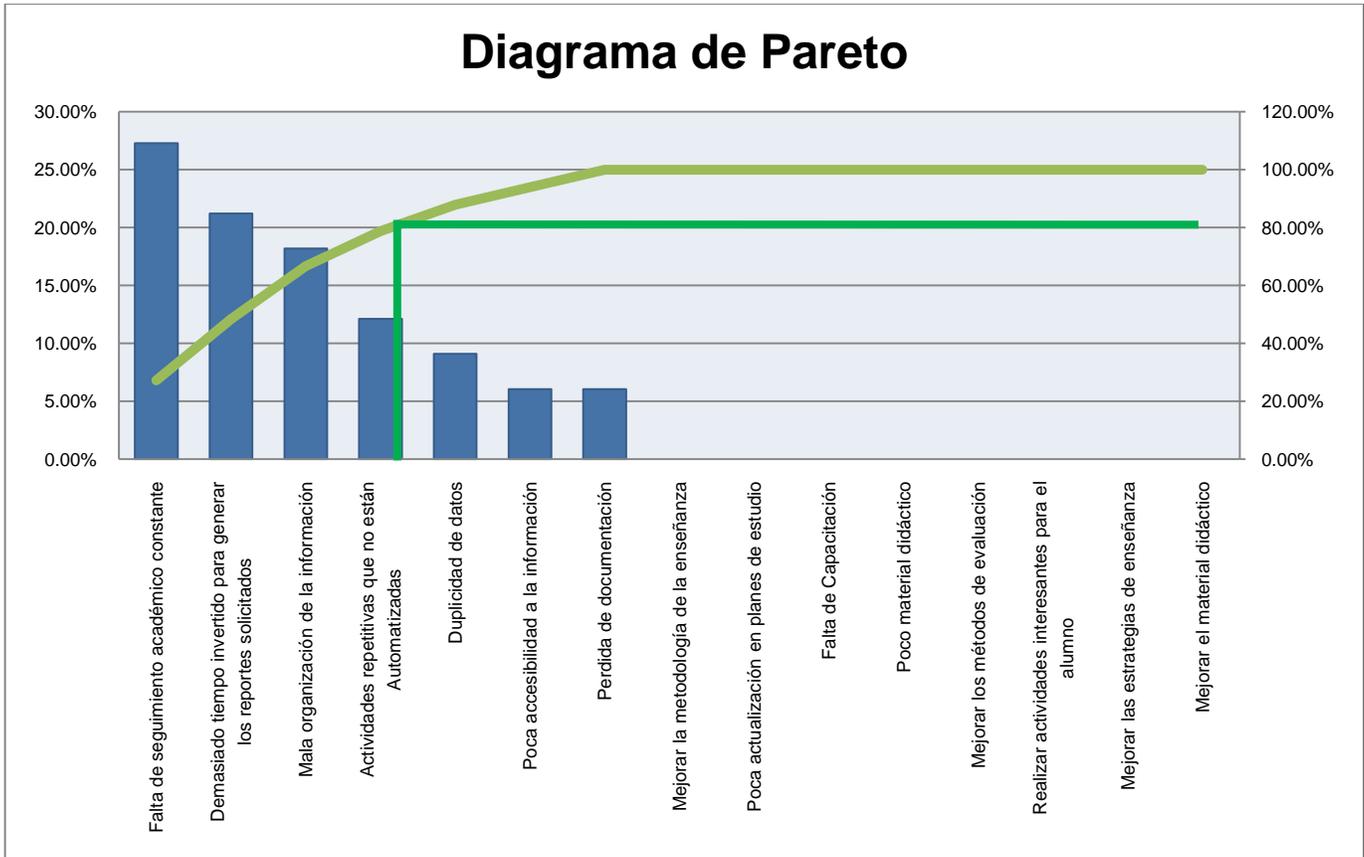


Figura 1.2 Diagrama de Pareto

9.5.3. ANÁLISIS FODA

El análisis FODA es una herramienta a través de la cual el analista puede plasmar la situación actual de la institución, identificando aquellos aspectos internos y externos que inciden en el desempeño de los procesos o actividades bajo estudio. Con el propósito de tomar decisiones acordes con los objetivos establecidos.

- La parte interna del análisis se relaciona con las fortalezas y debilidades de la institución, aspectos sobre los cuales se tiene control.
- La parte externa tiene que ver con las oportunidades y amenazas a las que la institución debe enfrentarse y que se relacionan con las reglas del negocio. Estas oportunidades deben ser aprovechadas al máximo de manera que se puedan minimizar o anular las amenazas, factores sobre los cuales se tiene poco o nulo control directo.

Para el caso del Centro Escolar Colonia San Antonio se han determinado los siguientes aspectos:

1. Fortalezas

Las fortalezas tienen que ver con todos aquellos aspectos en que la institución se encuentra privilegiada. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc. Entre las fortalezas detectadas en el Centro Escolar se encuentran:

- Personal con experiencia en el proceso educativo.
- Instalaciones en buen estado y con suficiente espacio.
- Se posee una estructura informática, incluyendo una red interna y acceso internet.
- Existen funciones específicas y delimitadas para cada puesto de trabajo.

2. Oportunidades

Son aquellos factores externos que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la institución, y que permiten obtener ventajas competitivas.

- Apoyo de las autoridades del Centro Escolar para mejorar los procesos académicos (Registro y Seguimiento Académico).
- Creación de proceso de Seguimiento Académico Eficiente.
- Obtención de recursos materiales y económicos para mejorar procesos.
- Mejora de: Planes de estudio, procesos de capacitación docente, material didácticos, estrategias de enseñanza.

3. Debilidades

Son aquellos factores internos que provocan una posición desfavorable, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

- Procesos manuales y repetitivos.
- Proceso de generación de reportes administrativos requiere uso excesivo de tiempo de parte del personal.
- Registro de alumnos de manera manual.
- Alto consumo de recursos de papelería.
- No existe un método para llevar registros históricos de manera efectiva.
- Mala organización de la información que dificulta el acceso a la misma.

4. Amenazas

Aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a incidir negativamente en la realización de los procesos en estudio dentro de la organización.

- Situación económica, educativa y social del país.
- Poco interés de los padres de familia en el proceso educativos de sus hijos.
- Desinterés de parte de los alumnos en su desarrollo académico.
- Analfabetismo de los padres de familia o encargados.

Con toda la información previamente establecida puede construirse la matriz FODA (ver figura 1.3), la cual se muestra a continuación, la cual permite agrupar de manera visual todos los aspectos internos y externos detectados en el desarrollo de las actividades de Registro y Seguimiento Académico del Centro Escolar Colonia San Antonio. Así como las estrategias que pueden tomarse en cuenta para la mejora de los procesos institucionales.

		DEBILIDADES	AMENAZAS
		<ul style="list-style-type: none"> • Procesos manuales y repetitivos. • Proceso de generación de reportes administrativos requiere uso excesivo de tiempo de parte del personal. • Registro de alumnos de manera manual. • Alto consumo de recursos de papelería. • No existe un método para llevar registros históricos de manera efectiva. • Mala organización de la información que dificulta el acceso a la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Situación económica, educativa y social del país. • Poco interés de los padres de familia en el proceso educativos de sus hijos. • Desinterés de parte de los alumnos en su desarrollo académico. • Analfabetismo de los padres
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Personal con experiencia en el proceso educativo. • Instalaciones en buen estado y con suficiente espacio • Se posee una estructura informática, incluyendo una red interna y acceso internet • Existen funciones específicas y delimitadas para cada puesto de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar la experiencia laboral del personal docente para disminuir los errores cometidos en la elaboración de reportes académicos. • Utilizar la estructura informática para construir un sistema informático que ayude a minimizar el tiempo en la generación de reportes y que permita llevar registros históricos de la información académica efectivamente disminuyendo los recursos que se utilizan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la experiencia del personal docente en el proceso educativo para aumentar el interés de los alumnos en las actividades académicas. • Uso de las instalaciones para incentivar a los padres de familia y los demás involucrados en el proceso de formación académica de los alumnos mediante la realización de Centro Escolar para padres. • Aprovechar las funciones específicas del personal docente para tener atención especializada en las necesidades educativas de los alumnos.
OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de las autoridades del C.E. para mejorar los procesos educativos. • Creación de proceso de seguimiento eficiente. • Obtención de recursos materiales y económicos para mejorar procesos. • Mejora de: Planes de estudio, procesos de capacitación docente, material didácticos, estrategias de enseñanza. 	<ul style="list-style-type: none"> • El apoyo de las autoridades para mejorar los procesos (registro y seguimiento académico), evitando su realización de forma manual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un proceso para de seguimiento académico efectivo que permita identificar aquellos aspectos que causan problemas en el rendimiento académico de los alumnos. • Con el mejoramiento del material didáctico, las estrategias de enseñanza y los planes de estudio se puede aumentar el interés de los alumnos en sus actividades académicas.

Figura 1.3 Matriz FODA

10. REQUERIMIENTOS DEL SIRESA

Para la definición y análisis de los requerimientos se ha hecho necesaria la clasificación de los mismos en tres grandes grupos: Los requerimientos informáticos, los requerimientos de desarrollo y los requerimientos operativos que la solución propuesta debe satisfacer.

- **Requerimientos Informáticos**

Son aquellas necesidades expresadas por los usuarios de negocios; en este caso, la definición de los requerimientos informáticos ha sido una labor del Grupo de Desarrollo de SIRESA en conjunto con el Director del Centro Escolar. De éste trabajo en equipo se han logrado determinar los procesos y las funciones que el sistema deberá realizar y han sido identificados con los nombres de: Planificación Institucional, Registro Académico, Seguimiento Académico y Generación de Reportes

Por lo tanto, SIRESA debe cubrir las siguientes actividades: El registro de datos personales y profesionales del personal docente, el registro de los datos personales y escolares de alumnos, el registro y actualización del sistema de evaluación según las normativas vigentes del MINED, la matrícula de los alumnos para el año escolar, el ingreso de notas obtenidas por alumnos en los diferentes periodos evaluativos, el seguimiento académico de los alumnos y la generación de reportes de resultados de las evaluaciones a los alumnos y otros criterios definidos por el MINED. Estas actividades serán especificadas en este documento tomando en consideración que los requerimientos presentados han pasado por un proceso previo de negociación con el Director del Centro Escolar.

- **Requerimientos de Desarrollo**

En este grupo se encuentran aquellos elementos necesarios para desarrollar correctamente el SIRESA, se definen tres categorías: Recurso Humano necesario, el Software requerido y el Recurso de Hardware que posea las características óptimas para el desarrollo de la solución.

- **Requerimientos Operativos**

Se refieren a todas aquellas condiciones necesarias que deben encontrarse disponibles en el Centro Escolar para que el sistema informático a desarrollar tenga una exitosa puesta en marcha. Dentro de estas condiciones se encuentra el recurso humano capacitado, aspectos legales y medioambientales, recursos tecnológicos y elementos de seguridad adecuados.

2009

Requerimientos de Usuarios

Sistema de Registro y Seguimiento Académico para el Nivel de Educación Básica del Centro Escolar Colonia San Antonio (SIRESA)



SISTEMA INFORMÁTICO PARA REGISTRO Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO PARA EL NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL CENTRO ESCOLAR COLONIA SAN ANTONIO (SIRESA).

Las actividades que involucran el diseño y construcción de un software de aplicación son una parte importante del ciclo de vida de un sistema informático, pero muchas veces se comete el error de darle más importancia a estas actividades que a aquellas que son verdaderamente vitales. Detallar correctamente lo que el usuario necesita es valioso para tener éxito en el desarrollo de un sistema informático, a esto se le conoce como proceso de definición de requerimientos y es lo que ayuda a los analistas a comprender con claridad qué es lo que se necesita.

Para realizar con éxito el proceso de definición de requerimientos, el equipo desarrollador se ha basado en los pasos propuestos por el autor Roger S. Pressman en su libro Ingeniería del Software¹⁴, los cuales son: Obtención, elaboración, negociación, especificación y validación. Estos pasos proporcionan la capacidad de entender lo que el usuario quiere, analizar las necesidades existentes dentro del negocio, encontrar una solución razonable y validar la solución para que no existan ambigüedades.

Al final del proceso de definición de requerimientos se pretende brindar a todas las partes involucradas (Director del Centro Escolar y Equipo Desarrollador), una explicación clara de la situación en estudio a través de un documento que incluya las funciones y características que la solución debe cumplir, así como las especificaciones técnicas de hardware y software necesarias para una exitosa puesta en marcha.

¹⁴ ©Roger S. Pressman, Ingeniería del Software un enfoque práctico, 6a edición. Capítulo 7, Pág. 157

I. REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS

I.1. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS

En esta sección se definen los requerimientos especificados por el Director del Centro Escolar Colonia San Antonio, tomando en cuenta las reglas y criterios que se utilizan para los procesos de registro y seguimiento académico que se desarrollan en la Institución.

1. **Identificación del Centro Escolar:** Este proceso debe permitir al sistema informático registrar la información que permite identificar al Centro Escolar.

La Configuración del Centro Escolar debe contemplar los siguientes elementos:

- **Código:** Código que identifica de manera única al Centro Escolar, el cual es asignado por el MINED.
 - **Nombre:** Nombre que se ha dado al Centro Escolar.
 - **Dirección:** Dirección en la cual se encuentra ubicado el Centro Escolar.
 - **Departamento:** Se refiere al departamento en el cual está situado el Centro Escolar
 - **Distrito:** Número de distrito al cual corresponde el Centro Escolar
 - **Municipio:** Se refiere al municipio en el que se encuentra el Centro Escolar.
 - **Cantón:** Si el Centro Escolar se encuentra en un cantón, es en este registro donde se identifica el nombre de éste.
 - **Caserío:** Información en caso que el Centro Escolar se encuentre ubicado en un caserío.
 - **Zona:** Presenta información acerca de la zona en la cual se encuentra ubicado el Centro Escolar puede ser: zona urbana, rural.
 - **Teléfono 1:** Número telefónico del Centro Escolar
 - **Teléfono 2:** Número telefónico adicional del Centro Escolar.
 - **Fax:** Número de Fax que posee el Centro Escolar.
 - **Correo electrónico:** E-mail que posee el Centro Escolar, en caso de no poseer se encontrará vacío.
 - **Sitio web:** Nombre del sitio en internet donde el Centro Escolar da a conocer su información relevante.
 - **Acuerdo Acreditación:** Muestra el número de acuerdo que acredita al Centro Escolar.
 - **Fecha acuerdo:** Presenta la fecha en que se dio el acuerdo de acreditación.
2. **Parametrización de Sistema Educativo** (Parámetros establecidos por el MINED para el desarrollo del proceso educativo) debe contemplar los siguientes elementos:

- **Periodos de Evaluación:** Se requiere que el sistema sea capaz de modificar la cantidad periodos de evaluación en un año escolar, si el caso lo requiere.
 - **Escala de Evaluación:** Es necesario que el sistema permita definir la escala de evaluación con la que se calificarán las actividades académicas. Por ejemplo, podría calificarse en una escala de 0 a 10 o de la A a la F según lo defina el MINED-
 - **Número de actividades evaluadas por periodo.** Se refiere al número de actividades evaluadas exigidas por el MINED para determinar el rendimiento académico de un estudiante en un periodo determinado.
 - **Ciclos:** Distribución de grados en bloques, por ejemplo: Primero, segundo y tercer grado forman el CICLO I, cuarto, quinto y sexto grado pertenecen al CICLO II, séptimo, octavo y noveno grado constituyen el CICLO III.
 - **Nota de aprobación:** Se refiere a la nota necesaria para que un alumno pueda alcanzar el estatus de aprobado. Este parámetro afecta todas las evaluaciones en todas las materias en un año escolar.
 - **Nota mínima.** Es la nota más baja en la escala de evaluación que está establecida en el sistema evaluativo nacional.
 - **Nota máxima.** Es la nota más alta en la escala de evaluación que está establecida en el sistema evaluativo nacional.
 - **Actividad económica (código)**
 - **Estado familiar (código)**
 - **Tipo de discapacidad (código)**
 - **Zona de residencia (código)**
 - **Gestión porcentual de evaluaciones:** El Ministerio de Educación anualmente revisa los porcentajes establecidos para las evaluaciones realizadas a los alumnos en los diversos centros escolares del país, por tal motivo este proceso deberá permitir los cambios en los porcentajes así como su distribución entre actividades, tareas y exámenes.
3. **Inicio de año.** Este proceso tiene como finalidad dar por iniciado un año lectivo de modo que se habilite la posibilidad de llevar a cabo la configuración del Infraestructura Institucional de todos los registros necesarios para realizar las operaciones concernientes a un año escolar se encuentren vacíos.
4. **Administración de personal.** En este proceso, se realizarán los procesos de creación del expediente del trabajador. Este expediente también podrá ser modificado por el usuario Director en virtud de los cambios que se produzcan con el personal que labora en la institución. Este proceso debe considerar el estatus laboral de cada empleado (activo, jubilado, suspendido, incapacitado).

4.1. Crear expediente del personal: Esta operación permitirá ingresar los datos que son necesarios para el registro de los empleados del Centro Escolar, los cuales siguientes:

- **NIP (Número de Identificación Profesional).** Este número es utilizado también como **Número de Escalafón.**
- **Nombres**
- **Apellidos**
- **Dirección**
- **Teléfono**
- **DUI**
- **NIT**
- **Cargo:** Cargo que desempeña el trabajador en la institución. (Docente, Director, Subdirector, RAI, Secretario)
- **Sexo:** Campo que identifica el género al que pertenece el usuario, es un campo de selección por lo que puede elegir entre femenino y masculino
- **Fecha de Nacimiento**
- **Correo electrónico**

4.1.1. Modificar expediente: Este proceso permitirá modificar la información de un docente que haya sido registrado al sistema cuando exista algún cambio en los datos personales o profesionales, por ejemplo: Cambio de domicilio, agregar el apellido de casada o el cambio de categoría de acuerdo al escalafón. Esta operación solo podrá realizarla el Director del Centro Escolar.

5. Administrar usuarios. En este proceso se podrá crear, modificar y eliminar usuarios. Además, se podrá llevar a cabo la administración de privilegios y acciones que se le permitirá realizar a cada usuario. Para que este proceso se pueda llevar a cabo es necesario haber realizado previamente los procesos de configuración del Centro Escolar y de registro del personal que labora en el Centro Escolar.

5.1. Crear Usuario. Este subproceso podrá ser realizado por el Director y el RAI, el cual permitirá el registro de las diferentes personas que tendrán acceso al sistema, de aquí en adelante como "**Usuarios del Sistema**". Para que un usuario pueda ser creado, este debe estar registrado dentro del personal que labora en el Centro Escolar. Cuando se seleccione la opción de crear o registrar un usuario se presentará un formulario en el cual se deberá especificar los siguientes datos del usuario a crear: **Nombres, Apellidos, Nombre de acceso, Contraseña, Tipo de usuario.**

- 5.2. Modificar Usuario.** Esta operación se realizara cuando el usuario administrador o director, necesite hacer algún cambio en los datos de los usuarios que se encuentran registrados en el sistema. El sistema mostrará el mismo formulario que se presenta al momento de crear un usuario, sin embargo, solo podrán ser editables los datos de cargo, nombre de acceso, contraseña y tipo de usuario.
- 5.3. Eliminar Usuario.** La tarea de eliminación de un usuario del sistema requiere de mucho cuidado pues implica el borrado de toda la información de identificación que se tenga registrada para un usuario en particular. Deberá permitirse que el usuario administrador o el director del Centro Escolar pueda confirmar la eliminación de un usuario para evitar en la medida de lo posible la eliminación accidental de un usuario.
- 5.4. Desactivar Usuarios.** Los usuarios del sistema pueden cambiar su estado de activo a inactivo y viceversa dentro de la Institución, por ejemplo en un periodo vacacional o una incapacidad por enfermedad, para este caso se debe contar con la alternativa de desactivar usuarios del sistema, independiente si labora o no en la institución.
- 6. Perfiles.** Los perfiles que cada persona desempeña en el Centro Escolar y las personas que intervienen con el sistema de registro académico, deberán estar definidos por medio de perfiles de usuarios, inicialmente se han definido tres perfiles, pero el sistema debe permitir la creación de nuevos perfiles.

6.1. Perfiles Predefinidos

6.1.1. Perfil del Responsable del Aula Informática (Administrador del sistema). Este debe tener acceso a tareas técnico-administrativas como el acceso a las bitácoras del sistema, realización de respaldos de la base de datos y la gestión de usuarios nuevos y perfiles según la necesidad.

6.1.2. Perfil de Director del Centro Escolar. Este deberá contar con los permisos para ingresar, consultar y modificar toda la información académica (notas, conducta, reportes), por medio de una interfaz amigable y sencilla para el usuario.

6.1.3. Perfil de Docente. Debe tener acceso a ingresar, modificar y consultar información únicamente con respecto a los procesos de registro y seguimiento académico de los alumnos.

El docente no tendrá acceso a eliminar ningún tipo de información. En caso que el docente requiera eliminar algún tipo de información, deberá notificar al Director para que efectúe las respectivas eliminaciones.

- 6.2. Creación de Nuevos Perfiles.** En el caso que se identifique un nuevo perfil que intervenga directamente con el sistema de registro y seguimiento académico se requiere contar con la capacidad de crear nuevos perfiles de usuario y asignarle los privilegios que tendrá de consulta, modificación y eliminación de la información
- 6.3. Asociar Perfiles a Usuarios.** El sistema deberá permitir indicar que perfil utilizara un usuario entre los perfiles que ya han sido creados, es decir, asociar a un usuario que ya fue creado previamente en el sistema los permisos con los que contará en el sistema.
- 7. Administrar Grados.** En este proceso se podrá crear, modificar y eliminar grados únicamente al inicio del año escolar o mientras no exista una asignatura o alumno que corresponda a ese grado.
- 7.1. Crear grados:** En este proceso se podrá crear los grados que estarán disponibles en el Centro Escolar. Para ello se deberá proporcionar la siguiente información;
- Nombre (Ejemplo: Primero, Segundo, etc.)
 - Abreviación (Ejemplo: 1°, 2°, 3°,4°,5°,6°,7°,8°,9°)
 - Nivel (Ejemplo: Primer ciclo, Segundo ciclo, Tercer ciclo.)
- 7.2. Modificar grados:** Por medio de este proceso se podrá modificar la información relacionada a un grado determinado. El usuario deberá seleccionar el grado que desea modificar y se presentará el mismo formulario para la creación de grados (con la información del grado seleccionado) y se podrá modificar todos los campos.
- 7.3. Eliminar grados:** Este proceso permitirá la eliminación de grados siempre y cuando este grado no esté relacionado a ningún alumno, asignatura, etc.
- 8. Administrar Asignatura.** En este proceso se podrá crear, modificar y eliminar asignaturas únicamente al inicio del año escolar o mientras no exista una asignatura o alumno que corresponda a ese grado.

8.1. Agregar asignatura. El propósito de este proceso es crear las asignaturas que se impartirán por nivel y ciclo. Para la realización de esta tarea se deberá proporcionar los siguientes datos:

- **Nombre asignatura.**
- **Ciclo.**
- **Abreviatura.**
- **Es oficial.** Es una característica de una asignatura que refleja si es obligatoria o no. Por ejemplo, Artes Plásticas
- **Estado.**

8.2. Modificar asignaturas. Esta operación permite que puedan cambiarse datos de las asignaturas que hayan sido ingresados anteriormente. Se presentará el formulario similar al de agregar asignatura y solo podrá cambiarse los datos de nivel, es oficial, estado.

8.3. Eliminar asignatura. La eliminación de una asignatura sólo puede realizarse si ésta no posee datos que se encuentren ligados a ella, por ejemplo que existan notas registradas para ésta, si el sistema encuentra información que pertenece a la asignatura que se pretende eliminar, no podrá ejecutarse el proceso.

9. Planificación Institucional: Para este proceso el Director debe realizar aquellas actividades que permiten establecer la cantidad de grados y secciones que poseerá el Centro Escolar para un año lectivo determinado, así como el número de asignaturas a impartir y la asignación del personal docente que labora en el Centro Escolar y que será el encargado de estar al frente de las diversas secciones. Cabe mencionar que un docente puede tener a su cargo más de una sección, siempre y cuando no sea en el mismo turno de labores. Para que este proceso se realice, es necesario que en el sistema ya exista un usuario Director y la información de los docentes, asignaturas, grados y secciones que componen la infraestructura escolar de la Institución. Además, el año lectivo anterior debe estar finalizado completamente y que se haya llevado a cabo la configuración del Centro Escolar para el nuevo año lectivo y la configuración del sistema de evaluaciones.

9.1. Establecer grados disponibles. Por medio de este subproceso el usuario podrá elegir los grados que serán impartidos durante el año lectivo por parte del Centro Escolar. Se presentará la lista de grados que hayan sido creados previamente y el usuario podrá seleccionar los que serán utilizados en un año lectivo. También se presentará el ciclo al que pertenecen.

9.2. Establecer secciones. Para que ese subproceso se lleve a cabo se tienen que haber establecido los grados que estarán disponibles para el año escolar. Se presentará el listado de grados disponibles para el año escolar y junto a cada uno de ellos la opción de agregar o quitar una sección. Cabe mencionar que mientras existan alumnos registrados en una sección esta no podrá ser eliminada. Cuando se seleccione la opción de agregar, modificar o actualizar una sección se presentará un formulario en el cual se deberá especificar la siguiente información:

- **Nombre sección:** Este es el nombre mediante el cual la sección podrá ser identificado en el Centro Escolar. Por ejemplo, el nombre de la sección podría ser “A”.
- **Turno:** Se mostrará al usuario una lista con los turnos disponibles para que este seleccione el que será utilizado por esa sección. Los turnos disponibles serán: Matutino, Vespertino y Nocturno.
- **Docente Responsable:** El sistema presenta al usuario un listado de los docentes que se encuentran registrados, para llenar este dato se seleccionará uno de los nombres del docente que se encuentra en el listado.
- **Sección integrada:** El usuario podrá seleccionar si la sección que está creando será integrada o no.

9.3. Asignar asignaturas a grados. Para que ese subproceso se lleve a cabo se tienen que haber establecido los grados y las asignaturas que estarán disponibles para el año escolar. Se presentará el listado de grados disponibles para el año escolar y junto a cada uno de ellos la opción de agregar o quitar una asignatura. Cuando se seleccione la opción de agregar una asignatura a una sección se presentarán las diferentes asignaturas disponibles así como los docentes que podrán impartir esa asignatura para que de esta manera se lleve a cabo el proceso de asignación de docentes a asignaturas y se pueda optimizar el proceso.

10. Registro de Alumnos. Este proceso de registro solo se realiza la primera vez que el alumno llega al Centro Escolar, una vez registrado el alumno se puede llevar a cabo el proceso de matrícula, desde donde se podrán realizar procesos de actualización de la información del alumno cuando sea necesario. Esta opción (registro de alumno) permitirá registrar a los alumnos en el sistema, por medio de un formulario que incluye varias hojas de datos, las cuales se detallan a continuación:

10.1. Datos Personales:

- **Nombres**
- **Sexo**

- **Lugar de Nacimiento**
- **Estado:** se colocará por defecto un estado de inactivo, el cual cambiará al momento de ser matriculado en un grado.
- **Estado civil:** Estado civil que posee el alumno que se está ingresando al sistema.
- **Fecha Nacimiento:** Fecha en que nació el alumno que se está registrando.

10.2. Datos de Residencia:

- **Dirección**
- **Departamento**
- **Municipio**
- **Teléfono**

10.3. Datos Generales:

- **Grupo Familiar:** En este dato el usuario deberá proporcionar información de las personas que componen el grupo familiar al que pertenece.
- **Hnos. Estudian en el Centro Escolar:** En este se tendrá el número de hermanos que posee el alumno, pero que también estudian en el mismo Centro Escolar, ya sea en el mismo nivel o en diferentes.
- **Familia integrada:** Este dato debe verificarse si la familia a la que pertenece el alumno viven junto con sus padres.
- **Trabaja:** Se verifica si el alumno trabaja.
- **Tiene Hijos:** Se indica si el alumno tiene hijos al momento de matricularse.

10.4. Especiales:

- **Discapacidad:** Descripción de alguna discapacidad que posea el alumno que se está registrando.
- **Problemas de salud:** Descripción de problemas de salud de los cuales adolece el alumno, es importante que se complemente esta información para que se tenga un registro más detallado de la información del alumno.
- **Medicamento Usado:** Lista de los medicamentos que el alumno usa.

10.5. Datos Padres:

10.5.1. Padre

- **Nombre**
- **Profesión / oficio:** Descripción del trabajo en el cual se desempeña el padre del alumno.
- **DUI:** Número del Documento Único de Identidad, que identifica a la madre del alumno.

10.5.2. Madre:

- **Nombre**
- **Profesión / oficio:** Descripción del trabajo en el cual se desempeña la madre del alumno.
- **DUI:** Número del Documento Único de Identidad, que identifica a la madre del alumno.

10.5.3. Responsable:

- **Nombre:** Nombre de la persona que estará de responsable del alumno, si se trata del padre o la madre del alumno, debe colocarse nuevamente el nombre de alguno de ellos en este dato, es un campo requerido, muy importante para notificaciones y un registro adecuado del alumno.
- **DUI:** Número de Documento Único de Identidad de la persona que es responsable del alumno, en caso de tratarse de alguno de los padres del alumno de volver a digitarse este dato aunque ya se encuentre en la sección de padres.

10.6. Modificar Alumno. Esta operación debe permitir que puedan modificarse los datos de los alumnos que hayan sido registrados anteriormente. Este proceso se podrá realizar en cualquier momento del año, pero también, en el momento de la matrícula si el alumno a matricular presenta cambios en su información. Los cambios que se deben hacer de manera automática a la información de los alumnos es cambiar su estado de inactivo a activo cuando se matricula y pasar de activo a inactivo cuando se cierra el año escolar.

11. Matricula. Este proceso se realizará por el docente encargado de cada sección al inicio de cada año lectivo. El proceso permitirá asignar a un alumno a un grado y a una sección en particular tomando en cuenta la capacidad instalada que posee el Centro Escolar para atender a los alumnos. Según la reglamentación del MINED se deben asignar entre 28 y 50. Al realizar este proceso el proceso de matrícula el docente deberá proporcionar los siguientes datos: Ciclo, Grado, Turno, Centro Escolar de procedencia y Año en que estudio el grado anterior.

Al seleccionar el ciclo y el grado en el cual se va a inscribir el alumno, el sistema deberá mostrar los alumnos de antiguo ingreso que son elegibles para ser inscritos en ese grado. Al momento de seleccionar un alumno de ese listado ya no será necesario proporcionar el Centro Escolar de procedencia ni el año en que estudio el año anterior. En caso de ser un alumno de nuevo ingreso se deberá presentar el formulario de registro de alumno y se deberá ingresar el Centro Escolar de procedencia y el año en que estudio el año anterior. El sistema deberá

mostrar el número de cupos disponibles para un grado específico cada vez que se realice el proceso de matrícula. En caso de que la matrícula del alumno sea bajo condición, se deberá especificar el motivo, el cual puede ser: Problemas de conducta, bajo rendimiento académico u otra observación que considere conveniente el docente.

12. Cambio de Secciones. Es una operación que consiste en mover a un alumno de una sección a otra. Y para que esta se pueda llevar a cabo se deberá contar con la estructura institucional creada y con los alumnos registrados en sus respectivos grados. Para que esta operación se pueda realizar deben existir cupos disponibles en otras secciones del mismo grado en el Centro Escolar. El usuario deberá seleccionar el grado, sección y alumno que se desea cambiar y sección a la cual se desea trasladar. Se debe quedar constancia de este cambio por medio del registro anecdótico del alumno. Posterior al cambio de sección toda la información académica del alumno deberá ser observada desde la sección destino.

13. Registro de evaluaciones. Por medio de este proceso el docente ingresará los resultados obtenidos por los alumnos en las diversas evaluaciones académicas, esta operación es muy importante en el sentido que permite registrar el avance académico que el alumno tiene en los diferentes trimestres que se evalúan en el Centro Escolar. Los formularios que el docente dispondrá para realizar el registro de las evaluaciones serán aquellos grados y secciones para los cuales el docente imparta asignaturas o los grados y secciones a los cuales el docente es docente orientador. En el caso que el docente tenga varios grados y asignaturas de donde elegir Grado, Sección, Turno, Asignatura y Trimestre. Luego se presentará los listados de alumnos con los campos necesarios para ingresar las notas. El rango del sistema de notas es de 1 a 10, según los criterios del Ministerio de Educación. Luego de realizar el registro de cada evaluación se generara automáticamente el resultado del promedio que corresponde a la asignatura en el trimestre y el año que se está registrando.

13.1. Modificar notas. Para modificar se debe realizar una búsqueda del alumno por medio de los criterios de Grado, Sección, Turno, Asignatura y Trimestre. Se presentará el listado de los alumnos igual que en el proceso de registro de evaluaciones de forma que el docente pueda cambiar las notas en el momento que estime conveniente. Cuando el docente finalice la modificación de notas deberá confirmar que desea realizar esos cambios. Como medida de control, una bitácora reflejará quién ha hecho modificaciones, el dato modificado y la fecha de modificación.

14. Registro de asistencia. Permite al usuario registrar la asistencia de los estudiantes matriculados en un grado determinado en una fecha específica.

15. Registro de Conducta. Además de registrar los resultados obtenidos por los alumnos en las evaluaciones de cada asignatura, es necesario tener un control sobre su comportamiento dentro de la Institución, por medio de este proceso se realiza el registro de conducta de acuerdo a lo observado en un período determinado. Se usará la escala conceptual Excelente (E), Muy Bueno (MB) y Bueno (B).

16. Seguimiento académico. Este proceso facilitará la información que permita tanto a las autoridades del centro escolar y del Ministerio de Educación, obtener los resultados de las evaluaciones, en los cuales se puedan apreciar las mejoras o deficiencias de los estudiantes y así poder tomar acciones correctivas. Dichas comparaciones podrán realizarse por:

- Asignatura
- Por periodo
- Por alumno
- Por grado
- Por año
- Por ciclos
- Por secciones

17. REPORTES GENERALES. A continuación se presentan los reportes que el Centro Escolar utiliza en el desarrollo de las actividades académicas:

17.1. Formulario del Maestro: Permitir al usuario la visualización y la impresión de un reporte con datos resumidos acerca de los alumnos que se encuentran inscritos, este informe identifica a los alumnos mediante un número de lista. Dicho formato tendrá la siguiente estructura, mencionando los datos más importantes:

- **Datos generales del Centro Escolar:** Nombre del Centro Escolar, el código de infraestructura, dirección del Centro Escolar, correo electrónico entre otros.
- **Datos Matriculares:** Un número correspondiente a alumnos que son inscritos, grado, sexo, repitencia de grado (si/no), zona de residencia del alumno, código departamento y municipio de residencia, actividad económica y el estado familiar.

17.2. Hoja de Matricula. Permitir al usuario la visualización y la impresión de un reporte de datos de matrícula de los alumnos, a diferencia del formulario del docente, también se presenta información de los padres de familia del alumno, así como datos referentes a la salud de los alumnos. Algunos datos más relevantes de dicho reporte se mencionan a continuación información: Nombre del alumno, grado, sección y turno al que asistirá, Fecha y lugar de nacimiento, Responsables (madre, padre u otro/s), dirección de

residencia y número de telefónicos, si el alumno padece de alguna enfermedad y que medicamentos toma si la posee, si el alumno está bajo condición (problemas de conducta, Bajo rendimiento académico u otro)

17.3. Cuadro de Honor. Este reporte contiene a los alumnos que presentan mejores notas para un año escolar. Este reporte toma en cuenta únicamente las notas obtenidas en las asignaturas oficiales y en caso de empate pueden haber múltiples primeros lugares, múltiples segundos lugares y múltiples terceros lugares.

17.4. Boleta de notas: Es un reporte que incluye las calificaciones y observaciones de conducta para cada alumno en un período específico en el nivel de educación básica. Los datos más relevantes que conforman este reporte son:

- Datos generales: Nombre del docente y alumno, grado, sección y número de lista, turno
- Promedio de asignaturas: Asignaturas (para los tres trimestres), Notas por trimestre, Nota final (Suma de las notas de los 3 trimestres entre el número de notas), Observaciones hechas a los alumnos de parte del docente.

17.5. Certificados: Permitir al usuario la visualización y la impresión de los certificados de rendimiento escolar con las calificaciones y conceptos correspondientes a éstos, para un alumno específico o para todos, en todos los niveles.

17.6. Cuadro Final: Permitir al usuario la visualización y la impresión de las notas finales y conceptos correspondientes a éstas, para un grado y sección específico o en general, en el nivel de básica. Los aspectos que se especifican en dicho reporte son:

- Datos generales de la institución: Código de infraestructura, nombre del Centro Escolar, dirección, municipio, departamento, número de acuerdo de creación, Fecha de emisión reporte
- Notas Generales del alumno: # de lista del alumno, nombre del alumno/a, asignaturas (calificación de 0 a 10), educación moral y cívica (calificación E: Excelente MB: Muy Bueno y B: Bueno), aspectos sobresalientes del alumno/a, total de puntos, promedio.
- Estadísticas: Matricula inicial, retirados, matricula final, promovidos y retenidos, cada uno de estos detalles por sexo.
- Datos correspondientes a la emisión del documento: Lugar y fecha, nombre del docente, Director/a, SELLO.

- 17.7. Constancia de Conducta.** Su emisión es únicamente contra solicitud del alumno, a excepción de los alumnos de noveno grado, a quienes se les extiende la constancia al final del año escolar para los usos correspondientes a los procesos de matrícula en instituciones de educación media.
- 17.8. Constancia de Notas.** Su emisión es únicamente contra solicitud del alumno.
- 17.9. Constancia de Estudio.** Su emisión es únicamente contra solicitud del alumno.
- 17.10. Registro Anecdótico.** Consiste en una bitácora que refleja aquellas actitudes positivas y negativas relevantes que el alumno ha mostrado. Esto con el propósito de servir de insumo para la ponderación de la conducta.
- 18. Cierre de año.** Este proceso tiene como finalidad dar por cerrado un año lectivo. En el momento que se lleve a cabo este proceso ya no podrá modificarse la información que se encuentra registrada para ese año lectivo.
- 19. Exportar datos.** A través de este proceso el usuario tendrá la posibilidad de exportar¹⁵ los reportes en los siguientes formatos: pdf, doc y xls.
- 20. Entrada al Sistema.** El usuario debe identificarse en el sistema por medio de su nombre de usuario y contraseña.
- 21. Operaciones con la base de datos**
- 21.1. Respaldo de la información.** El sistema debe ser capaz de realizar una copia de seguridad de la información almacenada en la Base de Datos con el propósito de tener un respaldo de ella.
- 22. Generalidades**
- 22.1.1. Validación de campos.** Se debe realizar la validación de los campos según su tipo de datos.
- 22.1.2. Campos de Numéricos.** Los datos en los que se requiere introducir campos numéricos deben estar validados para que no se permita ingresar letras.
Algunos de estos campos son:

¹⁵ Enviar datos de un lugar a otro

- Teléfono
- NIT
- DUI

22.1.3. Acceso al Sistema. No cualquier persona podrá tener acceso al sistema, ya que el modo de acceso deberá estar protegido por pantallas de inicio.

22.1.4. Pantalla de Inicio. Para proteger el acceso al sistema de personal no autorizado se deberá tener una pantalla de inicio del sistema, la cual solicite al usuario su respectivo código de usuario y la contraseña.

Cuando el usuario se conecte al sistema, deberá tener acceso únicamente a las opciones y privilegios de información autorizados previamente por medio de los perfiles.

22.1.5. Notificar Error de Acceso. Cuando el usuario intente conectarse, el sistema deberá verificar el código de usuario y la contraseña y en el caso que no coincida alguna de estas, se notificará que ocurrió un error para que el usuario se dé cuenta que no ha ingresado correctamente alguno de sus datos.

22.1.6. Usuario del Sistema. El usuario del sistema deberá ser escrito en minúsculas y además cada usuario del sistema deberá ser único, es decir no podrán dos personas usuarios diferentes contar con el mismo usuario del sistema para acceder al sistema, independientemente de la contraseña. Una vez creado el código de usuario, no podrá ser modificado.

22.1.7. Password. La contraseña del usuario deberá pasar por un método de encriptación de manera que ni el administrador del sistema ó cualquier otra persona que consulte la base de datos directamente, sea capaz de saber la contraseña de los demás usuarios del sistema. Al crearse por primera vez el usuario será el administrador del sistema o el director en su defecto el que establecerá la contraseña, pero el usuario deberá cambiarla posteriormente.

22.1.8. Bitácora de accesos. El sistema deberá registrar la hora y la fecha de ingreso de un usuario al sistema y de igual manera la hora a la que el usuario sale del mismo, lo que permitirá llevar un historial de los accesos al sistema.

22.1.9. Bitácora de Operaciones. El sistema deberá registrar las modificaciones y eliminaciones realizadas por los usuarios del sistema como parte de las operaciones normales del centro escolar. Deberá almacenarse el usuario, fecha y hora de la modificación, así como los datos contenidos en ese registro antes de su modificación o eliminación, esto permitirá llevar un historial de las operaciones del sistema.

I.2. VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS

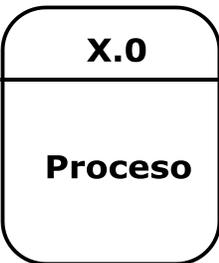
Se realizó la definición, especificación y negociación de los requerimientos anteriores en coordinación con el Director del Centro Escolar y el Grupo de Desarrollo de SIRESA. Por lo tanto, dichos requerimientos de usuario, han sido aprobados y firmados por el Director del Centro Escolar Colonia San Antonio de San Marcos. (Ver Anexo 11 Carta de aceptación de requerimientos de usuario).

I.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

Para una mejor comprensión de los procedimientos que realizan en el Centro Escolar, se utilizaran los DFD's como una herramienta para comprender de una manera visual estos procesos que estarán contemplados en el sistema y la relación de información que tienen.

El diccionario de datos es una lista detallada de todos los datos que se han identificado como necesarios, utilizadas para comprender el contenido de las entradas y salidas de información¹⁶.

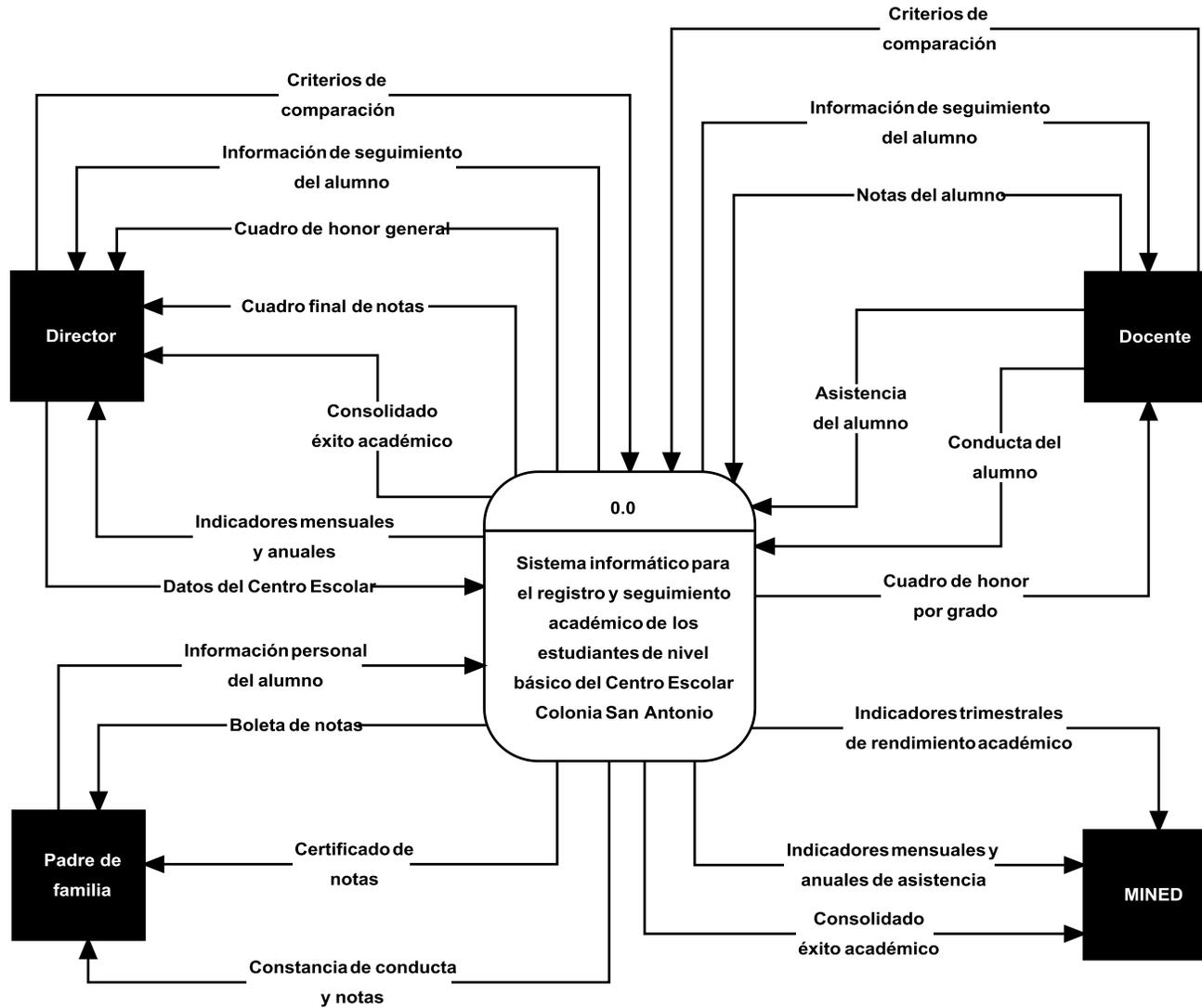
En la tabla siguiente se presenta la Simbología de los Diagramas de Flujos de Datos, esta se utilizara para la descripción del los flujos de datos y a continuación se presentan los diagramas de flujos de datos con una referencia a cada diagrama para una mejor comprensión.

NOMENCLATURA UTILIZADA: YOURDON/DEMARCO	
Símbolo	Significado
	<p>Símbolo utilizado para denotar un proceso, en el que se puede ver en ocasiones un signo más en la parte inferior, en caso que tenga el signo +, denota que el proceso se descompone a la vez en más subprocesos. De lo contrario, indica que el proceso está descompuesto al máximo.</p>
	<p>Representa a una entidad, es decir a una persona ó institución que estará en contacto directo con parte de los procesos o subprocesos. Si una flecha llega hacia el cuadro significa que un flujo de datos es recibido por esa entidad. En el caso que una flecha salga de la entidad significa que dicha entidad proporciona o emite cierto flujo de datos.</p>
	<p>La flecha representa la dirección de la que provienen y hacia donde se dirigen el conjunto de datos, conocidos como flujos de datos.</p>
	<p>Representa a un almacén de datos, cuyos datos guardan relación entre sí.</p>
	<p>Esta flecha representa que el flujo de datos será enviado a un proceso que no se encuentra en el mismo nivel sino a un nivel superior.</p>

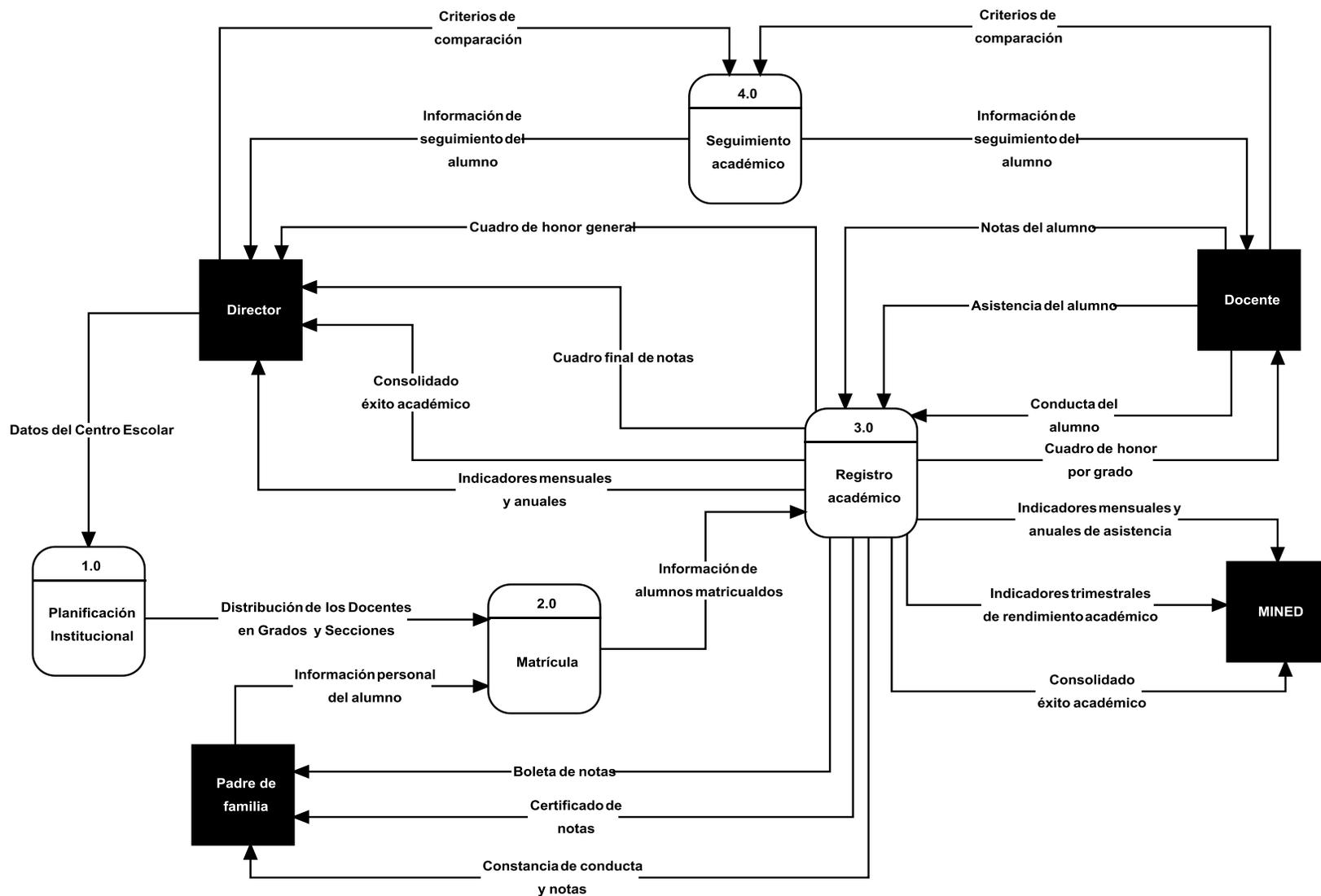
¹⁶ Ver ["Diccionario de Datos DFD"](#) en la sección de Anexos del CD Adjunto

Diagramas de Flujo de Datos de SIRESA.

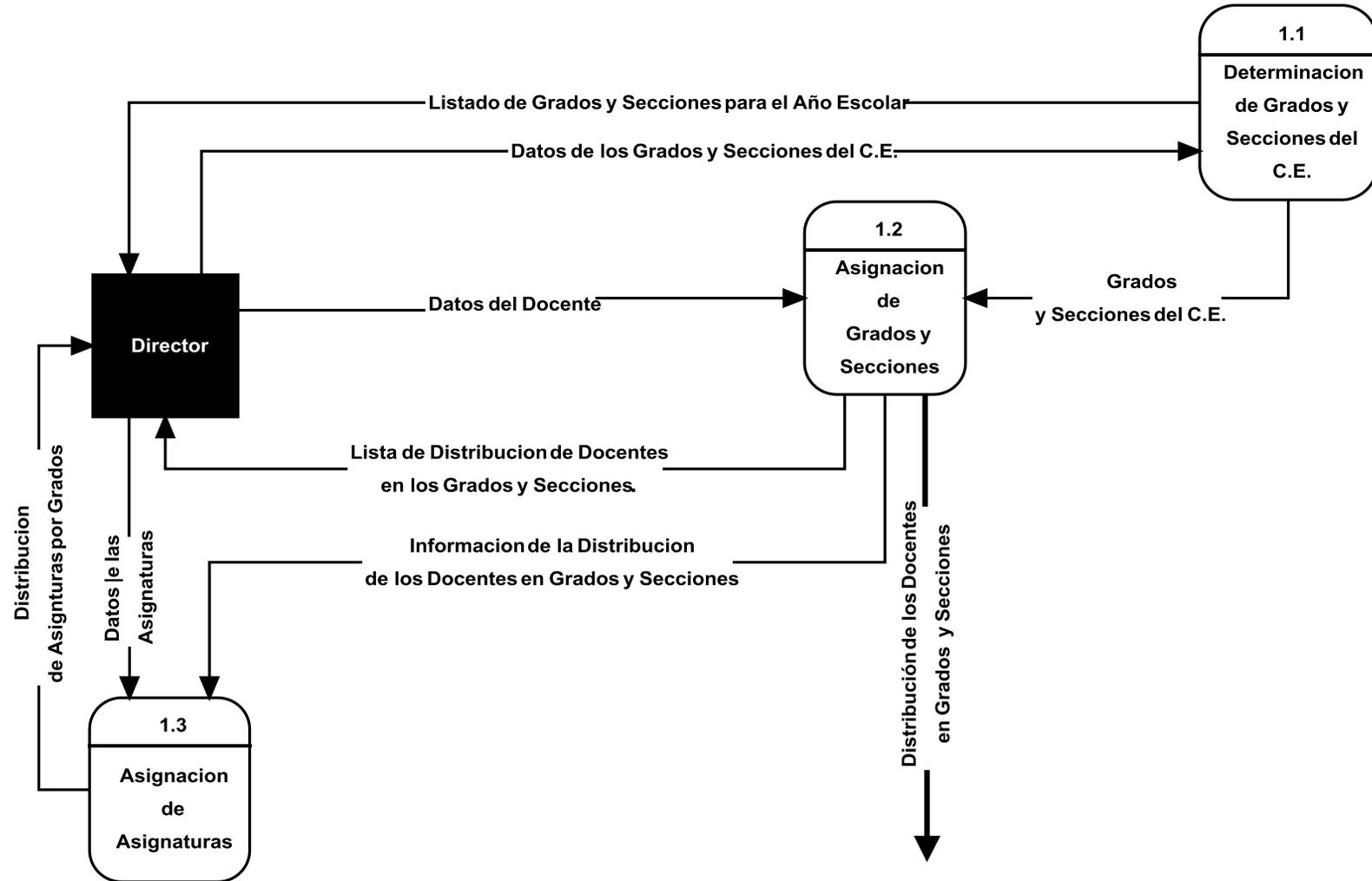
NIVEL DE CONTEXTO



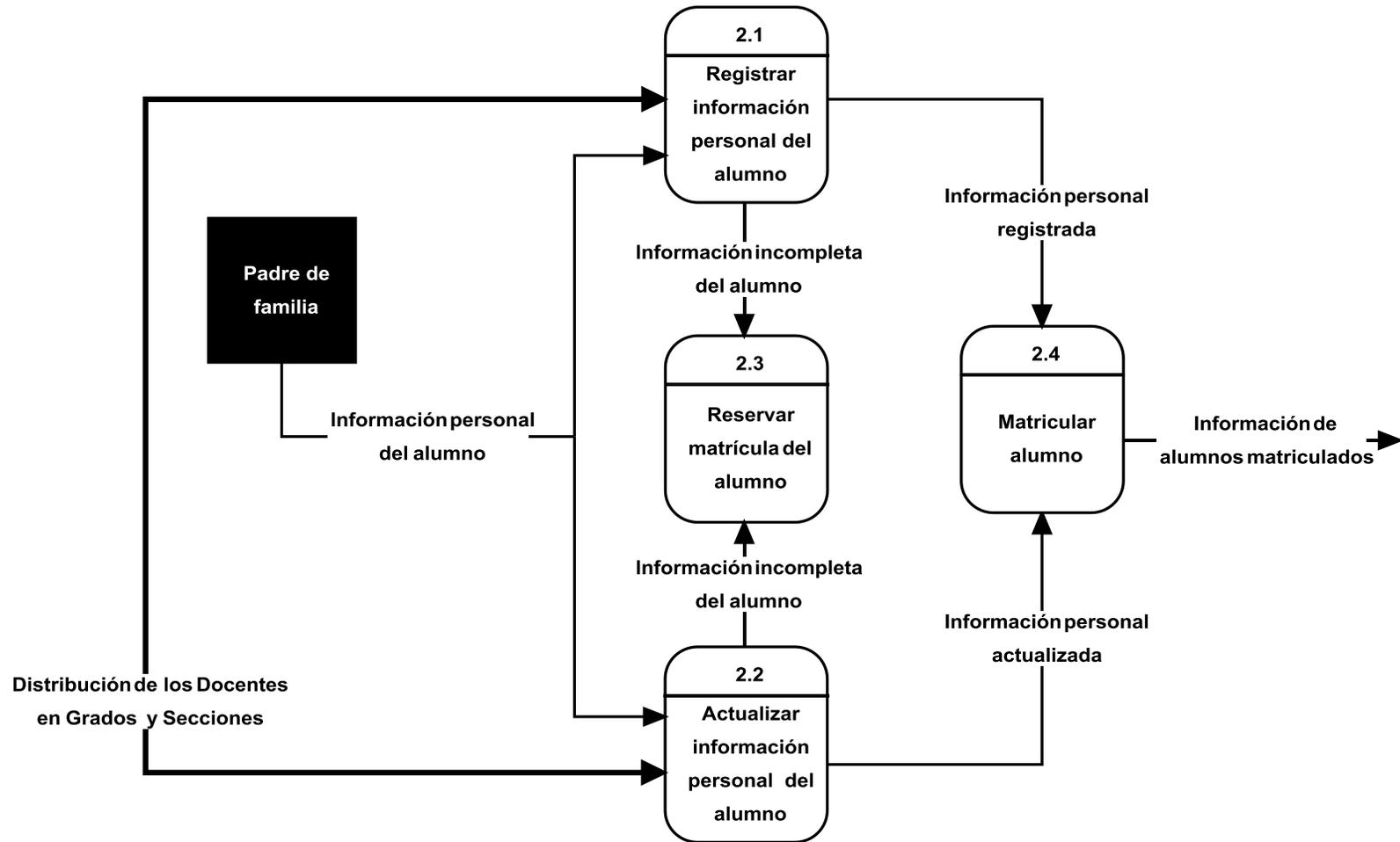
NIVEL 1, EXPLOSIÓN DEL DIAGRAMA DE CONTEXTO



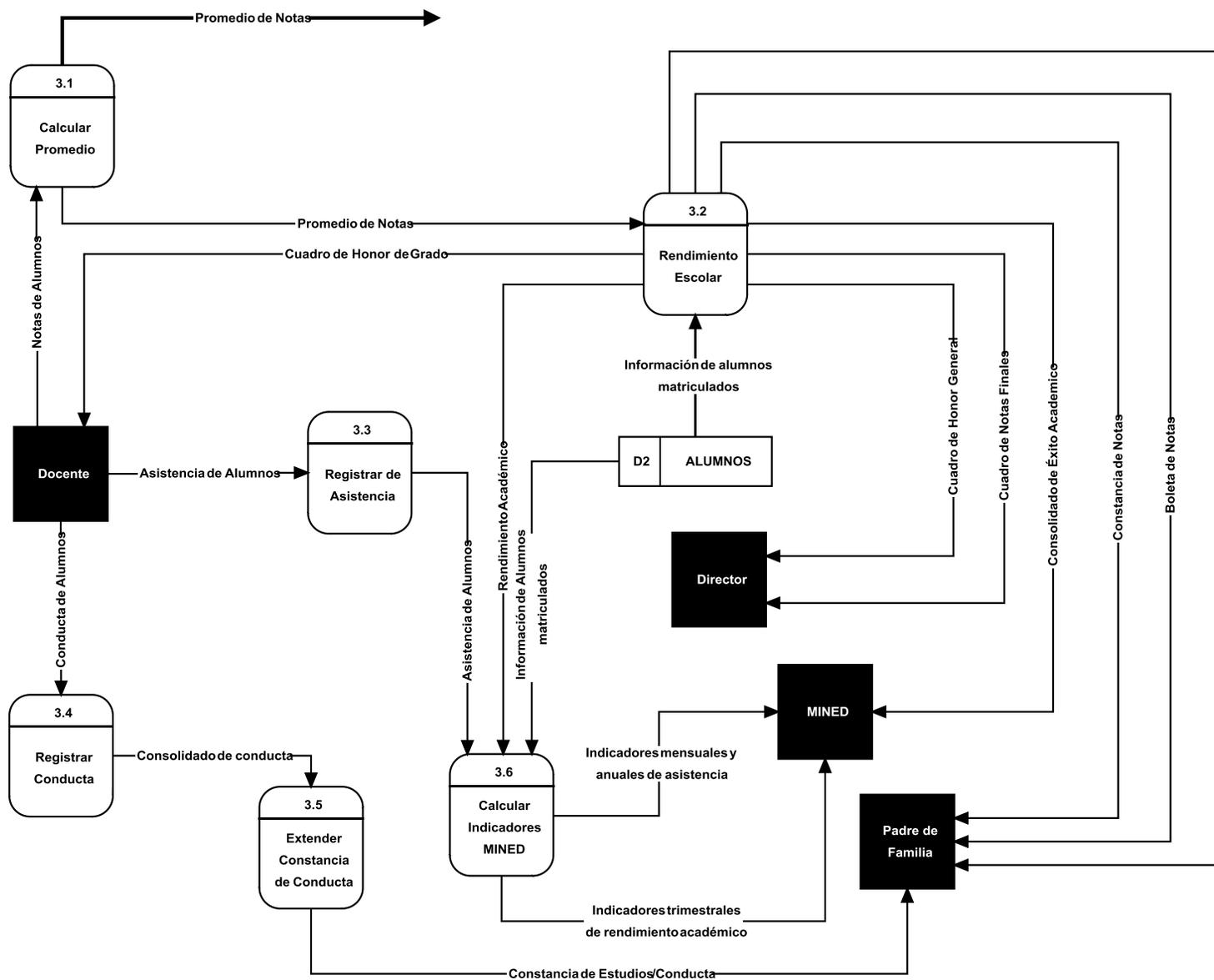
NIVEL 2, PROCESO DE PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL



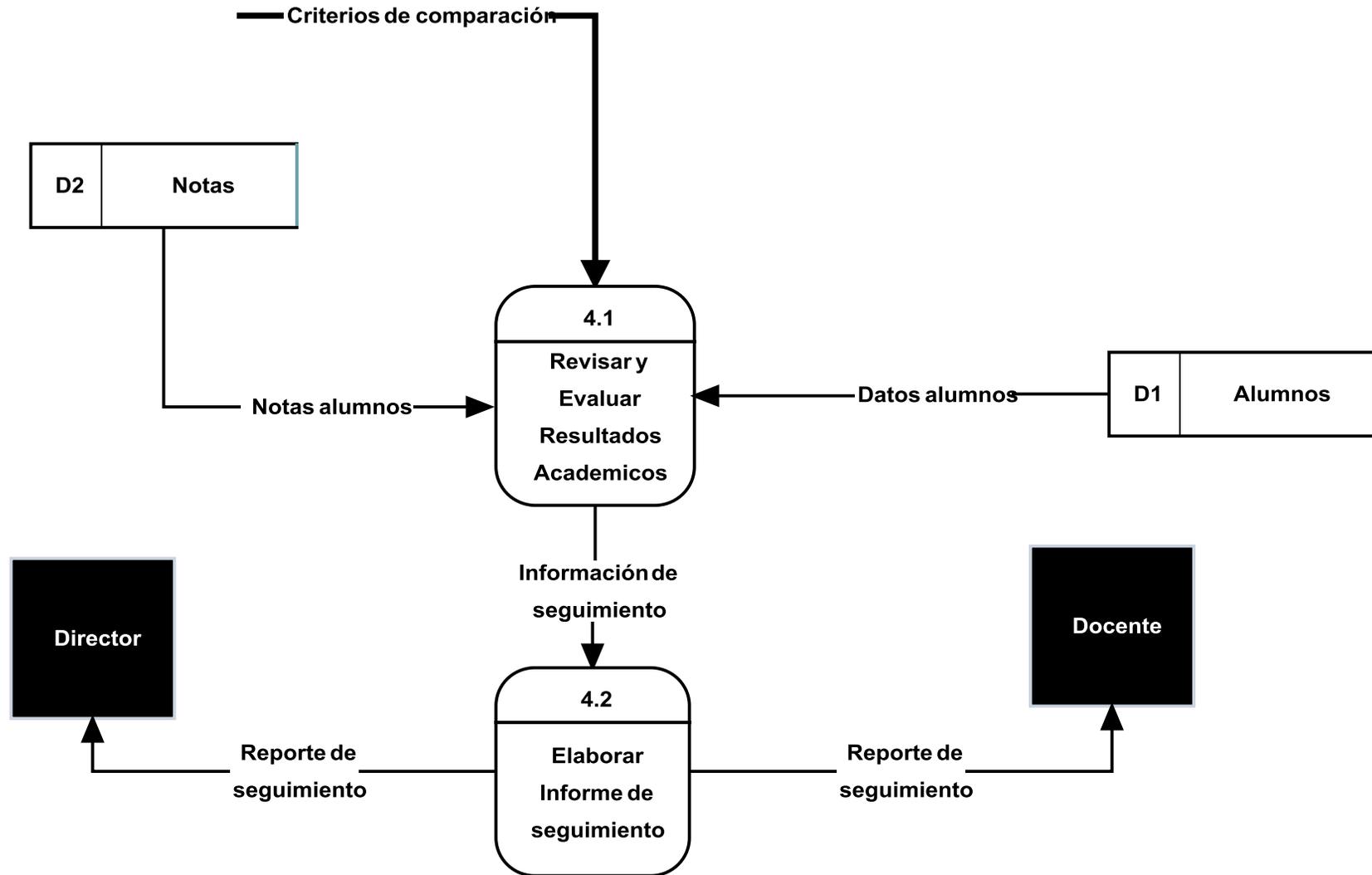
NIVEL 2, PROCESO DE MATRÍCULA



NIVEL 2, PROCESO DE REGISTRO ACADÉMICO



NIVEL 2, PROCESO DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO

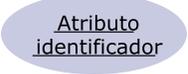


I.4. DIAGRAMA ENTIDAD–RELACIÓN

Este modelo representa a la realidad a través de un esquema gráfico empleando la terminología de entidades, que son los principales objetos que se identifican en el problema a resolver con el diagramado y se distinguen de otros por sus características particulares denominadas atributos, el enlace que rige la unión de las entidades está representada por la relación del modelo. Es conocido como DER o diagrama ER, es un modelo de red que describe con un alto nivel de abstracción la distribución de datos almacenados en un software.

NOMENCLATURA UTILIZADA PARA DIAGRAMAR EL SISTEMA SIRESA

Para construir el diagrama entidad relación se utilizó la herramienta de diseño Smart Draw 2008 haciendo uso de la nomenclatura mostrada a continuación:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
 <p>Entidad</p>	<p>Elementos principales en el diagramado y se distinguen de otros por sus características particulares llamadas atributos.</p>
 <p>Atributo</p>	<p>Característica particular de una entidad.</p>
 <p>Atributo identificador</p>	<p>Característica particular de una entidad que la identifica de manera única entre las demás.</p>
 <p>Atributo Multivalorado</p>	<p>Característica particular de una entidad que puede llegar a tomar varios valores.</p>
 <p>Relación</p>	<p>Enlace que une dos entidades. Muestra las interrelaciones dentro del diagrama,</p>
	<p>Relación de 1 a 1 no obligatoria</p>
	<p>Relación de 1 a muchos obligatoria</p>
	<p>Relación de 1 a muchos no obligatoria</p>
	<p>Dependencia parcial</p>

Para ver el “[Diagrama Entidad Relación](#)”¹⁷ utilizado para el desarrollo de SIRESA, puede referirse a la sección de Anexos del CD adjunto

¹⁷ Ver “[Diagrama Entidad Relación](#)” en la sección de Anexos del CD adjunto.

DIAGRAMA ENTIDAD–RELACIÓN

II. REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO

En esta sección se describirán los elementos necesarios para desarrollar el Sistema Informático de Registro y Seguimiento Académico para el Nivel de Educación Básica del Centro Escolar de la Colonia San Antonio (SIRESA). Estos elementos se han clasificado en tres categorías principales, las cuales se presentan y describen a continuación:

Recursos Humanos: Se describe el personal necesario, los requisitos y las funciones que estos deben cumplir para el desarrollo del proyecto.

Recursos Software: En esta categoría se presenta el software requerido para desarrollar la aplicación, tanto el lenguaje de desarrollo como el gestor de base de datos.

Recursos Hardware: Contiene las características del equipo con que se cuenta para desarrollar el software.

Recursos Humanos

Para el desarrollo del proyecto se dispone del siguiente recurso humano:

- Docente Director del proyecto¹⁸
- 4 Integrantes del grupo de Tesis

Para el buen desarrollo del proyecto, el personal será distribuido de la siguiente manera:

- Coordinador de Proyecto
- Analistas Programadores

A continuación se describe más detalladamente los perfiles del Coordinador de Proyecto y de Analista Programador:

¹⁸ El docente director su principal función es asesorar a los integrantes del grupo de desarrollo, para que estos realicen su trabajo de la mejor manera.

Coordinador del proyecto

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Nombre del Perfil:	Coordinador del proyecto
Cantidad de personas Requeridas:	Una
Descripción del perfil:	Tendrá a su cargo la coordinación del personal y será el responsable del desarrollo de la aplicación, así como de las pruebas de la solución.
Actividades a realizar:	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar, coordinar y dirigir las actividades de desarrollo del proyecto. • Coordinar reuniones de trabajo. • Administrar correctamente los recursos del proyecto. • Monitorear la validez de la información para la creación del sistema. • Garantizar el funcionamiento de la solución.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • Egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos o carreras a fines. • Conocimientos avanzados de lenguaje SQL. • Conocimientos de técnicas de programación. • Análisis de la situación actual, problema, factibilidades y determinación de requerimientos. • Capacidad para realizar la planificación, gestión y control del proyecto. • Encargado del control de la calidad del proceso de desarrollo y de sus productos. • Capacidad para obtener información para la modelización del sistema existente y la propuesta de solución automatizada. • Conocimientos en técnicas de diseño de sistemas. • Conocimientos en el proceso de evaluación y supervisión de las pruebas. • Capacidad para realizar la integración con otros sistemas software o físicos y supervisión de la implementación del sistema informático. • Excelente habilidad para trabajo en equipo • Capacidad y actitud de liderazgo • Capacidad para trabajar bajo presión

Tabla 2.1 Perfil del Coordinador de Proyecto

Analista Programador

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Nombre del Perfil:	Analista Programador
Cantidad de personas Requeridas :	Tres
Descripción del perfil:	Será el responsable del análisis, codificación y construcción de la aplicación, también tendrá a su cargo la realización de pruebas de la solución.
Actividades a realizar:	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los requerimientos del sistema. • Analizar y diseñar el sistema. • Codificación de la aplicación. • Ejecución de pruebas del funcionamiento correcto del software. • Realizar la documentación del sistema.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • Egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos o carreras a fines. • Capacidad de análisis y diseño de sistemas informáticos. • Definir técnicamente los requerimientos del sistema. • Diseña la arquitectura y el detalle del sistema. • Conocimientos de lenguaje SQL. • Conocimientos de My SQL. • Conocimientos de Bases de Datos Relacionales. • Conocimientos de técnicas de programación. • Dominio programación bajo la plataforma .net • Conocimiento de Visual Basic.net • Establecer y aplicar pruebas integradas de sistemas. • Control de la Calidad del software y de sus diferentes módulos. • Conocimientos en redacción de documentación técnica. • Habilidad para resolver problemas. • Excelente habilidad para trabajo en equipo. • Capacidad para trabajar bajo presión.

Tabla 2.2 Perfil de Analista Programador

Recursos Software:

En esta sección se han tomado en cuenta los requerimientos de software establecidos por el Centro Escolar, y además se han realizado evaluaciones para determinar otras herramientas necesarias para el desarrollo de la aplicación.

Arquitectura del software

La arquitectura del software a utilizar en el desarrollo de la aplicación es la Arquitectura en 2 Capas, debido a las características y ventajas que presenta para ser implementada en el Centro Escolar, las cuales se describen en la Tabla Características de Arquitectura en 2 Capas.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Ubicación	El sistema funcionara en el Centro Recursos para el Aprendizaje de la Institución (CRA).
Número de Usuarios	El sistema solamente podrá ser utilizado por el personal directivo, docentes y el RAI de la Institución (36 Usuarios).
Red de la Institución	El Centro Escolar posee una red privada (Intranet) para implementar el sistema. Por lo tanto los usuarios no tienen que realizar desplazamientos físicos.
Mejora en el rendimiento de la red	Las arquitecturas cliente/servidor eliminan la necesidad de mover grandes bloques de información por la red hacia las terminales. Ya que el servidor controla los datos, procesa las peticiones y luego solo transfieren los datos requeridos a la máquina cliente.
Aumento de la productividad	Los usuarios pueden utilizar otras herramientas que les son familiares, como hojas de cálculo y procesadores de texto de forma paralela a la aplicación en las computadoras terminales.
Centralización del control	La arquitectura permite que los accesos al sistema e integridad de los datos sean controlados por el servidor.
Escalabilidad	Esta arquitectura, permite quitar o agregar clientes sin afectar el funcionamiento de la red.

Tabla 2.3 Características de Arquitectura en 2 Capas.

Sistema Operativo del Servidor

El sistema operativo que utilizara el servidor para el desarrollo del proyecto, debe adaptarse a los recursos de software con los que cuenta el Centro Escolar¹⁹, ya que esta es una de las limitaciones establecidas desde el inicio del proyecto, debido a que el Centro Escolar no cuenta con los recursos económicos para adquirir nuevo software. Por lo tanto, se utilizara Microsoft Windows 2000 Server en Español como Sistema Operativo del Servidor y el software que se construirá deberá trabajar bajo esta plataforma.

Adicionalmente el equipo de desarrollo ha constatado que la herramienta cumple satisfactoriamente con las siguientes características necesarias para el desarrollo del proyecto:

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Capacidad de Integración	El software ofrece fácil integración de servicios de red, protocolos y operaciones.
Infraestructura de Seguridad	El sistema operativo posee la capacidad para cifrar datos confidenciales y los mecanismos de restricción de software pueden usarse para prevenir los daños causados por virus.
Capacidad para compartir recursos	Permite el acceso y la administración a los recursos periféricos de la red en el Centro Escolar.
Comodidad	El equipo de desarrollo está familiarizado con la interfaz del sistema operativo.

¹⁹ Constancia de Gestión de Software para desarrollo. VER ANEXO 12

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Capacidad de comunicación.	El sistema operativo soporta los protocolos de comunicación TCP/IP.
Multitarea	El sistema operativo posee la capacidad de administrar más de una tarea en forma alterna.

Tabla 2.4 Características de Microsoft Windows 2000 Server en Español.

Sistema Operativo de las Terminales.

El sistema operativo que utilizaran las terminales para el desarrollo del proyecto, debe adaptarse a los recursos de software con los que cuenta el Centro Escolar²⁰, ya que esta es una de las limitaciones establecidas desde el inicio del proyecto, debido a que el Centro Escolar no cuenta con los recursos económicos para adquirir nuevo software. Por lo tanto, se utilizara Microsoft Windows XP Profesional en Español como Sistema Operativo de las Terminales y el software que se construirá deberá trabajar bajo esta plataforma.

Adicionalmente el equipo de desarrollo ha constatado que la herramienta cumple satisfactoriamente con las siguientes características necesarias para el desarrollo del proyecto:

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Seguridad	El sistema operativo ofrece mecanismos de seguridad como el uso de Password para acceder a la información.
Soporte Técnico	El proveedor del Software brinda asistencia técnica por diferentes medios: vía telefónica, email, u otro.
Capacidad de Integración	El Software ofrece fácil integración con el gestor de la Base de Datos, el lenguaje de desarrollo y el sistema operativo del servidor.
Comodidad	El equipo de desarrollo está familiarizado con la interfaz del sistema operativo
Capacidad de comunicación.	El sistema operativo soporta los protocolos de comunicación TCP/IP.
Multitarea	El sistema operativo posee la capacidad de administrar más de una tarea en forma alterna.

Tabla 2.5 Características de Microsoft Windows XP Profesional en Español

Para determinar los demás software requeridos para el desarrollo de la solución propuesta se han tomado en consideración los siguientes aspectos:

- El software se ha clasificado en categorías de acuerdo a su función o propósito para facilitar la evaluación del mismo.
- Se han definido criterios de evaluación por cada categoría para realizar la evaluación de las diferentes alternativas.

²⁰ Constancia de Gestión de Software para desarrollo. VER ANEXO 12

- Para determinar el software requerido se utiliza el Método de Factores Ponderados²¹.

Las categorías en que se clasifica el software requerido son las siguientes:

- Sistema gestor de bases de datos.
- Lenguaje de programación.
- Herramienta para Administración de Base de Datos.
- Herramienta de Programación.
- Herramientas de Administración del Proyecto.

A continuación se presenta el Estándar de Puntajes a utilizar para evaluación de alternativas:

CALIFICACION	DESCRIPCIÓN
0	Denota completa carencia de la funcionalidad.
5	Posee alguna característica pero carece de alguna funcionalidad.
10	Posee la característica necesarias y con una completa funcionalidad

Tabla 2.6 Puntajes para evaluación de alternativas

Se elegirá la alternativa que alcance mayor puntaje luego de haber sido evaluada según los criterios estipulados para cada caso en particular

Sistema Gestor de Bases de Datos.

Alternativas a Evaluar:

1. PostgreSQL.
2. MySQL

Criterios de evaluación:

- **Portabilidad:** Facilidad de ser usado en diferentes plataformas.
- **Escalabilidad:** Facilidad para manejar grandes volúmenes de datos crecientes.
- **Soporte:** Nivel de apoyo técnico y control de fallos.
- **Integridad de los Datos:** Medida en que los datos permanecen exactos y completos.
- **Costo:** Monto a invertir en razón de licencias de software.
- **Conocimiento:** Experiencia del equipo de desarrollo en su utilización/configuración.

²¹ El Método de Factores Ponderados consiste en asignar un peso a cada uno de los criterios de evaluación y calificar a cada alternativa propuesta de acuerdo con la medida en que cumple con el factor considerado, por lo tanto la alternativa con mayor puntaje es seleccionada.

Criterio	Porcentaje
Portabilidad	10%
Escalabilidad	20%
Soporte	20%
Integridad de los Datos	20%
Costo	20%
Conocimiento	10%
TOTAL	100%

Tabla 2.7 Coeficientes de evaluación de los criterios para la selección del sistema gestor de base de datos.

Criterio	Alternativas	
	PostgreSQL	MySQL
Portabilidad	0	10
Escalabilidad	10	10
Soporte	5	10
Integridad de los Datos	5	10
Costo	10	10
Conocimiento	10	5
Total	45	55

Tabla 2.8 Calificación del sistema gestor de base de datos de acuerdo a los criterios de evaluación²²

Criterio	Alternativas		
	Porcentaje	PostgreSQL	MySQL
Portabilidad	10%	0	1
Escalabilidad	20%	2	2
Soporte	20%	1	2
Integridad de los Datos	20%	1	2
Costo	20%	2	2
Conocimiento	10%	2	0.5
Total	100%	8	9.5

Tabla 2.9 Resultados finales de la evaluación de sistema gestor de bases de datos:

Alternativa Seleccionada.

A partir de la evaluación realizada se determina que el gestor de bases de datos a utilizar es: **MySQL.**

²² Las notas obtenidas son el promedio de las calificaciones otorgadas por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.

Lenguaje de Programación.

Alternativas a Evaluar:

1. Java.
2. Visual Basic

Criterios de evaluación:

- **Portabilidad:** Facilidad de ser usado en diferentes plataformas.
- **Conectividad con MySQL:** Herramientas para impedir que acceden a la información usuarios no autorizados.
- **Soporte:** Nivel de apoyo técnico y control de fallos.
- **Costo:** Monto a invertir en razón de licencias de software.
- **Conocimiento:** Experiencia del equipo de desarrollo en su utilización/configuración.

CRITERIO	PORCENTAJE
Portabilidad	10%
Conectividad con MySQL	25%
Soporte	25%
Costo	20%
Conocimiento	20%
TOTAL	100%

Tabla 2.10 Coeficientes de evaluación de los criterios para la selección del lenguaje de programación.

Alternativas	Java	Visual Basic
Criterio		
Portabilidad	0	10
Conectividad con MySQL	10	5
Soporte	5	10
Costo	5	10
Conocimiento	5	10
Total	25	45

Tabla 2.11 Calificación del lenguaje de programación de acuerdo a los criterios de evaluación²³

²³ Las notas obtenidas son el promedio de las calificaciones otorgadas por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.

Alternativas	Porcentaje	Java	Visual Basic
Criterio			
Portabilidad	10%	0	1
Conectividad con MySQL	25%	2.5	1.25
Soporte	25%	1.25	2.5
Costo	20%	1	2
Conocimiento	20%	1	2
Total	100%	5.75	8.75

Tabla 2.12 Resultados finales de la evaluación del lenguaje de programación.

Alternativa Seleccionada.

A partir de la evaluación realizada se determina que la tecnología de desarrollo Web a utilizar es **Visual Basic**.

Herramienta para Administración de Base de Datos.

Alternativas a Evaluar:

1. Toad for MySQL
2. SQL Maestro for MySQL
3. Dreamcoder para MySQL

Criterios de evaluación:

- **Portabilidad:** Facilidad de ser usado en diferentes plataformas.
- **Escalabilidad:** Facilidad para manejar grandes volúmenes de datos crecientes.
- **Soporte:** Nivel de apoyo técnico y control de fallos.
- **Integridad de los Datos:** Medida en que los datos permanecen exactos y completos.
- **Costo:** Monto a invertir en razón de licencias de software.
- **Conocimiento:** Experiencia del equipo de desarrollo en su utilización/configuración.

Criterio	Porcentaje
Portabilidad	10%
Escalabilidad	20%
Soporte	20%
Integridad de los Datos	20%
Costo	20%
Conocimiento	10%
TOTAL	100%

Tabla 2.13 Coeficientes de evaluación de los criterios para la selección de la Herramienta para Administración de Base de Datos.

Alternativas	TOAD for MySQL	SQL Maestro for MySQL	Dreamcoder for MySQL
Criterio			
Portabilidad	10	10	5
Escalabilidad	5	10	10
Soporte	5	10	5
Integridad de los Datos	10	10	5
Costo	10	5	5
Conocimiento	10	10	5
Total	40	55	35

Tabla 2.14 Calificación de la Herramienta para Administración de Base de Datos de acuerdo a los criterios de evaluación²⁴

Alternativas	Porcentaje	TOAD for MySQL	SQL Maestro for MySQL	Dreamcoder for MySQL
Criterio				
Portabilidad	10%	1	1	0.5
Escalabilidad	20%	1	2	2
Soporte	20%	1	2	1
Integridad de los Datos	20%	2	2	1
Costo	20%	2	1	1
Conocimiento	10%	1	1	0.5
Total	100%	8	9	6

Tabla 2.15 Resultados finales de la evaluación de la Herramienta para Administración de Base de Datos

Alternativa Seleccionada.

A partir de la evaluación realizada se determina la herramienta de administración de base de datos a utilizar es: **SQL Maestro for MySQL**.

Herramienta de Programación

Alternativas a Evaluar:

1. Visual Basic 6.0
2. Visual Basic .NET 2005
3. Visual Basic .NET 2008

Criterios de evaluación:

- **Costo:** Monto a invertir en razón de licencias de software.
- **Conocimiento:** Experiencia del equipo de desarrollo en su utilización/configuración.

²⁴ Las notas obtenidas son el promedio de las calificaciones otorgadas por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.

- **Usabilidad e instalación:** Se refiere a la facilidad del software para ser instalada y utilizado.
- **Requerimientos de hardware:** Se refiere a los requerimientos que el software necesita para funcionar correctamente.
- **Versatilidad:** Se refiere a la capacidad de evolución que tiene un software para adaptarse a las necesidades del usuario.
- **Soporte:** Nivel de apoyo técnico y control de fallos.

Criterio	Porcentaje
Costo	20%
Conocimiento	25%
Usabilidad e instalación	15%
Requerimientos de hardware	15%
Versatilidad	10%
Soporte	15%
TOTAL	100%

Tabla 2.16 Coeficientes de evaluación de los criterios para la selección de la herramienta de programación.

Criterio	Herramienta		
	Visual Basic 6.0	Visual Basic .NET 2005	Visual Basic .NET 2008
Costo	10	10	10
Conocimiento	5	10	10
Usabilidad e instalación	5	10	10
Requerimientos de hardware	10	10	0
Versatilidad	5	10	10
Soporte	10	10	10
Total	45	60	50

Tabla 2.17 Calificación de la herramienta de programación de acuerdo a los criterios de evaluación²⁵

Criterio	Porcentaje	Visual Basic 6.0	Visual Basic .NET 2005	Visual Basic .NET 2008
Costo	20%	2.00	2	2
Conocimiento	25%	1.25	2	2.5
Usabilidad e instalación	15%	1.25	1.5	1.5
Requerimientos de hardware	15%	1.50	1.5	0
Versatilidad	10%	0.50	1	1
Soporte	15%	1.50	1.5	1
Total	100%	8	10	8.5

Tabla 2.18 Resultados finales de la evaluación de la herramienta de programación

²⁵ Las notas obtenidas son el promedio de las calificaciones otorgadas por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.

Alternativa Seleccionada.

A partir de la evaluación realizada se determina que la herramienta de programación a utilizar es **Visual Basic .NET 2005**

Herramientas de Administración del Proyecto

Herramienta	Nombre	Descripción
Diseño de base de datos	Power Designer ver 12.5	Para el diseño lógico y físico de la base de datos.
Diagramadores	Smart Draw 2008	Para elaborar los diagramas de flujos de datos.
	Microsoft Visio 2007	Para la elaboración de la estructura jerárquica de procesos.
Herramientas de ofimática	MS Word 2007	Para la elaboración de la documentación del proyecto.
	MS Excel 2007	Para la elaboración de cuadros y gráficos estadísticos.
	MS Power Point 2007	Para la elaboración de presentaciones

Tabla 2.19 Herramientas de productividad para el desarrollo del proyecto.

Recursos de Hardware

Para el desarrollo del software es necesario contar con el equipo adecuado, por lo tanto se tomo en cuenta dos tipos de computadoras, una especificación para las computadoras clientes (terminales) y otra para la computadora servidor. Además, dichas computadoras deberán estar conectadas a una red doméstica por medio de cable de red UTP. Por lo tanto los requerimientos de desarrollo para los recursos de hardware se definen en función del software seleccionado para el desarrollo de la solución propuesta.

El equipo que se utilizara como servidor de desarrollo para el proyecto, debe cumplir con los requisitos mínimos de software que se presentan a continuación:

Software	Descripción
Sistema operativo del servidor.	Microsoft Windows 2000 Server en Español ²⁶
Sistema gestor de base de datos.	MySQL ²⁷
Herramienta de Admón. de base de datos	SQL Maestro for MySQL ²⁸

Tabla 2.20 Software seleccionado para Computadora Servidor de Desarrollo.

Para determinar los requerimientos mínimos de hardware según el software seleccionado para la computadora servidor, se realizo el siguiente análisis comparativo.

²⁶ http://www.iata.csic.es/~infnt/web-smi/windows_2000.htm

²⁷ <http://www.mysql.com/products/mysql/>

²⁸ <http://www.sqlmaestro.com/products/mysql/maestro/>

SOFTWARE				
Característica	S.O. del Servidor	S. Gestor de B.D	H. Admón. de B.D	Detalle de Requerimientos Mínimos
Velocidad de Procesamiento	933 MHz	133 MHz	133 MHz	933 MHz
Memoria RAM	512 MB	256MB	64 MB	512 MB
Espacio en Unidad de Disco Duro	1.5 GHz	20 GB	350 MB	20 GB
Vídeo	SVGA 800x600	SVGA 800x600	SVGA 800x600	SVGA 800x600
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps

Tabla 2.21 Determinación de Requerimientos Mínimos para Computadora Servidor

Los requerimientos de hardware mínimos y recomendados para la computadora servidor son los siguientes:

Característica	Especificación	
	Mínima	Recomendada
Velocidad de Procesamiento	933 MHz	2.0 GHz o Superior
Memoria RAM	512 MB	2 GB o Superior
Espacio en Unidad de Disco Duro	20 GB	40 GB o Superior
Unidad de Almacenamiento Extraíble	CD-RW, Disco Flexible 3.5" 1.44MB	CD – RW
Vídeo	SVGA 800x600	SVGA 1024x768
Periféricos	Mouse, Teclado.	Mouse, Teclado.
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps
Puertos USB	2.0	2.0

Tabla 2.22 Requerimientos de Hardware para Servidor de Desarrollo

Los equipos que se utilizaran como terminales de desarrollo para el proyecto, deben cumplir con los requisitos mínimos de software que se presentan a continuación:

Software	Descripción
Sistema operativo de las terminales.	Microsoft Windows XP Profesional en Español ²⁹
Herramienta de programación.	Visual Basic .NET 2005 ³⁰
Herramienta de Diseño de base de datos	Power Designer ver 12.5 ³¹
Diagramadores	Smart Draw 2008
Herramientas de ofimática	Microsoft Office 2007 en Español ³²

Tabla 2.23 Software seleccionado para Computadoras Clientes de Desarrollo

²⁹ <http://www.microsoft.com/windowsxp/sysreqs/pro.msp>

³⁰ <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/vs2005/requisitos.msp>

³¹ <http://download.sybase.com/pdfdocs/pdp0951e/instalus.pdf>

³² <http://office.microsoft.com/es-hn/products/HA101668653082.aspx#7>

Para determinar los requerimientos mínimos de hardware según el software seleccionado para las computadoras clientes (terminales), se realizó el siguiente análisis comparativo.

Característica	S.O. Terminales	Herramienta de Programación	Herramienta de Diseño de Base de Datos	Diagramador	Herramienta de Ofimática	Detalle Requerimientos Mínimos
Velocidad de Procesamiento	300 MHz	600 MHz	96 MB	500 MHz	500 MHz	600 MHz
Memoria RAM	128 MB	192 MB	96 MB	256 MB	256 MB	256 MB
Espacio en Unidad de Disco Duro	1.5 GB	2 GB	150 MB	3 GB	2 GB	3 GB
Vídeo	SVGA 800x600	SVGA 800x600	SVGA 800x600	SVGA 800x600	SVGA 800x600	SVGA 800x600
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps

Tabla 2.24 Determinación de Requerimientos de Hardware para Computadoras Clientes.

Las características técnicas mínimas de las computadoras que trabajaran como clientes y que se utilizaran para el desarrollar la aplicación son las siguientes:

Característica	Especificación	
	Mínima	Recomendada
Velocidad de Procesamiento	600 MHz	1.0 GHz o Superior
Memoria RAM	256 Mb	1 GB o Superior
Espacio en Unidad de Disco Duro	3 GB	40 GB o Superior
Vídeo	SVGA 800x600	SVGA 1024x768
Unidad de Almacenamiento Extraíble	CD-RW, Disco Flexible 3.5" 1.44MB	CD - RW
Periféricos	Mouse, Teclado.	Mouse, Teclado.
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps
Puertos USB	2.0	2.0

Tabla 2.25 Requerimientos de Hardware para Equipos de Desarrollo

Para determinar los requerimientos mínimos de hardware que debe cumplir la impresora se tomo en cuenta la cantidad de documentos que el Centro Escolar imprime por trimestre y año.

Dispositivo	Cantidad de Trimestres	Impresiones por Trimestre	Total de Impresiones por Año Escolar
Ficha Personal de los expedientes de los alumnos	1	1,200	1,200
Boleta de Notas	3	1,200	3,600
Promedio ³³ de otras impresiones (Reportes para MINED, Constancias extendidas a los alumnos)	3	50	150
Certificados (Una vez al año)		1,200	1,200
Total			6,150

Tabla 2.26 Determinación de Requerimientos de Hardware para la Impresora.

A continuación se presentan las características técnicas mínimas del impresor que utilizara el equipo para desarrollar de la aplicación:

Característica	Especificación	
	Mínima ³⁴	Recomendada
Velocidad de Impresión en Blanco y Negro	10 ppm (Páginas por minuto)	20 ppm o Superior
Velocidad de Impresión en Color	6 ppm	10 ppm o Superior
Resolución de Impresión en Blanco y Negro	2400 x 1200 dpi	2400 x 1200 dpi o Superior
Resolución de Impresión en Color	4800 x 1200 dpi	4800 x 1200 dpi o Superior
Capacidad Máxima de la Bandeja de Entrada de Papel	70 páginas bond de 20 lb ó 75 g/m ²	100 páginas bond de 20 lb ó 75 g/m ²
Sistema Operativo Soportado	Microsoft Windows XP SP2	Microsoft Windows XP SP2
Puertos Estándar	Compatible con USB 2.0	Compatible con USB 2.0

Tabla 2.27 Requerimientos de Hardware para Impresor de Desarrollo

Además se requiere que el equipo informático a utilizar para el desarrollo del proyecto se encuentre en una red con topología de estrella, por lo tanto se utilizaran los siguientes dispositivos de red:

Dispositivo	Especificación
Switch	8 Puertos
Cable UTP Cat 5e	5 Metros

Tabla 2.28 Dispositivos de Red Requeridos.

³³ Promedio estimado según la información brindada por el RAI del Centro Escolar.

³⁴ Según las especificaciones sobre cantidad de documentos que se imprimen en el Centro Escolar.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL MODELO CLIENTE-SERVIDOR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

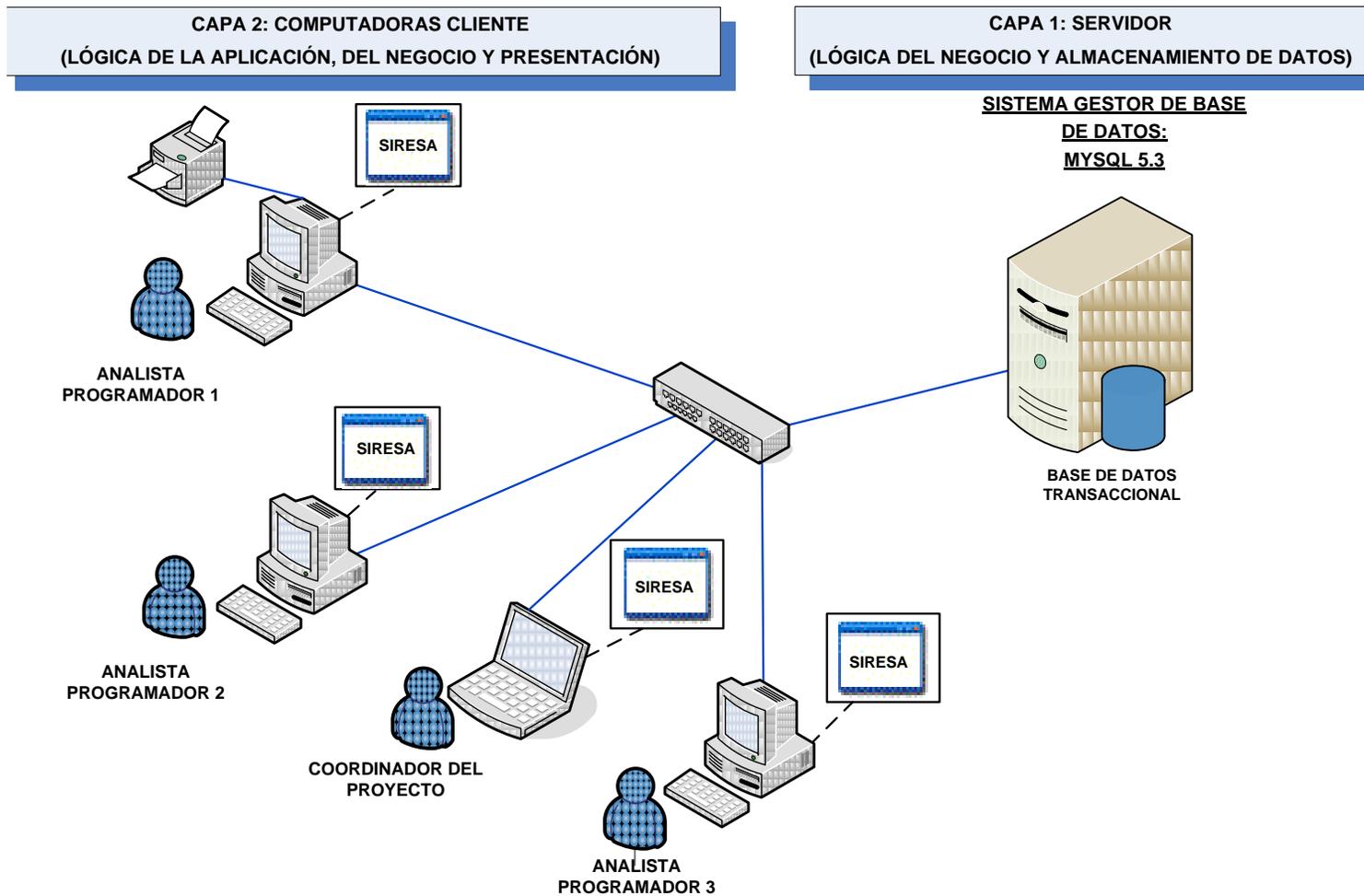


Figura 2.1 Diagrama de Red para el Grupo de Desarrollo.

III. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

Estos requerimientos están básicamente orientados a definir las condiciones que deben estar disponibles para que el software que se va a construir sea puesto en marcha con toda normalidad.

Para definir estas condiciones esto hemos contemplado los aspectos que se listan a continuación:

- Medioambientales
- Legales
- Tecnológicos
- Recursos humanos
- Seguridad

Medioambientales

A continuación se presentan las condiciones que debe cumplir el medio ambiente para que SIRESA funcione correctamente:

1. Para evitar daños por cambios de voltaje, es necesario que las instalaciones eléctricas del aula estén debidamente polarizadas y además se deben utilizar UPS (Uninterruptible Power Supply) para cada computadora. Se recomienda el uso de UPS de 700 watts con batería para media hora para las computadoras del sistema y para el servidor un UPS de 1000 watts con batería para una hora.
2. El equipo debe contar con reguladores de voltaje en cada uno de ellos, para controlar los cambios de voltaje y mantenerlo estable.
3. En el lugar donde se encuentre el servidor que almacenará toda la información debe disponer de un sistema de enfriamiento (aire acondicionado) que sea capaz de mantener la temperatura ambiente entre los 18 a 20 grados Celsius.
4. La infraestructura donde se encuentre el servidor debe garantizar la ausencia de filtraciones de agua y presentar resistencia a fenómenos naturales del tipo climatológicos y terremotos.
5. El cableado de la red debe estar protegido por cañuela plástica para evitar daños en la misma.
6. La limpieza en el lugar donde está el equipo debe ser frecuente, controlada y supervisada por el administrador del sistema.

Legales

De acuerdo al artículo 29 del Capítulo V del Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación, los derechos de autor sobre los trabajos de investigación elaborados en los procesos de graduación, serán de propiedad exclusiva de la Universidad de El Salvador, la cual podrá disponer de los mismos de conformidad a su marco jurídico interno y legislación aplicable.

Por lo tanto, la distribución de este software y su licencia de uso está sujeto a disposiciones de la Universidad de El Salvador, la cual posee los derechos de autor y propiedad intelectual del software, y a la que deben solicitarse los respectivos permisos para la instalación de este software y el uso del mismo.

Además, por ser un software relacionado a un Centro Escolar, este debe cumplir con las disposiciones y lineamientos que establece el Ministerio de Educación de El Salvador y las políticas de la Institución.

Tecnológicos

Equipo

Es necesario contar con el equipo tecnológico adecuado para que el software opere correctamente, a continuación se describen las características técnicas mínimas y recomendadas de los equipos, sin embargo estas pueden ser superiores.

En la Tabla 2.29 Especificaciones para terminales de usuarios, se describen las características que deben poseer estos equipos para un buen funcionamiento del software.

Característica	Especificación	
	Mínima	Recomendada
Velocidad de Procesamiento	600 MHz	1.0 GHz o Superior
Memoria RAM	256 Mb	512 Mb o Superior
Espacio en Unidad de Disco Duro ³⁵	20 GB	40 GB o Superior
Unidad de Almacenamiento Extraíble	CD-RW, Disco Flexible 3.5" 1.44MB	CD – RW
Vídeo	SVGA 1024x768	SVGA 1024x768
Periféricos	Mouse, Teclado.	Mouse, Teclado.
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps
Puertos USB	2.0	2.0

Tabla 2.29 Especificaciones para terminales de usuarios

³⁵ Volumen de datos Ver Anexo 13

Los requerimientos de hardware mínimos de operación para las computadoras clientes fueron analizados en la tabla 2.3 en la cual se puede observar el hardware necesario para el correcto funcionamiento de SIRESA:

Característica	S.O. Terminales	Herramienta de	Detalle Requerimientos
		Ofimática	Mínimos
Velocidad de Procesamiento	300 MHz	500 MHz	500 MHz
Memoria RAM	128 MB	256 MB	256 MB
Espacio en Unidad de Disco Duro	1.5 GB	2 GB	2 GB
Vídeo	SVGA 800x600	SVGA 800x600	SVGA 800x600
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps

Tabla 2.30 Determinación de Requerimientos de Hardware de Operación para Computadoras Clientes.

Especificaciones para Servidor contiene las características del equipo que almacenara los datos:

Característica	Especificación	
	Mínima	Recomendada
Velocidad de Procesamiento	1.0 GHz	2.0 GHz o Superior
Memoria RAM	512 MB	1 GB o Superior
Espacio en Unidad de Disco Duro ³⁶	20 GB	30 GB o Superior
Unidad de Almacenamiento Extraíble	CD-RW, Disco Flexible 3.5" 1.44MB	CD - RW
Vídeo	SVGA 800x600	SVGA 1024x768
Periféricos	Mouse, Teclado.	Mouse, Teclado.
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps	Ethernet 10/100 Mbps
Puertos USB	2.0	2.0

Tabla 2.31 Especificaciones para servidor

Los requerimientos de hardware mínimos para la computadora servidor fueron analizados en los requerimientos de desarrollo (Ver Tabla 2.21 Determinación de Requerimientos Mínimos para la Computadora Servidor).

A continuación se presentan las características técnicas mínimas del impresor que se debe utilizar para implementar la aplicación desarrollada:

³⁶ Volumen de datos Ver Anexo 13

Característica	Especificación	
	Mínima	Recomendada
Velocidad de Impresión en Blanco y Negro	10 ppm (Páginas por minuto)	20 ppm o Superior
Velocidad de Impresión en Color	6 ppm	10 ppm o Superior
Resolución de Impresión en Blanco y Negro	2400 x 1200 dpi	2400 x 1200 dpi o Superior
Resolución de Impresión en Color	4800 x 1200 dpi	4800 x 1200 dpi o Superior
Capacidad Máxima de la Bandeja de Entrada de Papel	70 páginas bond de 20 lb ó 75 g/m ²	100 páginas bond de 20 lb ó 75 g/m ²
Sistema Operativo Soportado	Microsoft Windows XP SP2	Microsoft Windows XP SP2
Puertos Estándar	Compatible con USB 2.0	Compatible con USB 2.0

Tabla 2.32 Características técnicas mínimas del impresor

Los requerimientos de hardware mínimos para la impresora fueron analizados en los requerimientos de desarrollo (Ver Tabla 2.27 Determinación de Requerimientos de Hardware para la Impresora).

Sistema operativo

Sistema operativo del Servidor

El software deberá operar bajo la plataforma Microsoft Windows 2000 Server en Español, según lo requiere la Institución y como se planteó en los requerimientos de desarrollo.

Sistema operativo de las Terminales

El software deberá operar bajo la plataforma Microsoft Windows XP Profesional en Español, según lo requiere la Institución y como se planteó en los requerimientos de desarrollo.

Esquema operacional del software

El software deberá operar en una intranet dentro de las instalaciones del Centro Escolar de la Colonia San Antonio, bajo una topología de estrella (Ver Figura 2.2 Esquema de Operación) donde cada una de las terminales están conectadas a un solo switch, evitando de esta manera, que si alguna de las computadoras falla, las demás sean afectadas por este fallo. Por lo tanto se requiere utilizar para la implementación del software los siguientes dispositivos de red:

Dispositivo	Especificación
Switch	24 Puertos
Cable UTP Cat 5e	100 Metros

Tabla 2.33 Dispositivos de Red Requeridos.

A continuación se presenta el Esquem de Operación del SIRESA en el Centro Escolar:

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL MODELO CLIENTE-SERVIDOR PARA IMPLEMENTAR SIRESA

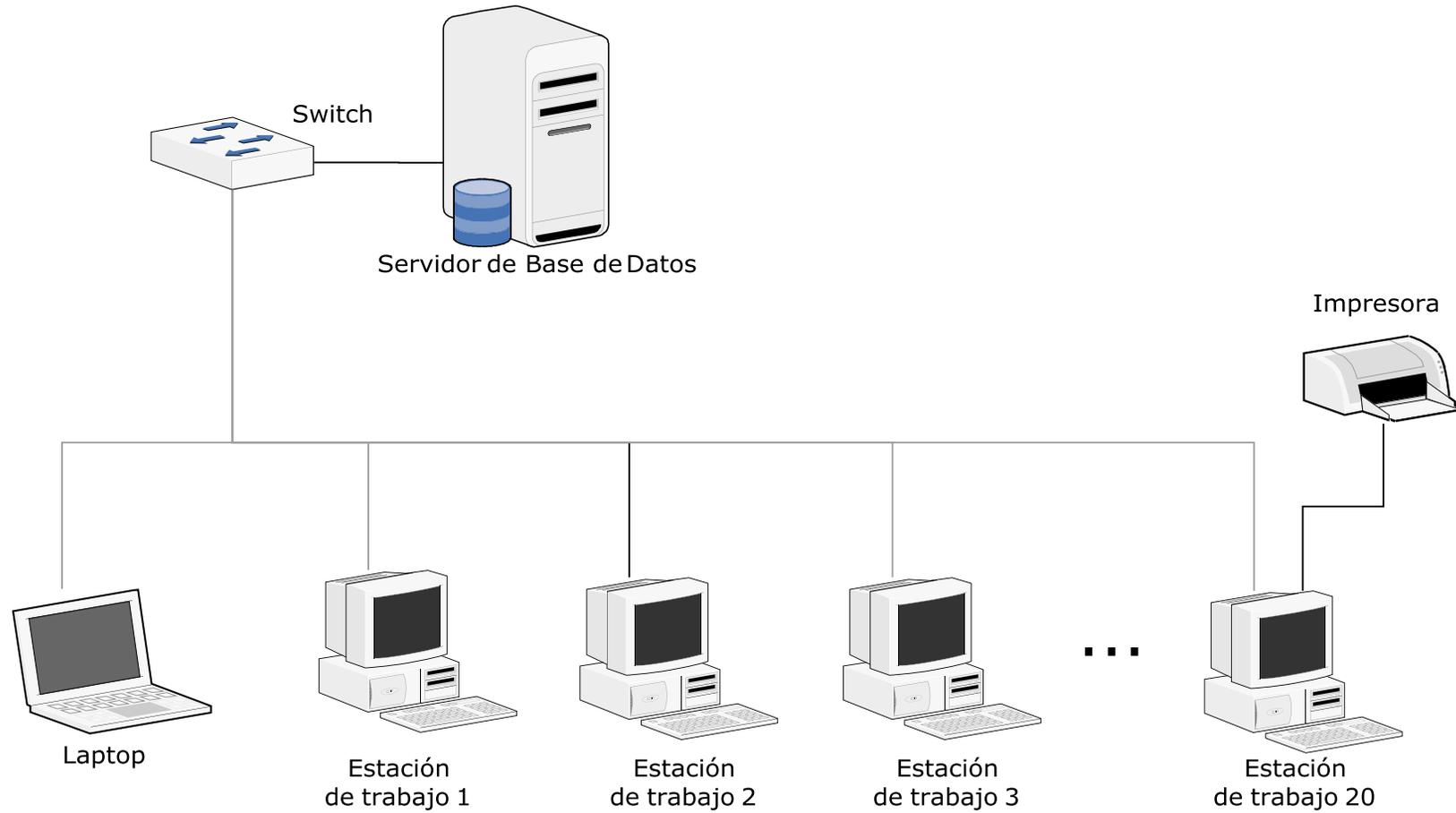


Figura 2.2 Esquema de operación

Recurso Humano

Para funcionamiento correcto del software, es necesario contar con el personal adecuado para hacer uso de este.

El recurso humano que utilizaré el software es el siguiente:

- Director
- Administrador del Sistema (Responsable del Aula Informática)
- Docente

El personal de la lista anterior se clasificará en dos grupos principales:

- ADMINISTRADOR: se refiere únicamente el Administrador del Sistema.
- USUARIO: se refiere a las demás personas que harán uso de Sistema (Director y Docentes).

El administrador del sistema debe poseer mayores conocimientos en Informática, que un usuario de negocios, que para nuestro caso es el resto del personal que hará uso de SIRESA.

En la tabla 2.34 Perfil de Usuarios del Sistema, se determinan los conocimientos básicos necesarios con los que deben contar los usuarios de negocios y en la tabla 2.35 Perfil de Administrador del Sistema los requisitos mínimos y sus funciones básicas.

PUESTO	USUARIO
Descripción:	Son los usuarios de negocios finales que se encargarán de alimentar el software con la información necesaria.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de Computadoras • Manejo del sistema operativo Windows XP • Conocimientos básicos del uso de aplicaciones para ambiente Windows.

Tabla 2.34 Perfil de Usuarios del sistema

PUESTO ADMINISTRADOR	
Descripción:	El Administrador del Sistema, es responsable de configurar tareas técnico-administrativas, supervisión de bitácoras del sistema y la realización de respaldos de datos..
Funciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Dar mantenimiento a los datos de configuración para el funcionamiento del sistema. • Dar mantenimiento a los perfiles de usuarios. • Crear nuevos perfiles. • Crear, modificar o eliminar usuarios. • Crear respaldos de información del sistema. • Velar por el funcionamiento normal del sistema y en caso de presentarse anomalías buscar las acciones correctivas y preventivas necesarias.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • Sólidos conocimientos de Sistemas Operativos Windows. • Conocimientos básicos de funcionamiento de Redes. • Sólidos conocimientos del manejo de aplicaciones bajo plataforma Windows. • Excelente capacidad de análisis. • Capacidad para resolver problemas.

Tabla 2.35 Perfil de Administrador del sistema

Seguridad

Se deben contemplar aspectos de seguridad tanto física como lógica en la operación del software de Registro y Seguimiento Académico del Centro Escolar, para garantizar el correcto funcionamiento del mismo, integridad y seguridad de la información y guardar el equipo tecnológico de algún tipo de trato inadecuado por parte del personal de la Institución.

Seguridad Física

Se refiere a los aspectos medioambientales de carácter físico y a quienes tendrán acceso al equipo informático en el cual operará el software, estos deben contribuir a mantener la seguridad tanto el área del servidor como el espacio de los usuarios, algunos aspectos que se deben considerar son los siguientes:

1. El personal que tendrá acceso al lugar donde se encuentre el equipo de cómputo que funcionará como servidor, debe ser únicamente el administrador del sistema y el Director de la Institución.
2. Los medios magnéticos donde se realizan las copias de respaldo deben ser completamente nuevos y contar con un mantenimiento periódico como mínimo en cada trimestre del año escolar.
3. La instalación de la red será de forma alámbrica bajo el estándar TIA/EIA – 569A: estándar para edificios comerciales y, para recorridos y espacios de telecomunicaciones.

Esta debe estar compuesta por al menos los siguientes elementos de red:

- a) Una Topología de Red, que sea adecuada al mejor rendimiento de la red.
- b) Cable UTP. Para la conexión entre los equipos.
- c) Dispositivos de red como router o switch.

Seguridad Lógica

En la seguridad lógica se tomarán los siguientes aspectos:

Cada persona que use el sistema tendrá un usuario y un password asignados, no se permitirá la duplicidad de usuarios del sistema.

Para cada tipo de usuario se manejarán niveles de acceso a la información y a las opciones del sistema, para lo cual se han establecido tres niveles o perfiles de acceso a la información como se describen a continuación:

- **Administrador del sistema.** Este usuario le corresponden tareas técnico-administrativas como el acceso a las bitácoras del sistema, realización de respaldos de la base de datos y la gestión de usuarios nuevos y perfiles según la necesidad.
- **Director.** Este usuario podrá acceder a toda la información de los alumnos, al registro académico de la Institución y a la información de los docentes que laboran en el Centro Escolar, posee permisos para agregar, modificar o eliminar todos estos datos así como la gestión de nuevos usuarios del sistema y la respectiva asignación de perfiles a dichos usuarios.
- **Docente.** Este usuario tendrá acceso a toda la información de los alumnos del registro académico que estén en la sección o secciones que estén bajo su responsabilidad, posee permisos para agregar o modificar estos datos.

Niveles de acceso a la información. Los niveles de acceso a la información no deben quedar fijos sino que el nivel de acceso a la información debe ser configurable en el sistema, por el administrador del sistema o el director y además debe existir la capacidad de agregar nuevos perfiles de usuario. Cada usuario tendrá acceso a las opciones, asociadas a su perfil.

CAPÍTULO

III

Diseño del Sistema Informático

10.1. ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN

Para facilitar la comprensión de la programación se deberán seguir los siguientes estándares, de manera que sirva de guía para el grupo de desarrollo como también para cualquier otra persona y que en un futuro pueda comprenderlos de una manera más rápida.

Definición de Variables y Constantes

- Los nombres que se utilicen en las variables deberán evitar las abreviaturas y ser lo suficientemente explícitos evitando nombres nemotécnicos. Por ejemplo: la variable Alumn es mas explicita si su nombre es Alumno o IdAlumno.
- No se deberán declarar más de 5 variables en la misma línea.
- En caso que se requiera se deberán comentar las variables.
- La primera letra del nombre de las variables deberá comenzar con mayúsculas y el resto en minúscula en caso que esté formado por más de una palabra deberá seguirse la convención PascalCase³⁷

Definición de nombres para objetos nativos de VB.NET

Los nombres de los objetos nativos de VB.NET tales como formularios, etiquetas, cajas de texto etc. que se utilizaran, deberán incluir un prefijo seguido de un guión bajo y siempre deberá iniciar la primera letra con mayúscula. Los prefijos se detallan en la siguiente tabla:

Prefijo	Objeto	Ejemplo
Chk	CheckBox	Chk_Sexo
Cbl	CheckBoxList	cbl_Unidad
CB	Command Button	CB_ACEPTAR
Cv	CompareValidator	Cv_Validar
Crv	CrystalReportView	Crv_Permisos
Da	DataAdapter	Da_Buscar
DI	DataList	DI_Parametro
Dr	DataRow	Dr_Registro
Ds	DataSet	Ds_Cargos
Dt	DataTable	Dt_Empleados
Ddl	DropDownList	Ddl_Estado
Gv	GridView	Gv_Empleados

³⁷ Convención de nombrado bajo el cual las palabras que componen al nombre se escriben concatenadas, en minúsculas y con inicial mayúscula.

Prefijo	Objeto	Ejemplo
Hlk	HyperLink	Hlk_Catalogos
Img	Image	Img_Inicio
Ib	ImageButton	Ib_Buscar
Lbl	Label	Lbl_Codigo
Lb	LinkButton	Lb_Nuevo
Lst	ListBox	Lst_EstadoCivil
Pn	Panel	Pn_Botones
Rdo	RadioButton	Rdo_ActivoInactivo
Rv	RangeValidator	Re_CompararFechas
Rev	RegularExpressionValidator	Rev_Nit
Rfv	RequiredFieldValidator	Rfv_Codigo
Com	SQLCommand	Com_Insertar
Txt	TextBox	Txt_Codigo

Segmentos de Programa

Para cada segmento de programa como ejemplo procedimientos almacenados, funciones, disparadores, etc. se deberá incluir entre comentarios y al inicio del segmento la fecha de creación, la fecha de la última modificación si aplica, quien fue la persona que lo creo y quien lo modifiko.

Ejemplo:

```

Segmento de código de VB.NET: Comentarios

'-----Segmento de Código
'Fecha de Creación 25/10/2007
'Fecha de Modificación 30/11/2007
'Creado por: Nombre de la Persona
'Modificado por: Nombre de la Persona
'-----
    
```

Figura 3.1 Comentariando Líneas de Código

En el caso que no haya sido modificado desde la fecha de su creación, entonces significa que la línea *“Fecha de Modificación:”* no deberá tener ninguna fecha registrada al igual que la línea *“Modificado por:”*

Legibilidad del código

El formato del código es un factor clave que ayuda a depurar y mantener rápidamente una aplicación, ya que evita que se realice un esfuerzo extraordinario al momento de mantenerlo.

Se deben de seguir las siguientes reglas con respecto al formato del código:

1. Se debe de ocupar un tamaño estándar para tabular el conjunto de instrucciones interno de las estructuras lógicas y debe ser la derecha con respecto al primer carácter del encabezado. Las estructuras lógicas del flujo de ejecución principal de un módulo y del programa principal deben tener cero de sangría con respecto al primer carácter del encabezado del módulo
2. Se debe de utilizar un único tipo de letra cuando publique versiones impresas del código fuente.
3. En el caso de crear una clase debe estar definida en orden descendente de la siguiente manera: Variables Miembro, Constructores, Enumeraciones, Estructuras o Clases anidadas, Propiedades y por último los Métodos.
4. Se deben de alinear verticalmente las llaves de apertura y cierre de cualquier bloque:

Ejemplo:

```
Segmento de código de VB.NET: Esquema Anidado

Public void Main()
{
.....
If ()
{
.....
}
...
}
```

Figura 3.2 Uso de sangría para estructuras anidadas

5. Cuando tenga que dividir una línea en varias, el operador de concatenación deberá ir colocado al final de cada línea, y no al principio.
6. Cuando se escriban instrucciones SQL, estas se deben de redactar en mayúsculas para las palabras clave: SELECT, UPDATE, WHERE, FROM, etc. Para las sentencias SQL , estas deben de estar en líneas separadas, de modo que las instrucciones sean más fáciles de leer y editar:

Ejemplo:

Segmento de código de VB.NET: Sentencias SQL

```
SELECT Nombres, Apellidos  
FROM Alumnos  
WHERE Apellidos_Empleado= '@Pérez';
```

Documentación en código fuente

Se agregará comentarios como una forma para mejorar la comprensión del código fuente del software, los cuales serán de mucha utilidad para futuros cambios o mantenimientos software. Los comentarios se agregarán en lenguaje natural y describiendo o aclarando el fin de la o las líneas de código a las que hace referencia. Para comentarios de una sola línea, se debe utilizar el carácter comilla simple (') Por ejemplo:

```
'Este es un comentario
```

Cuando se necesite escribir un comentario muy extenso que ocupa varias líneas, o comentar un bloque de código, se podrá hacer uso del método abreviado con que cuenta el Lenguaje de Programación Visual Basic .NET³⁸ seleccionando la líneas que se requieren comentar, y mediante las opciones del menú *Edición + Avanzadas: Selección con comentarios* ([CTRL + K, CTRL + C]) y *Selección sin comentarios* ([CTRL + K, CTRL + U]), para comentar y quitar comentarios respectivamente al bloque seleccionado.

³⁸ Ver libro PROGRAMACIÓN EN VISUAL BASIC .NET del autor Luís Miguel Blanco Ancos, Grupo EIDOS año 2002 página 156.

10.2. ESTÁNDARES DE DOCUMENTACIÓN

La documentación del Software para gestión del Recurso Humano en el Hogar de Parálisis Cerebral Roberto Callejas Montalvo estará clasificada en dos categorías principales: Documentación de Instalación y Documentación para el Usuario, ambas documentaciones deben cumplir con las normas descritas en la tabla siguiente:

Elemento	Norma de formato			
Papel	Papel bond base 20 tamaño carta (21.59 cm. x 27.94 cm.)			
Márgenes de impresión	Superior	2.5 cm	Izquierdo	3.0 cm.
	Inferior	2.5 cm.	Derecho	3.0 cm.
Espacio e interlineado	Espacio anterior y posterior de 0 pts. Interlineado 1,5 Líneas			
Numeración de páginas	A la derecha en la parte superior de la página			
Formato de letra	Normal: Arial, 10 pts, justificada.			
	Títulos 1: Arial, 16 pts alineado a la Izquierda, Numerado en nivel 1			
	Títulos 2: Arial, 14 pts, alineado a la Izquierda, Numerado en nivel 2			
	Títulos 3: Arial, 12 pts, alineado a la Izquierda, Numerado en nivel 3			
Numeración de Figuras	Deberá ir de forma correlativa y de acuerdo al número de titulo de nivel 2, por ejemplo la primer figura presentada en el titulo 3.1 deberá nombrarse Figura 3.1.1 seguido del nombre de la figura, la siguiente figura que se encuentre dentro del mismo capítulo debe nombrarse figura 3.2.1 y así sucesivamente.			
Numeración de Tablas	Deberá ir de forma correlativa y de acuerdo al número de titulo de nivel 2, por ejemplo la primer Tabla presentada en el titulo 3.1 deberá nombrarse Tabla 3.1.1 seguido del nombre de la tabla, la siguiente figura que se encuentre dentro del mismo capítulo debe nombrarse Tabla 3.2.1 y así sucesivamente.			

Además de cumplir con las normas descritas en la tabla anterior, la documentación debe cumplir con los requisitos mínimos de contenido establecidos en la tabla siguiente:

Elemento	Descripción
Portada	Contendrá nombre, versión y logotipo del sistema, logotipo de la institución, nombre del documento y los nombres de los autores.
Índice	Mostrara el contenido del documento, ordenado según la numeración de páginas y títulos principales.
Introducción	Contiene una descripción breve del contenido de documento.
Objetivos general y objetivos específicos	Contiene la finalidad que tiene la creación del documento.
Para Documentación de Instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos mínimos del sistema en cuanto a hardware y software. • Pasos para la instalación del software. • Pasos para la desinstalación del software.
Para Documentación de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio del Software • Inicio de Sesión • Esquema General del sistema informático • Descripción de los menús y cada una de sus opciones. • Explicación de cada una de las pantallas de entrada de datos y de pantalla de parámetros. • Explicación de cada una de las pantallas de consulta y de la generación de reportes impresos. • Explicación de la función de ayuda del sistema informático.

10.3. DISEÑO DE DATOS.

En este apartado se presenta el desarrollo de la creación del diseño de la base de datos que utilizará la solución informática propuesta, mostrando en primer lugar los estándares empleados para asignar nombres a los elementos que conforman la base de datos, luego se muestra la simbología empleada en los diagramas Lógico y Físico de la base de datos con el fin de facilitar su interpretación.

Se exhiben también los diagramas correspondientes al Diseño Lógico y al Diseño Físico de la base de datos. Finalmente, se presentan estructuras utilizadas para el desarrollo de la solución propuesta y la integridad referencial que existe entre tablas de la base de datos.

Convención para nombres de los elementos de la base de datos

Para la definición de los estándares de la base de datos se consideran los siguientes elementos:

1. Los nombres de todos los elementos dentro del esquema de la base de datos deben asignarse de tal manera que facilite identificar el significado de dicho elemento con solamente leer el nombre.
2. Los nombres de todos los elementos de la base de datos deberán estar escritos en mayúscula.
3. Los caracteres válidos para estos nombres serán el símbolo guión bajo (_), los números (1-10) y todas las letras del alfabeto castellano [A - Z] exceptuando la letra Ñ.

Se tomara en cuenta para estos nombres la nomenclatura definida en la tabla Prefijos para objetos de base de datos, para identificar a que tipo de elemento dentro de la base de datos pertenece un nombre, para lo cual los dos primeros caracteres harán referencia a dicha nomenclatura. Por ejemplo, cuando se trate de una tabla, el nombre de esta comenzará con las letras TB seguido del símbolo guión bajo (_); formando el prefijo TB_. Los siguientes caracteres describirán el uso del elemento, como se especificó con anterioridad.

TIPO ELEMENTO	PREFIJO	EJEMPLO
Base de datos (Data Base)	DB_	DB_
Tabla (Table)	TB_	TB_ALUMNOS
Función (Function)	FN_	FN_
Trigger	TG_	TG_
Vista (View)	VW_	VW_
Procedimiento Almacenado (Store Procedure)	SP_	SP_

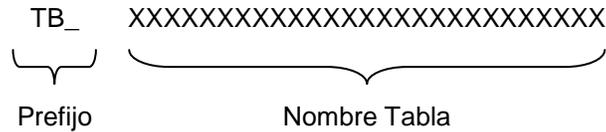
1. Podrán utilizarse abreviaturas para nombrar los elementos de la base de datos, tales como los que se presentan a continuación:

Abreviatura	Significado	Ejemplo
ID	Identificador	ALUMN_ID
CAT	Catalogo	CAT_DISCAPACIDADES
BIT	Bitácora	BIT_ACCIONES
EXP	Expediente	EXP_MEDICO
COND	Condición	COND_FAMILIAR
REG	Registro	REG_ACADEMICO
ACT	Actividad	ACT_ECONOMICA

Abreviaturas utilizadas en los Diagramas de Base de Datos de SIRESA:

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ACTEC	Actividad Económica
ALUMN	Alumno
ANESC	Año Escolar
ASIGN	Asignatura
BITAC	Bitácora de Acceso
BITER	Bitácora de Errores
BITOP	Bitácora de Operaciones
CCONF	Catalogo de Condición Familiar
CE	Centro Escolar
DEPAR	Departamento
DISCP	Discapacidad
EFAM	Expediente Familiar
EMED	Expediente Médico
ENFER	Enfermedad
EVALU	Evaluación
EXPP	Experiencia del Personal
MUNIC	Municipio
PERF	Perfil
PERIO	Período
PERSO	Personal
PRIVI	Privilegio
RACAD	Registro Académico
RANEC	Registro Anecdótico
RASIS	Registro de Asistencia
RECON	Registro de Conducta
RESPO	Responsable
SECCI	Sección
USUAR	Usuario

2. La longitud máxima para los nombres de los elementos de base de datos será de 30 caracteres incluyendo el prefijo.

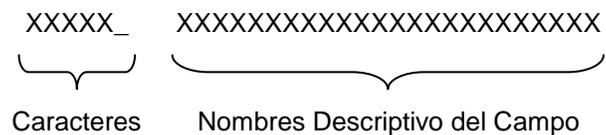


Si por medio de varias palabras, las cuales superan el máximo de longitud de 30 caracteres, se describe el nombre de la tabla, se escogerán los caracteres más significativos de cada palabra, separados por guión bajo “_”. Por ejemplo: TB_REG_ACAD

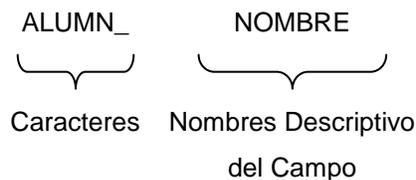
6. El nombre de una tabla intermedia estará formado por la combinación de los primeros caracteres del nombre de de cada tabla de la relación, sin sobrepasar la longitud máxima. Ejemplo: Se podría tener una tabla intermedia entre tres tablas: Alumno, Grado, Notas; el nombre de la tabla intermedia sería: TB_ALUMOS_GRADOS_NOTAS

7. Reglas para nombres de campos de tablas: El nombre de un campo estará formado por:

- 7.1. El nombre deberá iniciar con los primeros 5 caracteres del nombre de la tabla a la que pertenece seguido de un guión bajo “_”, los caracteres restantes representarán un nombre descriptivo del campo.



Ejemplo: ALUMN_NOMBRE



Simbología Utilizada en los Diagramas de la Base de Datos.

Antes de presentar los diagramas del modelo conceptual y físico de la base de datos, se muestran a continuación la simbología empleada en dichos diagramas con el objetivo de orientar hacia una correcta interpretación de los diagramas.

10.3.1. DISEÑO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS

El esquema lógico de la Base de Datos se obtiene del Diagrama Entidad-Relación y es la transformación de las entidades, atributos y relaciones a tabla de datos, describiendo la estructura de la base de datos que puede procesar un SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos). La descripción del diseño lógico se hace a través del **Diccionario de Datos**³⁹ que presenta las características principales que definen a cada tabla.

SIMBOLOS UTILIZADOS EN DIAGRAMA LOGICO DE BASE DE DATOS	
	Representa una entidad dentro del diagrama.
	Representa una relación en el diagrama y muestra la asociación entre entidades.
	Muestra una relación de uno a cero o muchos con dependencia.
	Muestra una relación de uno a uno o muchos con dependencia.
	Muestra una relación de uno a cero o muchos sin dependencia.
	Muestra una relación de uno a cero sin dependencia.
	Muestra una relación de uno a cero o uno con dependencia.

Para ver el “[Diagrama Lógico de la Base de Datos](#)”⁴⁰ utilizado para el desarrollo de SIRESA, puede referirse a la sección de Anexos del CD adjunto

³⁹ Ver “[Diccionario de Datos de Base de Datos](#)” en la de la sección de Anexos del CD adjunto.

⁴⁰ Ver “” en la de la sección de Anexos del CD adjunto.

DIAGRAMA LÓGICO DE LA BASE DE DATOS

10.3.2. DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS

El diseño físico de la base de datos se construye a partir del esquema lógico y es aquí donde se obtiene una descripción de la implementación de la base de datos. La descripción de la Base de Datos generada en este punto depende exclusivamente del SGBD que se desee utilizar para la construcción de un software de aplicación; en nuestro caso, se ha tomado como base la generación realizada para el SGBD MySQL.

SIMBOLOS UTILIZADOS EN ESQUEMA FISICO DE BASE DE DATOS	
 <p>Tabla campo Tipo dato</p>	Representa una tabla dentro del diagrama en la base de datos.
	Representa referencia entre dos tablas.

Para ver el “[Diagrama Físico de la Base de Datos](#)”⁴¹ utilizado para el desarrollo de SIRESA, puede referirse a la sección de Anexos del CD adjunto

⁴¹ Ver “[Diagrama Físico de la Base de Datos](#)” en la sección de Anexos del CD adjunto.

DIAGRAMA FÍSICO DE LA BASE DE DATOS

10.3.3. ESTRUCTURAS DE DATOS

A continuación se describen las estructuras básicas que se utilizan en SIRESA:

Nombre de Estructura		CentroEscolar	
Descripción	Estructura que contiene los datos que pertenecen al Centro Escolar.		
Nombre Dato	Tipo de Dato	Formato	
Cod_Centro_Escolar	Numérico	xxxxxx	
Nombre_Centro_Escolar	Alfanumérico	-----	
Año_Centro_Escolar	Numérico	xxxx	

Nombre de Estructura		Usuario	
Descripción	Estructura que contiene los datos del usuario que se ha conectado al sistema.		
Nombre Dato	Tipo de Dato	Formato	
Nombre_Usuario	Alfanumérico	xxxxxx	
Login_Usuario	Alfanumérico	Primer_nombre.Primer_apellido	
Perfil_Usuario	Alfanumérico	xxxxxx	
Password	Alfanumérico	xxxxxx	
Estado	Alfanumérico	xxxxxx	

Nombre de Estructura		Alumno	
Descripción	Estructura que contiene los datos que corresponden al alumno.		
Nombre Dato	Tipo de Dato	Formato	
Id_Alumno	Alfanumérico	xxxxxx	
Nombre_Alumno	Alfanumérico	Primer_nombre.Segundo_nombre. Primer_apellido_Segundo_apellido	

Nombre de Estructura		Grado	
Descripción	Estructura que contiene los datos que corresponden al grado del alumno.		
Nombre Dato	Tipo de Dato	Formato	
Id_Grado	Alfanumérico	xx	
Nombre_Grado	Alfanumérico	Nombre_Grado	
Nombre_Seccion	Alfanumérico	Nombre_Seccion	

Nombre de Estructura		Asignatura	
Descripción	Estructura que contiene los datos de las ponderaciones de las evaluaciones.		
Nombre Dato	Tipo de Dato	Formato	
Id_Asignatura	Numérico	xx	
Nombre_Asignatura	Alfanumérico	Nombre_asignatura	

Nombre de Estructura		Evaluaciones
Descripción	Estructura que contiene los datos de las evaluaciones.	
Nombre Dato	Tipo de Dato	Formato
Id_Evaluacion	Numérico	xxx
Nombre_Evaluacion	Alfanumérico	Nombre_evaluacion

Nombre de Estructura		Ponderaciones
Descripción	Estructura que contiene los datos de las ponderaciones de las evaluaciones.	
Nombre Dato	Tipo de Dato	Formato
Id_Ponderacion	Numérico	xxx
Valor_Ponderacion	Numérico	xx.xx

10.3.4. INTEGRIDAD REFERENCIAL

TABLA PADRE	TABLA HIJA	MODIFICACION	ELIMINACION
TB_ACT_ECONOMICA	TB_ALUMNO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ALUMNO	TB_REG_ANECDOTICO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	TB_REG_ASISTENCIA	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ALUMNO	TB_EXP_FAMILIAR	CASCADA	CASCADA
TB_ALUMNO	TB_EXP_MEDICO	CASCADA	CASCADA
TB_MUNICIPIOS	TB_ALUMNO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_RESPONSABLE	TB_ALUMNO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ALUMNO	TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ANIO_ESCOLAR	TB_PERIODOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ANIO_ESCOLAR	TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ANIO_ESCOLAR	TB_SECCIONES	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ASIGNATURAS	TB_EVALUACIONES	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ASIGNATURAS	TB_PERSONAL_ASIGNATURA_SECCION	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ASIGNATURAS	TB_ASIGNATURA_GRADO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_GRADOS	TB_ASIGNATURA_GRADO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_CAT_OBSERVACIONES	TB_REG_ANECDOTICO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_CONDICION_FAMLIAR	TB_EXP_FAMILIAR	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_CENTRO_ESCOLAR	TB_ANIO_ESCOLAR	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_CENTRO_ESCOLAR	TB_ASIGNATURAS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_CENTRO_ESCOLAR	TB_CICLOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_CENTRO_ESCOLAR	TB_TURNOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_MUNICIPIOS	TB_CENTRO_ESCOLAR	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_CICLOS	TB_GRADOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_DEPARTAMENTOS	TB_MUNICIPIOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_DISCAPACIDADES	TB_EXP_MEDICO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_ERRORES	TB_BITACORA_ERRORES	CASCADA	RESTRINGIDO

TABLA PADRE	TABLA HIJA	MODIFICACION	ELIMINACION
TB_EVALUACIONES	TB_REG_ACADEMICO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_EXP_MEDICO	TB_ENFERMEDADES	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_GRADOS	TB_SECCIONES	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PERFILES	TB_PERFILES_PRIVILEGIOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PERFILES	TB_USUARIOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PRIVILEGIOS	TB_PERFILES_PRIVILEGIOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PERIODOS	TB_EVALUACIONES	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PERIODOS	TB_REG_CONDUCTA	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PERSONAL	TB_PERSONAL_ASIGNATURA_SECCION	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PERSONAL	TB_ESTUDIOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PERSONAL	TB_EXPERIENCIA_LABORAL	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PERSONAL	TB_PERSONAL_TURNO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_PERSONAL	TB_USUARIOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_TURNOS	TB_PERSONAL_TURNO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	TB_REG_ACADEMICO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	TB_REG_CONDUCTA	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_SECCIONES	TB_PERSONAL_ASIGNATURA_SECCION	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_SECCIONES	TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_TURNOS	TB_SECCIONES	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_USUARIOS	TB_BITACORA_ACCESOS	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_USUARIOS	TB_BITACORA_ERRORES	CASCADA	RESTRINGIDO
TB_USUARIOS	TB_BITACORA_OPERACIONES	CASCADA	RESTRINGIDO

10.3.5. VISTAS

VISTA 1 BOLETA CALCULO DE PROMEDIOS POR PERIODO

NOMBRE DEL CAMPO	TABLA RELACIONADA	FORMULA	DESCRIPCIÓN
NOMBRES ALUMNO	TB_ALUMNO	-	Nombre de alumno
APELLIDOS ALUMNO	TB_ALUMNOS	-	Apellidos del alumno
SECCION	TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMNO	-	Sección a la que pertenece el alumno para el presente año escolar
PERIODO	TB_PERIODOS	-	Periodo para la cual se obtiene el periodo
PROMEDIO	TB_REG_ACADEMICO	NOTA_PERIODO_ASIGNATURA= RACAD_NOTA*EVALU_PONDERACION	Cada calculo se repite por el Número de evaluaciones definidas para el año escolar multiplicado por su respectiva ponderación y sumando así el numero de evaluaciones para obtener la nota del periodo de la asignatura
	TB_EVALUACIONES	NOTA FINAL= NOTA_PERIODO_ASIGNATURA/ No DE PERIODOS	

VISTA 2 INFORME DE RENDIMIENTO ACADÉMICO

NOMBRE DEL CAMPO	TABLA RELACIONADA	FORMULA	DESCRIPCIÓN
NOMBRES ALUMNO	TB_ALUMNO	-	Nombre de alumno
APELLIDOS ALUMNO	TB_ALUMNOS	-	Apellidos del alumno
SECCION	TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMNO	-	Sección a la que pertenece el alumno para el presente año escolar
NOTA_APROBACION TB_ANIO_ESCOLAR		NOTA_PERIODO_ASIGNATURA> NOTA_APROBACION=ALUMNO_ APROBADO NOTA_PERIODO_ASIGNATURA< NOTA_APROBACION=ALUMNO_ REPROBADO PROMEDIO_ASIGNATURA= NOTA_PERIODO_ASIGNATURA/NUMERO_ALUMNOS	Se calcula el número de alumnos aprobados y reprobados por asignatura, así como el promedio por asignatura.

VISTA 3 CUADRO DE HONOR

NOMBRE DEL CAMPO	TABLA RELACIONADA	FORMULA	DESCRIPCIÓN
NOMBRES ALUMNO	TB_ALUMNO	-	Nombre de alumno
APELLIDOS ALUMNO	TB_ALUMNOS	-	Apellidos del alumno
GRADO	TB_GRADOS	-	Grado al que pertenece el alumno
SECCION	TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMNO	-	Sección a la que pertenece el alumno para el presente año escolar
RACAD_NOTA	TB_REG_ACADEMICO	MEJORES_NOTAS_CENTRO_ESCOLAR= MAYOR (PROMEDIO_GLOBAL_ASIGNATURA)	Aquí se determinan los mejores tres alumnos del centro escolar dependiendo de los promedios obtenidos en las asignaturas básicas.
EVALU_PONDERACION	TB_EVALUACIONES	PROMEDIO_GLOBAL_ASIGNATURAS= NOTA_PERIODO_ASIGNATURA/ NUMERO_DE_ASIGNATURAS NOTA_PERIODO_ASIGNATURA= RACAD_NOTA*EVALU_PONDERACION	

VISTA 4 CONSOLIDADO DEL ÉXITO ACADÉMICO

Nombre Del Campo	Tabla Relacionada	Formula	DESCRIPCIÓN
<p>NOTA_APROBACION</p>	<p>TB_ANIO_ESCOLAR</p>	<p>NOTA_PERIODO_ASIGNATURA> NOTA_APROBACION=ALUMNO_APROBADO</p> <p>ALUMNOS_APROBADO_GRADO= SUMAR(ALUMNO_APROBADO)</p> <p>NOTA_PERIODO_ASIGNATURA< NOTA_APROBACION=ALUMNO_REPROBADO</p> <p>ALUMNOS_REPROBADO_GRADO= SUMAR(ALUMNO_REPROBADO)</p> <p>PROMEDIO_ASIGNATURA= NOTA_PERIODO_ASIGNATURA/ NUMERO_SECCIONES</p>	<p>Calculo del total de alumnos aprobados y reprobados por asignatura, el total de alumnos reprobados por grado y los promedios globales obtenidos por cada una de las asignaturas básicas.</p>

VISTA 5 INFORME ESTADÍSTICO MENSUAL

Nombre Del Campo	Tabla Relacionada	Formula	DESCRIPCIÓN
SAEA_ESTADO	TB_REG_ASISTENCIA	MATRICULA_INICIAL_MES= SUMAR(SAEA_ESTADO=ACTIVO)	
RASIS_ESTADO	TB_SECCION_ ANIOESCOLAR_ ALUMNO	ASISTENCIA_MEDIA_POR_GRADO= SUMAR(RASIS_ESTADO=PRESENTE)/ NUMERO_DIAS_TRABAJADOS INASISTENCIA_MEDIA_POR_GRADO= (SUMA(SAEA_ESTADO=ACTIVO)* NUMERO_DIAS_TRABAJADOS- SUMAR(RASIS_ESTADO=PRESENTE))/ NUMERO_DIAS_TRABAJADOS MATRICULA_FINAL_POR_GRADO= MATRICULA_INICIAL_MES+ SUMAR(SAEA_ESTADO=ACTIVO)- SUMAR(SAEA_ESTADO=INACTIVO)	Mediante los cálculos realizados en esta vista se pueden conocer los indicadores de asistencia como la matrícula inicial por grado, asistencia e inasistencia media por grado y matrícula final por grado.

VISTA 6 INFORME ESTADÍSTICO ANUAL

Nombre Del Campo	Tabla Relacionada	Formula	DESCRIPCIÓN
SAEA_ESTADO	TB_REG_ASISTENCIA	MATRICULA_INICIAL_MES= SUMAR(SAEA_ESTADO=ACTIVO) ASISTENCIA_MEDIA_MENSUAL= SUMAR(RASIS_ESTADO=PRESENTE)/ NUMERO_DIAS_TRABAJADOS INASISTENCIA_MEDIA_MENSUAL= (SUMA(SAEA_ESTADO=ACTIVO)* NUMERO_DIAS_TRABAJADOS- SUMAR(RASIS_ESTADO=PRESENTE))/ NUMERO_DIAS_TRABAJADOS	Informe consolidado que muestra los cálculos globales del centro escolar en aspectos como la matrícula inicial mensual, asistencia e inasistencia media mensual y la matrícula final mensual.
RASIS_ESTADO	TB_SECCION_ ANIOESCOLAR_ ALUMNO	MATRICULA_FINAL_MENSUAL= MATRICULA_INICIAL_MES+ SUMAR(SAEA_ESTADO=ACTIVO)- SUMAR(SAEA_ESTADO=INACTIVO)	

VISTA 8 CERTIFICADO DE NOTAS

NOMBRE DEL CAMPO	TABLA RELACIONADA	FORMULA	DESCRIPCION
RACAD_NOTA	TB_REG_ACADEMICO	NOTA_PERIODO_ASIGNATURA= RACAD_NOTA*EVALU_PONDERACION	Se calculan las notas finales obtenidas por el alumno haciendo uso de las notas obtenidas en cada una de las asignaturas en los diferentes periodos.
EVALU_PONDERACION	TB_EVALUACIONES	NOTA FINAL= NOTA_PERIODO_ASIGNATURA/ No DE PERIODOS	

10.4. DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El diseño arquitectónico representa la estructura de datos y los componentes del programa necesarios para construir un sistema computacional. Asume el estilo arquitectónico que tomará el sistema, la estructura y las propiedades de los componentes que constituyen el sistema y las interrelaciones entre todos los componentes arquitectónicos de un sistema.

Los modelos empleados para reflejar la arquitectura del sistema **SIRESA** se han organizado la siguiente manera:

1. **ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA SIRESA.**
 - A) **Diagrama arquitectónico de bloques.**
 - B) **Modelo de depósito o del repositorio.**
 - C) **Diagrama jerárquico.**
2. **MODELO CLIENTE – SERVIDOR DEL SISTEMA SIRESA.**

En la elaboración del diseño arquitectónico se han tomado como base los flujos de información y los procesos definidos en el Diagrama de Flujo de Datos, con el propósito que el software a construir corresponda con la lógica del funcionamiento del Centro Escolar en los procesos de registro y seguimiento académico⁴².

10.4.1. ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA SIRESA.

La visualización del Sistema SIRESA en términos de su descomposición en subsistemas trata de mostrarse en forma clara a través de tres modelos arquitectónicos, los cuales se presentan a continuación:

- A) **Diagrama arquitectónico de bloques.**
- B) **Modelo de depósito o del repositorio.**
- C) **Diagrama jerárquico.**

Donde, el diagrama arquitectónico de bloques expone un panorama general de la estructura del sistema, el modelo de depósito presenta la estructura de forma específica, ya que muestra cómo los subsistemas comparten los datos y el diagrama jerárquico muestra los niveles de estratificación en que se ha descompuesto el sistema.

A) **DIAGRAMA ARQUITECTÓNICO DE BLOQUES.**

⁴² Ver Diagrama de Flujo de Datos, página 53.

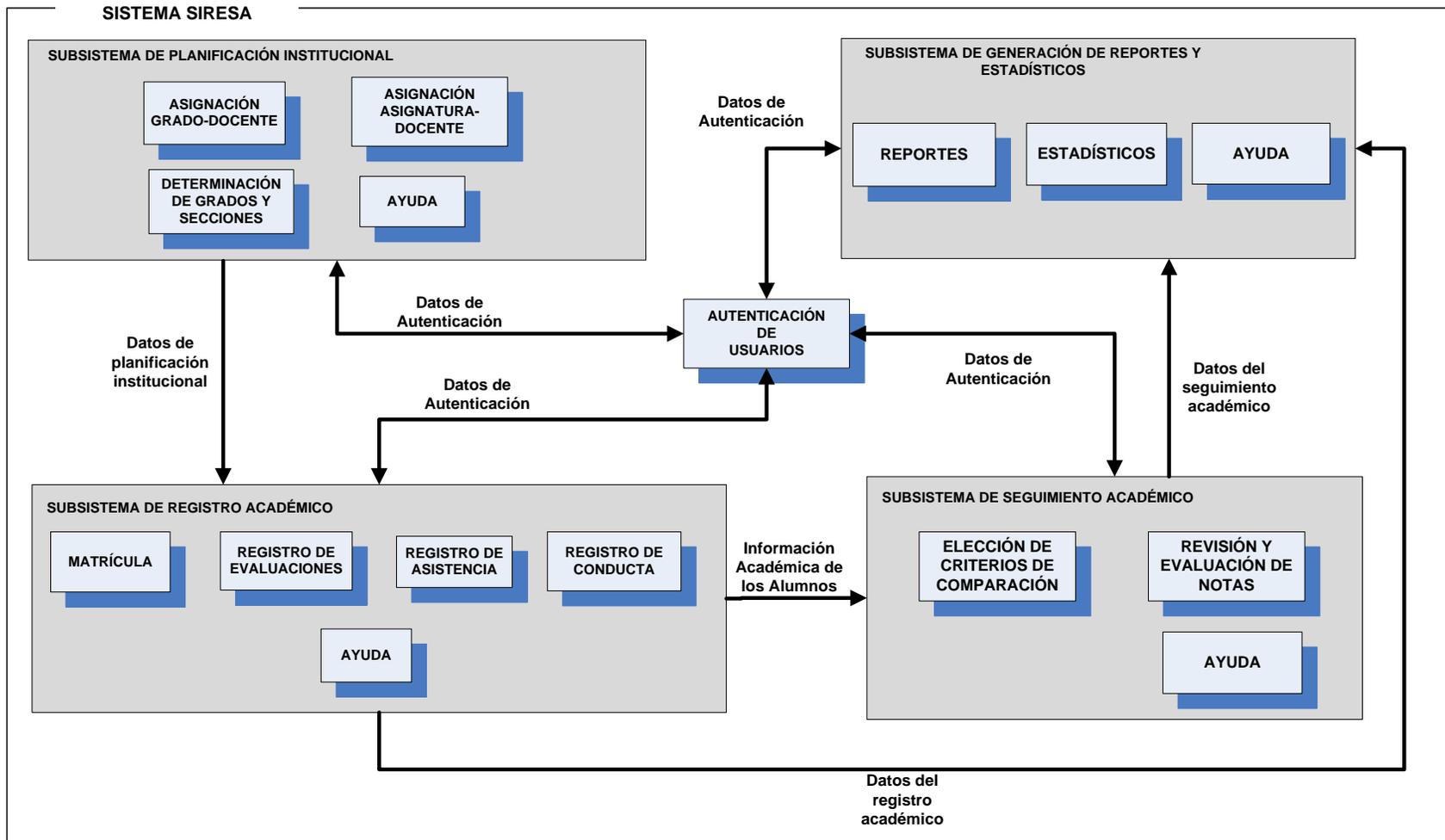
El diagrama arquitectónico de bloques muestra cómo se ha estructurado el sistema SIRESA en cuatro subsistemas principales: Plantificación Institucional, Registro Académico, Seguimiento Académico y Generación de Reportes y Estadísticos⁴³.

Por medio de este diagrama se puede apreciar la estructuración en módulos de cada uno de los anteriores subsistemas, mostrando así, una visión general de los componentes que integran el sistema en su totalidad.

En el diagrama arquitectónico de bloques del sistema SIRESA los cuatro subsistemas principales Plantificación Institucional, Registro Académico, Seguimiento Académico y Generación de Reportes y Estadísticos, se representan en cuadros de fondo oscuro y los cuadros que están dentro de éstos indican que el subsistema se ha descompuesto en módulos, las flechas de líneas gruesas que se observan en el diagrama indican los datos que se pasan de un subsistema a otro subsistema en la dirección que indica la flecha, señalando de esta forma la comunicación que se mantiene entre los subsistemas.

⁴³ Procesos definidos en el Nivel 1 del DFD, página 55.

DIAGRAMA ARQUITECTÓNICO DE BLOQUES DEL SISTEMA SIRESA



B) MODELO DE DEPÓSITO O DEL REPOSITORIO

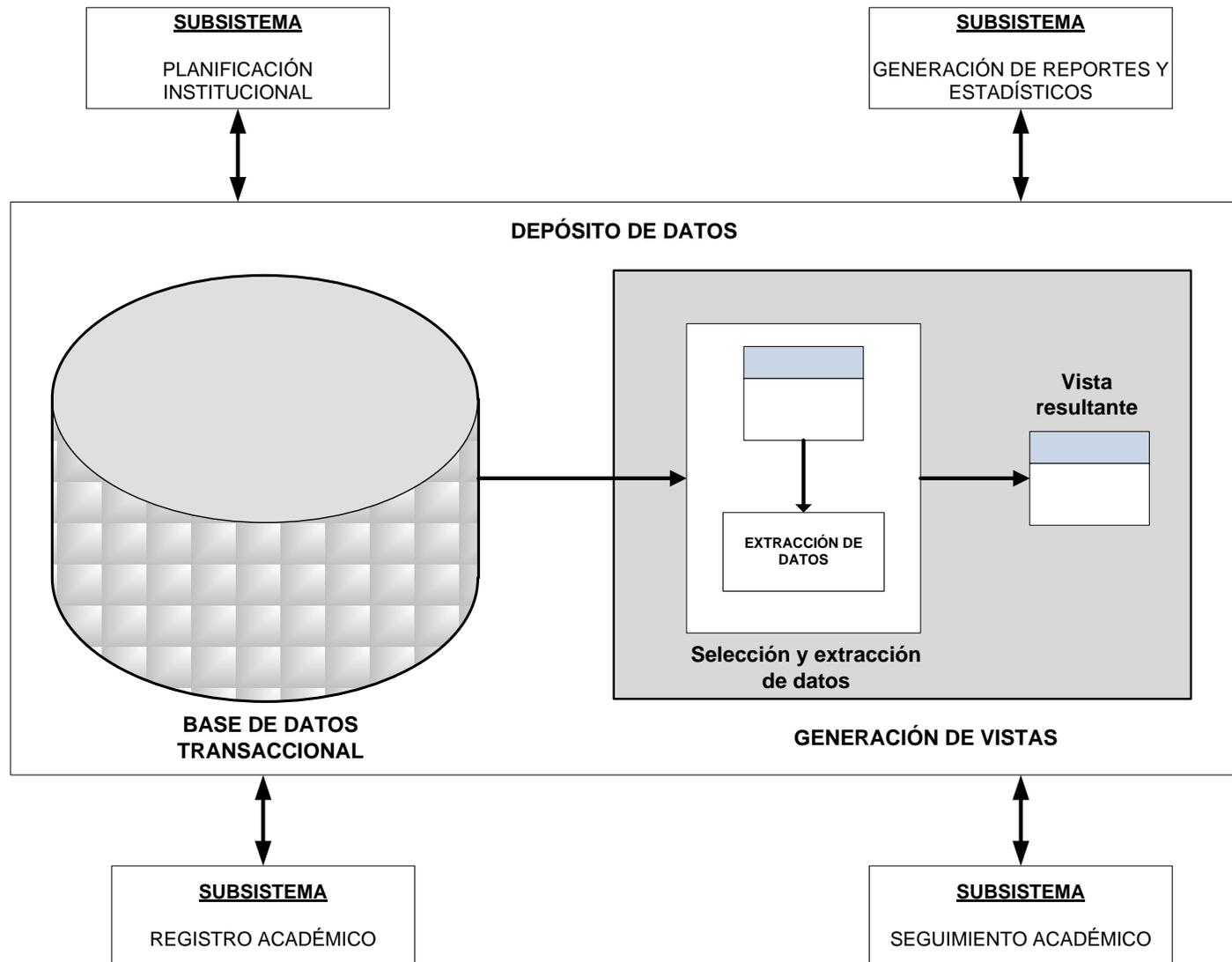
El objetivo primordial que el sistema SIRESA persigue, es poder presentar información útil para el usuario a partir de datos transaccionales, es por ello que se hace uso del modelo de depósito, el cual hace posible mostrar cómo los datos que son producidos por un subsistema son utilizados como fuente por otro, manteniendo un repositorio de datos común para poder compartir información.

El modelo de depósito presentado a continuación expone con mayor detalle cómo la información almacenada en una base de datos transaccional por los subsistemas de “Planificación Institucional” y “Registro Académico” es utilizada como fuente para que los subsistemas de “Seguimiento Académico” y “Generación de Reportes y Estadísticos” puedan realizar sus funciones de manera adecuada.

El concepto de una base de datos transaccional se ha concebido como respuesta a los almacenes de datos identificados en el Diagrama de Flujo de Datos, los cuales almacenan toda la información generada por los procesos de Planificación Institucional y Registro Académico.⁴⁴

⁴⁴ Ver Diagrama de Flujo de Datos, página 53.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL MODELO DEL DEPÓSITO O DEL REPOSITORIO



DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO DEL DEPÓSITO

El modelo de depósito de datos del sistema SIRESA está conformado por los siguientes componentes:

1. **Subsistema Planificación Institucional.**
2. **Subsistema Registro Académico.**
3. **Subsistema Seguimiento Académico.**
4. **Subsistema Generación de Reportes y Estadísticas.**
5. **Depósito de Datos**

1. **Subsistema Planificación Institucional.**

El “Subsistema Planificación Institucional” permite realizar todas aquellas actividades para establecer la cantidad de grados y secciones que poseerá el Centro Educativo, como también las asignaturas que se impartirán y los docentes a cargo de cada una de ellas y para que secciones serán destinados.

2. **Subsistema Registro Académico.**

El “Subsistema Registro Académico” es el encargado de albergar todos aquellos procesos relacionados con la vida académica de los alumnos, desde su matrícula en el Centro Escolar hasta el registro de los resultados obtenidos en sus evaluaciones, asistencias y conducta.

3. **Subsistema Seguimiento Académico.**

El “Subsistema Seguimiento Académico” permite al usuario la revisión y evaluación de los resultados obtenidos por los alumnos en su desempeño académico y es, sin menospreciar a los demás, el subsistema más importante del sistema SIRESA. Cabe mencionar que la información necesaria para que este subsistema pueda realizar su trabajo de manera correcta proviene de los datos almacenados por el subsistema de registro académico en la base de datos.

4. **Subsistema Generación de Reportes y Estadísticas.**

El “Subsistema Generación de Reportes y Estadísticos” proporciona informes académicos y estadísticos que son de utilidad para completar las operaciones de los subsistemas restantes.

5. **Depósito de Datos.**

Todos los subsistemas detallados anteriormente interactúan con los elementos que se encuentran dentro del depósito de datos, los cuales se detallan a continuación:

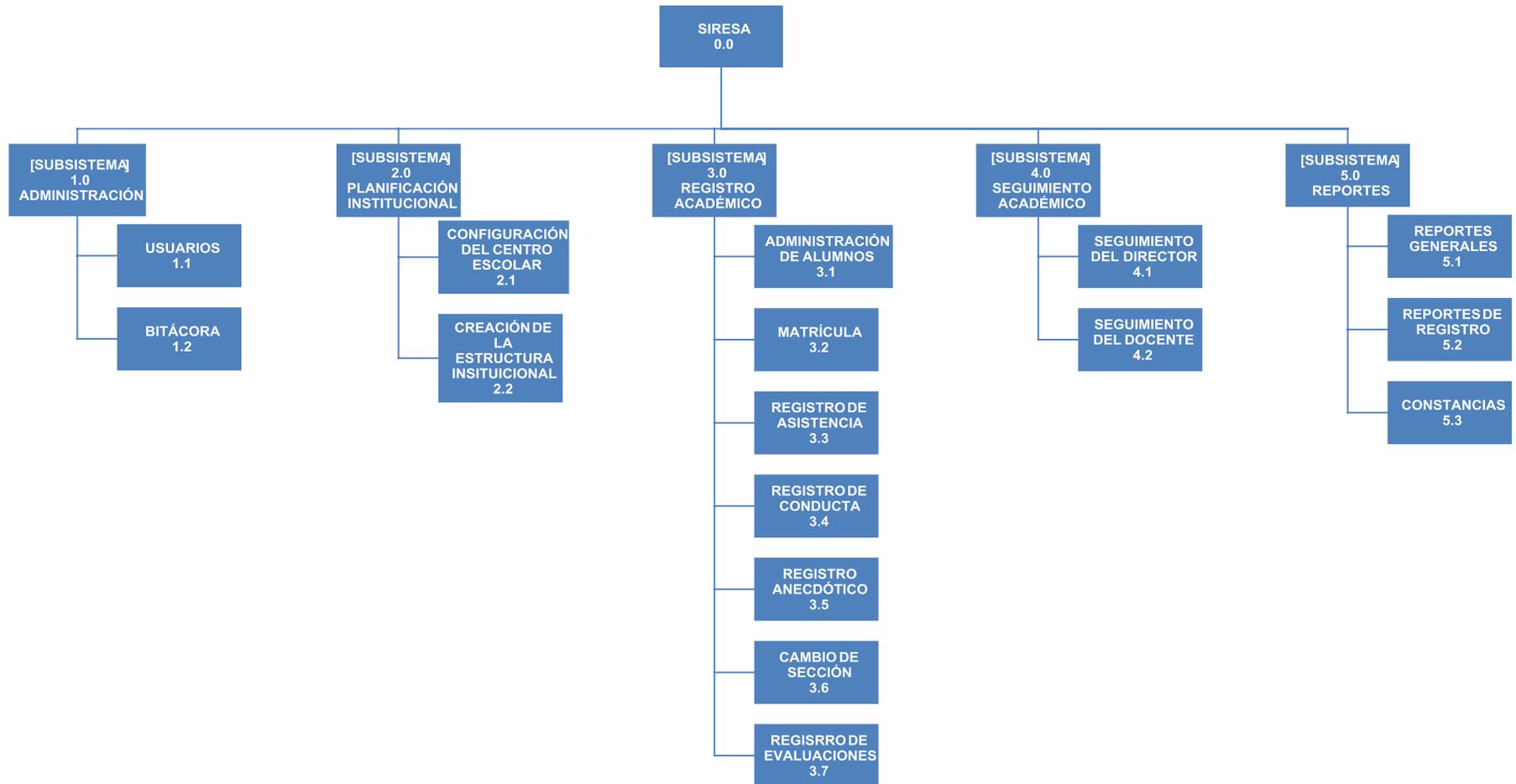
- **Base de datos transaccional:** Almacena los datos provenientes de los subsistemas: Planificación Institucional y Registro Académico

- **Generación de Vistas:** Conjunto de elementos que participan en la generación de los Reportes académicos e informes estadísticos, la forma de operar de dichos elementos se expone a continuación:
 - **Selección y Extracción de datos:** Por medio de la selección y extracción de datos se obtienen aquellos datos útiles que son producidos por la interrelación de diversas tablas.
 - **Vista resultante:** Es el producto final que se presenta al usuario de negocio y contiene los datos producidos por la combinación e interrelación de las tablas efectuada en el proceso de selección y extracción de datos.

C) DIAGRAMA JERÁRQUICO

El diagrama jerárquico de un sistema muestra de manera simple los diversos niveles de estratificación en que éste ha sido dividido. A continuación se presenta el sistema SIRESA representando su estructura general desde el punto de vista del diagrama jerárquico.

DIAGRAMA JERÁRQUICO DEL SISTEMA SIRESA



Descripción de los Componentes del Diagrama Jerárquico del Sistema SIRESA

0.0 SIRESA

El sistema informático para el registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico del Centro Escolar Colonia San Antonio facilitará el registro académico y generará la información necesaria para realizar el seguimiento de los alumnos dando la posibilidad a los usuarios de tomar acciones preventivas y correctivas que contribuyan a mejorar su rendimiento académico.

1.0 ADMINISTRACIÓN

La administración envuelve actividades relacionadas con los usuarios, la gestión de las bitácoras y el respaldo de la información, el cual se realizará a través de copias de la base de datos de manera completa hacia medios de almacenamiento (CD, DVD, Disco duro, memorias USB).

2.0 PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL

Permite realizar todas aquellas actividades para establecer la cantidad de grados y secciones que poseerá el Centro Educativo, como también las asignaturas que se impartirán y los docentes a cargo de cada una de ellas y para que secciones serán destinados.

3.0 REGISTRO ACADÉMICO

Permitirá realizar el registro de la información pertinente a los alumnos, desde su matrícula en el Centro Escolar hasta el registro de los resultados obtenidos en sus evaluaciones, asistencias y conducta.

4.0 SEGUIMIENTO ACADÉMICO

Permite al usuario la elección de criterios de comparación adecuados para realizar el seguimiento académico de los alumnos (Seguimiento anual, por asignatura, por período, por alumno, por maestro, etc.), así como la revisión y evaluación de los resultados obtenidos por los alumnos en su desempeño académico, con el propósito de que los docentes y el director posean los insumos necesarios para tomar acciones preventivas y correctivas que ayuden a mejorar el rendimiento académico de los alumnos.

5.0 GENERACIÓN DE REPORTE

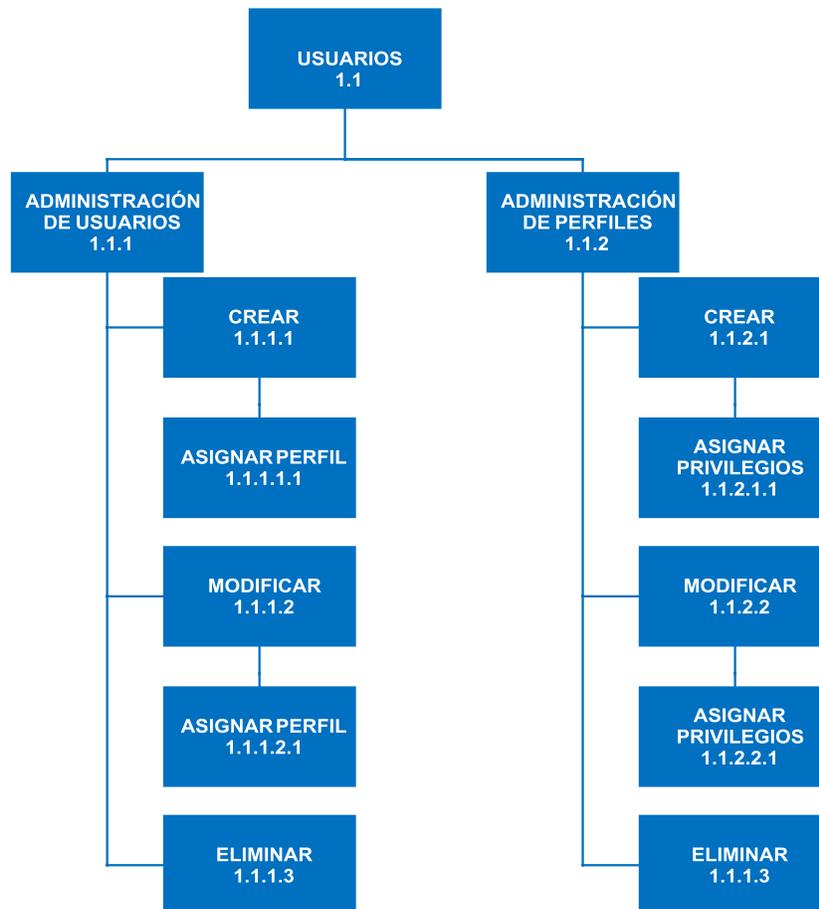
A través de esta opción el usuario tendrá la posibilidad de acceder a los tipos de reportes concernientes a los procesos de registro y seguimiento académico.

C.1) ESTRUCTURA DE LOS MÓDULOS DEL DIAGRAMA JERÁRQUICO

Debido a la extensión del diagrama jerárquico, a continuación se desglosa cada uno de los componentes de los subsistemas.

1.0 SUBSISTEMA ADMINISTRACIÓN

1.1 USUARIOS



El módulo de usuarios presentará como funciones principales las siguientes:

- **Mantenimiento de usuarios:** El mantenimiento de usuarios es aquel que permitirá crear, modificar, eliminar y consultar usuarios, así como también el agregarle o asociarle un perfil establecido.
- **Mantenimiento de perfiles:** El mantenimiento de perfiles será el encargado de brindar las opciones de crear, modificar, eliminar y consultar perfiles, además en este mantenimiento se agregarán aquellos privilegios que el usuario tendrá dentro del sistema.

1.2. BITÁCORA

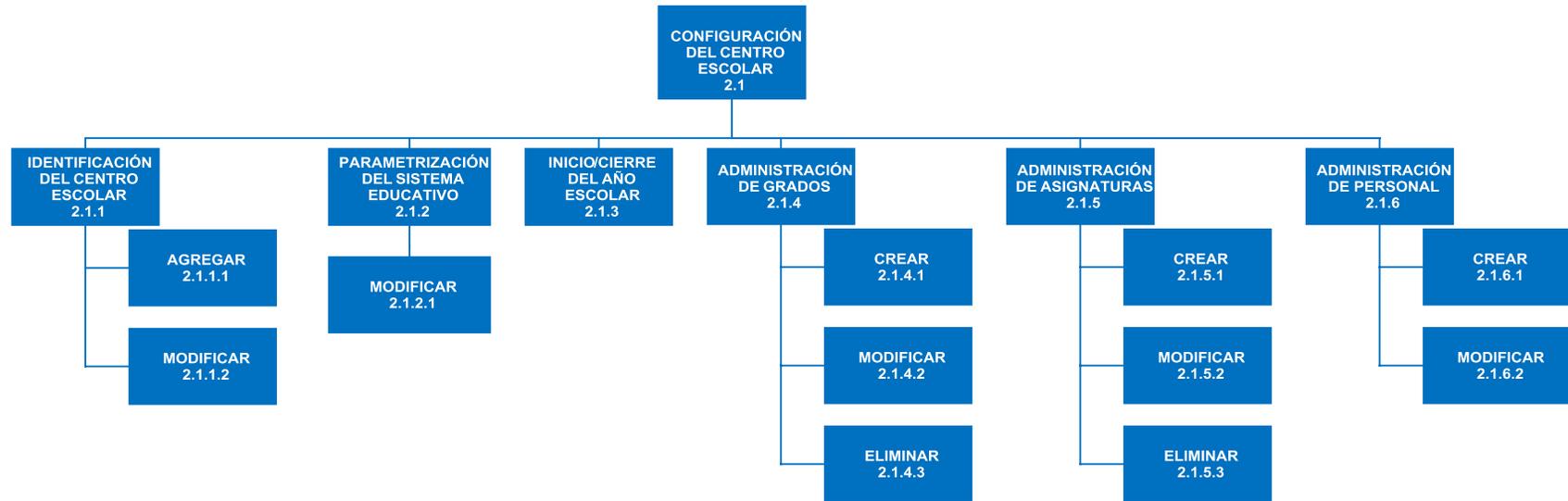


Por medio de las bitácoras se tendrá un control sobre tres áreas o aspectos principales dentro del sistema:

- **Bitácora de Errores:** Esta bitácora permitirá llevar un registro de todos aquellos errores generados por el sistema y su traducción a un lenguaje natural que el usuario pueda comprender con mayor facilidad.
- **Bitácora de Operaciones:** La bitácora de operaciones permitirá conocer, por razones de auditoría, aquellas acciones de modificación y eliminación que los usuarios realicen sobre los datos, almacenando el nombre de usuario, acción y fecha en la que se realizó dicha operación.
- **Bitácora de Accesos al Sistema:** Con esta bitácora se tendrá un registro histórico del acceso de usuarios al sistema (quién, cuándo y a qué hora se realizó el ingreso).

2.0 PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL

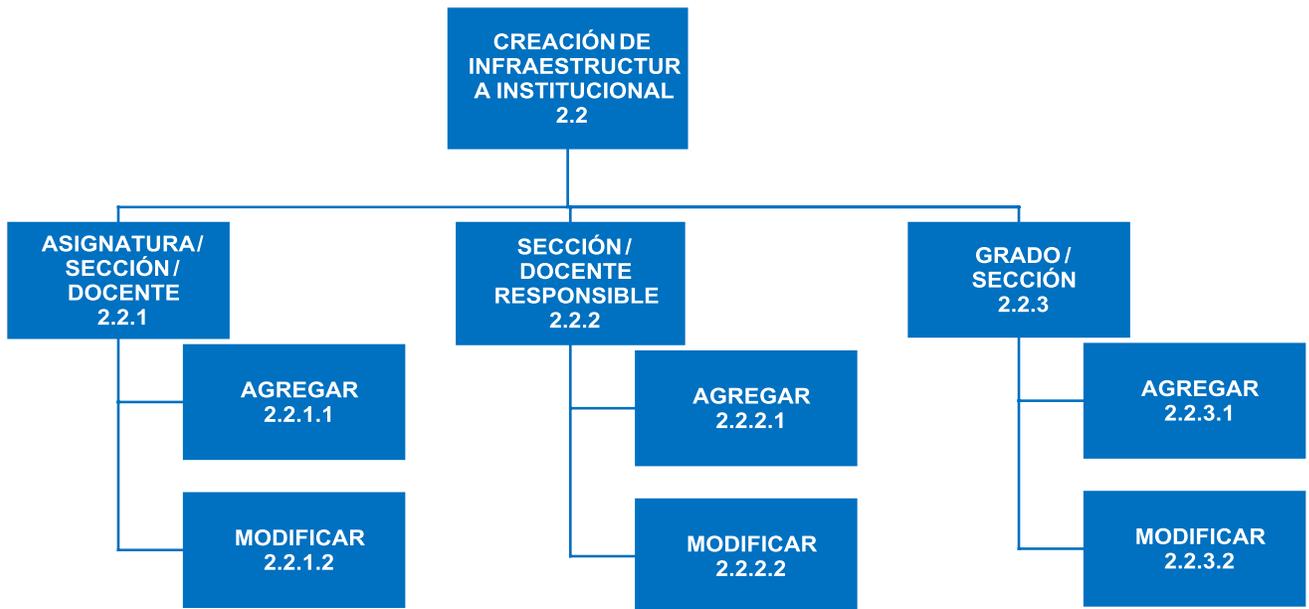
2.1 CONFIGURACIÓN DEL CENTRO ESCOLAR



La Configuración del Centro Escolar permitirá trabajar en las siguientes áreas:

- **Identificación del Centro Escolar:** En esta parte el usuario autorizado podrá realizar las acciones de agregar y modificar aspectos de identificación para el Centro Escolar, por ejemplo: Modificar el nombre o dirección, agregar otro teléfono, etc.
- **Parametrización del Centro Escolar:** Los parámetros del Centro Escolar únicamente pueden ser modificados por el usuario, algunos parámetros son: la cantidad de períodos en el año escolar, número de actividades evaluadas, nota de aprobación.
- **Inicio y Cierre del año escolar:** Esta área o módulo permitirá al usuario director dar por comenzado un año escolar, así como finalizarlo en la fecha que estime conveniente, siempre dentro de las fechas establecidas por el MINED.
- **Administración de grados:** La administración de grados permitirá crear, modificar y eliminar los grados que formarán parte del Centro Escolar.
- **Administración de asignaturas:** Esta área brindará las opciones de crear, modificar y eliminar asignaturas impartidas dentro de la Institución.
- **Administración de personal:** Además de la creación o ingreso de nuevo personal al Centro Escolar, éste podrá estar sujeto a modificación de su información personal.

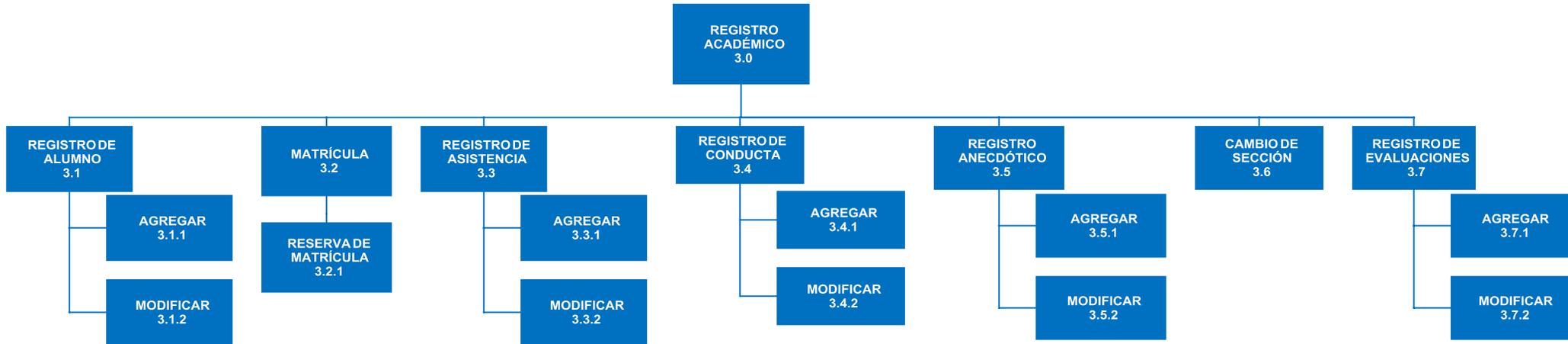
2.2. CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL



La Infraestructura Institucional del Centro Escolar abarca tres áreas, las cuales se detallan a continuación:

- **Asignatura / Sección / Docente:** A través de esta opción el usuario director tendrá la facilidad de establecer el docente que impartirá una asignatura específica en una sección determinada.
- **Sección / Docente Responsable:** Permite asignarle a cada sección del Centro Escolar su respectivo docente responsable (orientador de sección).
- **Grado / Sección:** Como parte de la infraestructura institucional es necesario establecer cuales secciones pertenecerán a cada grado, por ejemplo para Primer grado pueden crearse las secciones “A”, “B” y “C”.

3.0 REGISTRO ACADÉMICO

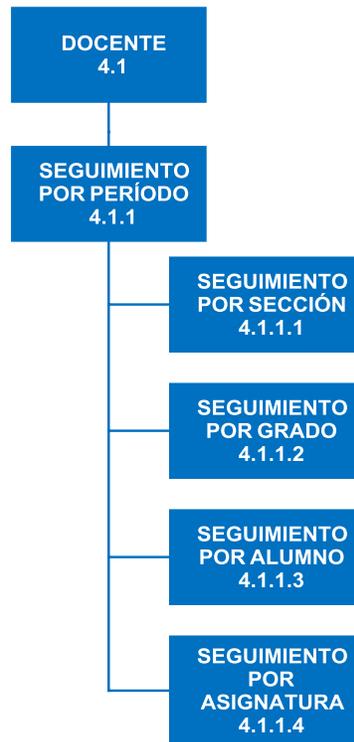


Se dividirá al Registro Académico en varios sub-módulos para tener un control más específico sobre las diversas áreas:

- **Registro de alumno:** Permitiendo a los usuarios las opciones de agregar nuevos alumnos así como de modificar la información personal, familiar, académica o de salud del mismo.
- **Matrícula:** Matricular un alumno consiste en cambiarle de estado, pasar de estar simplemente registrado a formar parte “legal” del Centro Escolar, esta operación resulta de la Reserva de matrícula, proceso en el cual el docente reserva el cupo del alumno en una sección hasta que se presenta la documentación personal completa.
- **Registro de asistencia:** El usuario podrá agregar las asistencias de los alumnos en un período determinado, así como modificarlas en caso de que un alumno presente un permiso por inasistencia días después de cometida la falta, o cuando se haya cometido un error.
- **Registro de conducta:** Las operaciones permitidas dentro de este apartado son las de agregar registros de conducta para cada uno de los alumnos inscritos en una sección determinada así como modificarlas.
- **Registro anecdótico:** El usuario podrá realizar las operaciones de agregar un registro anecdótico por cada alumno que se encuentre inscrito en el Centro Escolar y de modificar la información de dichos registros.
- **Cambio de sección:** En este sub-módulo el usuario podrá realizar el cambio de sección de un alumno, es decir, eliminarlo de la sección antigua y registrarlo en la nueva.
- **Registro de evaluaciones:** Dando la posibilidad a través de este sub-módulo de agregar y modificar calificaciones o notas obtenidas por los alumnos en las evaluaciones.

4.0 SEGUIMIENTO ACADÉMICO

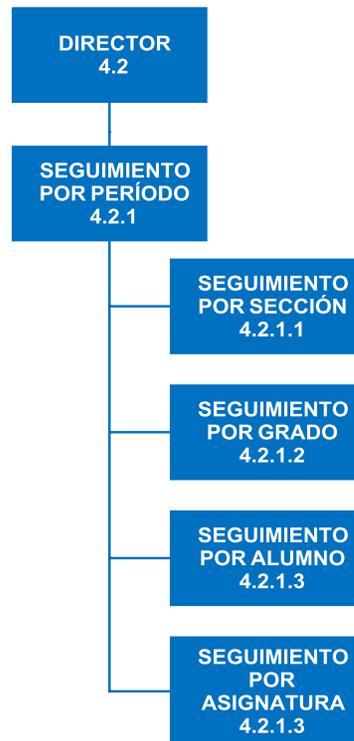
4.1 DOCENTE



Dentro del proceso de seguimiento académico encontramos aquel que puede ser realizado por los docentes responsables de las diversas secciones, en este punto, reconocemos dos tipos de seguimiento:

- **Seguimiento por Período:** Un período es considerado como un conjunto de meses agrupados en los que se realizan determinado número de evaluaciones. El seguimiento por período permitirá realizar todas aquellas operaciones definidas en los seguimientos anteriores.

4.2 DIRECTOR

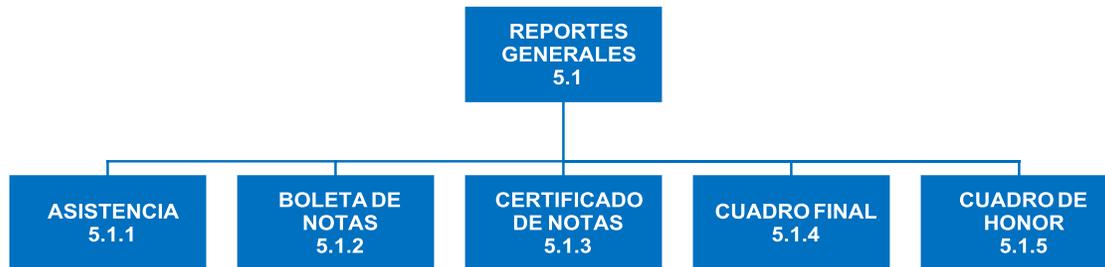


Al igual que los docentes, el director del Centro Escolar necesita llevar un seguimiento de los resultados académicos obtenidos dentro de su Institución, reconocemos dos tipos de seguimiento:

- **Seguimiento por Período:** Un período es considerado como un conjunto de meses agrupados en los que se realizan determinado número de evaluaciones. El seguimiento por período permitirá realizar todas aquellas operaciones definidas en los seguimientos anteriores.

5.0 REPORTES

5.1 REPORTES GENERALES

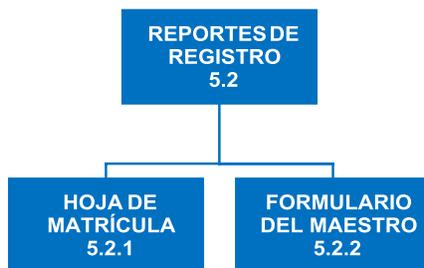


Los reportes generales son aquellos que se encuentran directamente ligados al registro académico del alumno, es decir, aquellos que reflejan los resultados obtenidos por los niños y niñas en las diversas evaluaciones a lo largo de un año escolar. Estos reportes son detallados a continuación:

- ***Asistencia***
- ***Boleta de notas***
- ***Certificado de notas***
- ***Cuadro final***
- ***Cuadro de honor general***

Es de hacer notar que cada uno de los reportes anteriores tendrá la posibilidad de visualizarse en dos formatos: vista previa e impreso y presentarán la opción de ser exportados a otros formatos (xls, doc y pdf). Además, todos serán construidos por el sistema de manera automática, siendo la información contenida en ellos, el resultado de todas las operaciones realizadas durante el proceso de registro académico.

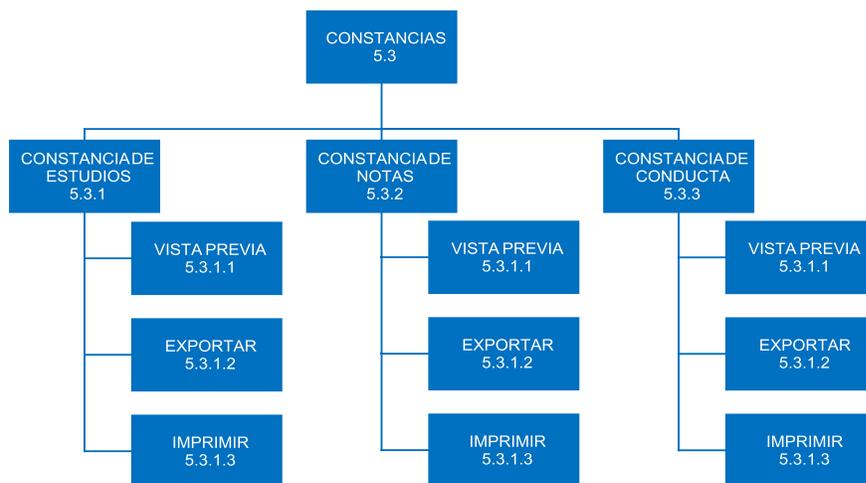
5.2 REPORTE DE REGISTRO



Los reportes de registro son aquellos utilizados exclusivamente para guardar la información personal, familiar, académica y de salud del alumno en un formato utilizado por el Centro Escolar (Hoja de matrícula) y en otro destinado para el uso del MINED (Formulario del maestro). Estos documentos pueden ser creados y la información contenida en ellos puede ser modificada. Además pueden ser impresos y observados en vista previa antes de imprimirlos.

Como todos los formularios, estos también tendrán la posibilidad de ser exportados a otros formatos (xls, doc y pdf).

5.3 CONSTANCIAS



Las constancias dentro del Centro Escolar abarcan tres áreas académicas, las cuales son mostradas a continuación:

- **Constancia de Estudios / Conducta:** Una sola constancia permite visualizar estos dos aspectos académicos de los alumnos.

- **Constancia de Notas:** Documento que permite hacer constar las calificaciones obtenidas por el alumno en las asignaturas cursadas en el último año de estudios en el Centro Escolar.

Los tres tipos de constancias utilizados por el Centro Escolar y tomados en cuenta en el sistema tendrán la posibilidad de visualizarse en vista previa antes de ser impresos, así como la exportación de los documentos a diferentes formatos (xls, doc y pdf).

10.4.2. MODELO CLIENTE–SERVIDOR DEL SISTEMA SIRESA.

El modelo Cliente-Servidor permite mostrar de manera simple y directa la arquitectura física sobre la cual será implementado el sistema SIRESA. El modelo aquí presentado está basado en una arquitectura de dos capas:

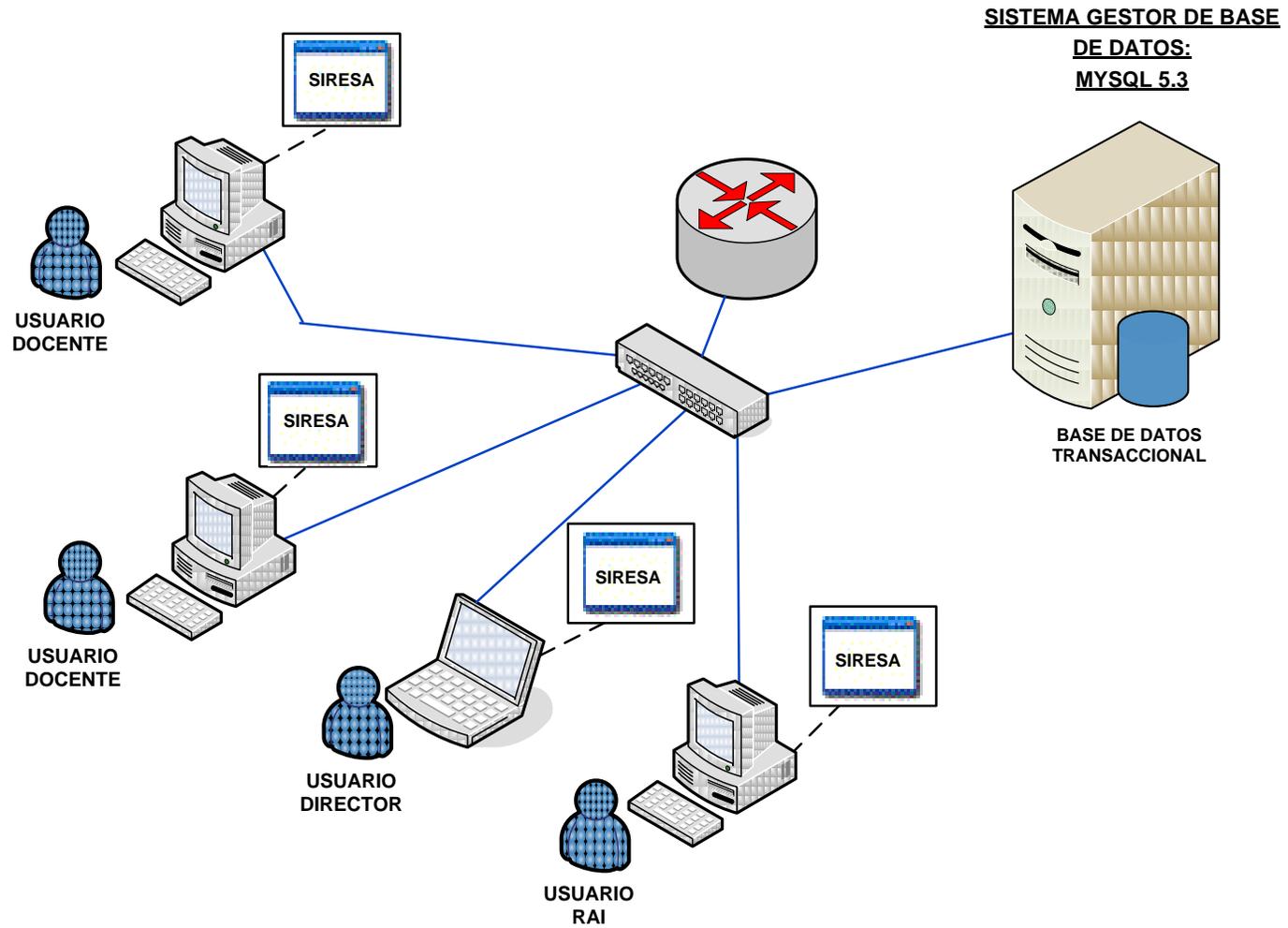
Capa 1: El servidor se encontrará en la primera capa y será el responsable de la gestión de los datos, es decir, de la información almacenada en la base de datos.

Capa 2: La segunda capa está asociada a las computadoras cliente en donde se implementará el software del sistema SIRESA, el cual llevará a cabo el procesamiento lógico de la aplicación y la presentación al usuario.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL MODELO CLIENTE-SERVIDOR

CAPA 2: COMPUTADORAS CLIENTE
(LÓGICA DE LA APLICACIÓN, DEL NEGOCIO Y PRESENTACIÓN)

CAPA 1: SERVIDOR
(LÓGICA DEL NEGOCIO Y ALMACENAMIENTO DE DATOS)



10.5. DISEÑO DE INTERFAZ.

El diseño de la interfaz gráfica de usuario o interfaz de usuario (IU) es de gran importancia ya que ésta se convierte en el canal comunicativo entre el usuario y la computadora, por lo que para el diseño de la interfaz del sistema SIRESA se han considerado los siguientes criterios:

Criterios Utilizados en el Diseño de la Interfaz de Usuario del Sistema SIRESA.

a) *Principios Considerados en el Diseño de la Interfaz de Usuario.*

- ◆ **Consistencia.** La interfaz del sistema SIRESA será consistente en los siguientes aspectos:
 - *Consistencia del ambiente:* la IU se mantiene en concordancia con el ambiente de trabajo.
 - *Consistencia de la plataforma:* La IU es concordante con la plataforma. Ejemplo: La IU tiene un esquema basado en ventanas, el cual es acorde al manejo del sistema operativo Windows.
- ◆ **Eficiencia del Usuario.** Se debe considerar la productividad del usuario antes que la productividad de la máquina. Si el usuario debe esperar la respuesta del sistema por un período prolongado, estas pérdidas de tiempo se pueden convertir en pérdidas económicas para la organización. Los mensajes de ayuda deben ser sencillos y proveer respuestas a los problemas.
- ◆ **Recuperabilidad.** La interfaz del sistema SIRESA incluirá los mecanismos que permitan al usuario recuperarse de los errores. Este principio es importante debido a que los usuarios de forma inevitable cometen errores cuando utilizan un sistema. En este sentido el sistema proporcionará a los usuarios dos formas de recuperarse de dichos errores:
 - *Confirmación de acciones destructivas.* Si los usuarios llevan a cabo una acción en la que pueda eliminar archivos importantes, se les preguntará confirmen que esto es realmente lo que desean antes que la información sea eliminada.
 - *Proveer un recurso para cancelar.* La opción cancelar permitirá abortar la acción actual realizada por el usuario, retornando al estado inicial.
- ◆ **Usabilidad.** La interfaz del sistema SIRESA permitirá a todo usuario con o sin conocimiento sobre el manejo de computadoras el fácil aprendizaje de su funcionalidad, además de caracterizarse por tener un ambiente amistoso en su uso e invita al usuario a seguir con su utilización.
- ◆ **Guía al Usuario.** La interfaz del sistema SIRESA proporcionará asistencia al usuario a través de su sistema de ayuda.

b) Criterios Generales para el Diseño de la Interfaz de Usuario.

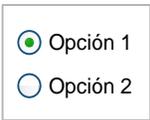
- a) Los títulos serán significativos, tal que identifiquen sin ambigüedad el propósito del informe o formulario de entrada.
 - Los colores empleados en el diseño de informes y formularios serán utilizados de forma selectiva y consistente.
- b) Los mensajes de notificación al usuarios serán específicos y de fácil comprensión.
 - Se agruparán y secuenciarán los campos de captura de información en los formularios de forma lógica.
 - Los datos de captura obligatorios serán identificados en el formulario.

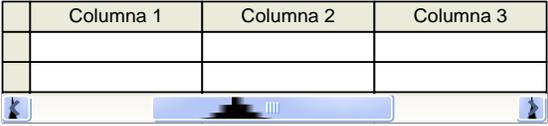
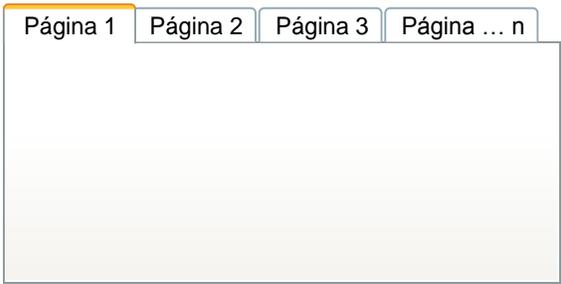
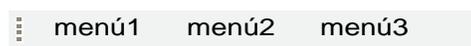
c) Interacción del Usuario.

Una interfaz de usuario coherente debe integrar la interacción del usuario y la presentación de la información. Es por ello que el sistema SIRESA utilizará los siguientes estilos de interacción:

1. **Selección de Menús:** El usuario seleccionará una opción de una lista de posibilidades o alternativas.
2. **Llenado de formularios:** En este estilo el usuario llenara los campos de un formulario, el cual posee botones de acción que cuando se presionan, provocan que se inicie alguna acción.

Para la presentación de la información, en el diseño de las pantallas del sistema SIRESA se utilizarán los objetos descritos en la siguiente tabla:

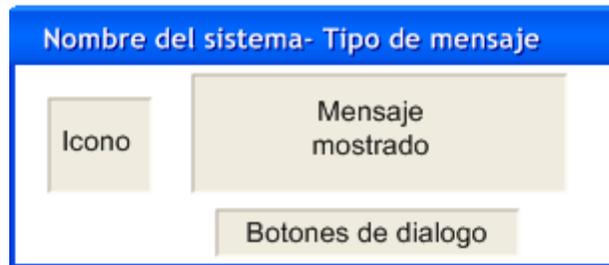
OBJETO	NOMBRE OBJETO	DESCRIPCIÓN
	Botón de opción	Muestra múltiples opciones exclusivas al usuario, de las cuales solo puede escoger una.
	Casilla de verificación	Permite indicar si un criterio es falso o verdadero o puede utilizarse para seleccionar una o más opciones de una serie de alternativas.
	Botones de comando	Utilizado para emitir una respuesta del usuario o para realizar una cierta operación.

OBJETO	NOMBRE OBJETO	DESCRIPCIÓN
	Cuadrícula	Despliega un conjunto de datos organizados en filas y columnas.
	Cuadro de edición	Permite la captura amplia de datos y una mejor visualización de la misma.
	Cuadro de lista	Muestra una lista de datos de forma secuencial.
	Cuadro combinado	Es una lista desplegable de opciones en la que el usuario puede seleccionar un elemento de la lista de alternativas que se muestra.
	Cuadro de texto	Utilizado para la captura de información a través del teclado.
	Etiqueta	Presenta texto que describe un objeto.
	Contenedor de Páginas	Permite organizar la información en agrupamientos denominados páginas.
	Menú	Permite mostrar una serie de opciones para acceder a los diferentes formularios que conforman el sistema.

10.5.1. INTERFACES DE USUARIO

Diseño de mensajes

La estructura del diseño de mensajes o estándar que se utilizara contendrá los siguientes elementos:



- ◆ Icono: identificara el tipo de error que se cometió.
- ◆ Mensaje mostrado: describe la situación producida por una acción.
- ◆ Botones de diálogo: medio por el cual el usuario brinda una respuesta a un suceso.

Tipos de mensajes del sistema:

- ◆ Mensaje de advertencia: Que sirve como aviso para indicar al usuario que está realizando una acción no valida.
- ◆ Mensaje de error: Indica cualquier acción que no ha sido bien ejecutada por el usuario.
- ◆ Mensaje de información: Muestra el resultado obtenido a partir de una acción específica y que requiere de confirmación para proceder con otra acción.
- ◆ Mensaje de interrogación: Que sirve de consulta al usuario sobre cualquier operación que este vaya a realizar, por medio de una pregunta en particular.

A continuación se describirá el significado de los iconos usados para representar los mensajes según su tipo:

Icono	Tipo de mensaje
	Icono que advierte que puede ocurrir un evento que afecte el curso normal del sistema.

	<p>Icono que indica que ha ocurrido un error en el ingreso de algún dato.</p>
	<p>Informa que ha ocurrido un evento satisfactoriamente.</p>
	<p>Icono que indica la solicitud de una decisión por parte del usuario</p>

Ejemplos de Mensajes.

Mensaje de advertencia



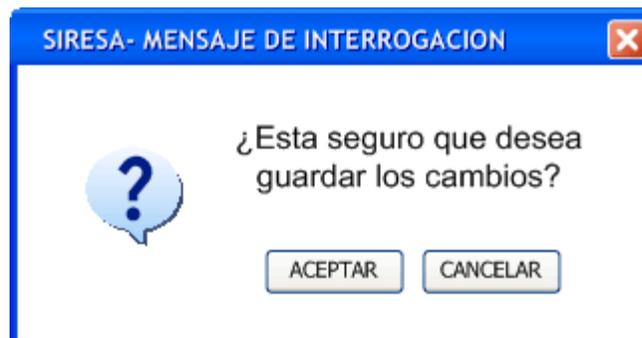
Mensaje de Error



Mensaje de Información



Mensaje de Interrogación

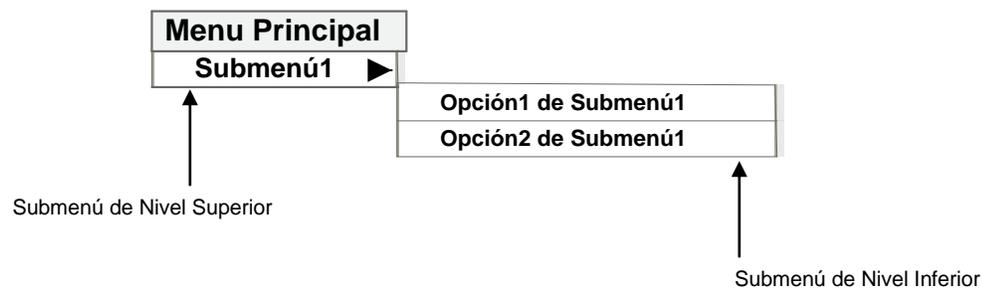


Diseño de Menús.

Los menús del sistema SIRESA estarán diseñados bajo las siguientes características:

a) Estructura jerárquica.

Las opciones contempladas en cada submenú estarán relacionadas jerárquicamente, esto significa que cada lista de opción de un submenú forma un nivel superior y a continuación pueden existir todas aquellas alternativas asociadas a cualquiera de estas opciones conformando otro submenú en un denominado nivel inferior. Así el usuario irá avanzando en la estructura de estos submenús hasta llegar a la opción que desea acceder, tal como se muestra en la siguiente figura:



b) Menús de persianas.

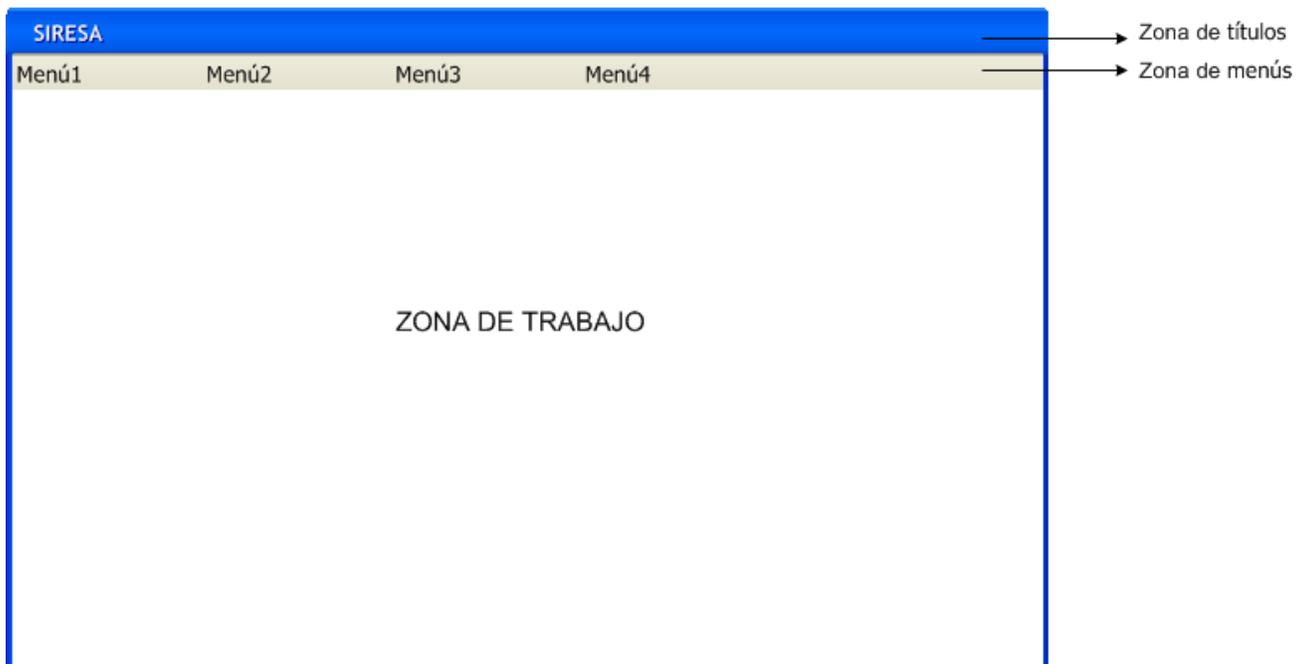
En este estilo, un submenú se despliega o “cuelga” de otra opción de menú de jerarquía superior a él.

10.5.2. DISEÑO DEL ENTORNO PRINCIPAL.

El entorno principal del Sistema SIRESA estará conformado de acuerdo a la siguiente estructura:

1. **Zona de Título:** La zona de título identifica la aplicación desde el punto de vista del usuario.
2. **Zona de Menús:** Identifica el área de pantalla donde pueden encontrarse las opciones de menú. Estará situada inmediatamente debajo de la zona de título (barra de título). Los submenús pueden verse como menús desplegados cuando se selecciona una opción en la barra superior.
3. **Zona de Trabajo:** Es el área de mayor tamaño en la ventana. En esta zona se desplegarán los formularios de captura de datos y la visualización de información, de esta forma el usuario del sistema SIRESA sabrá siempre aproximadamente donde mirar para buscar los objetos específicos con los cuales interactuará.

La siguiente imagen muestra la ubicación de las zonas descritas anteriormente.



Diseño de la Interfaz de Acceso al Sistema

Por medio de la siguiente pantalla los usuarios tendrán la posibilidad de acceder al sistema SIRESA, introduciendo su nombre de usuario y correspondiente contraseña.

Pantalla de inicio de sesión de SIRESA. El título de la ventana es "SIRESA". El contenido principal es el texto "SISTEMA INFORMATICO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO ACADEMICO INICIO DE SESIÓN". A la izquierda hay un recuadro etiquetado como "IMAGEN". A la derecha hay dos campos de entrada de texto: "Nombre de Usuario" con un ícono de tres personas y "Contraseña" con un ícono de una cerradura. En la parte inferior hay dos botones: "Aceptar" con un ícono de una marca de verificación y "Cancelar" con un ícono de una X roja.

10.5.3. DISEÑO DE INTERFACES ENTRE COMPONENTES DEL SISTEMA⁴⁵

El diseño de esta interfaz entre componentes comprende la relación que existe entre los módulos del sistema, determinando las necesidades de datos y el traspaso de información que existe entre ellos.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Identificador utilizado para denotar los módulos del sistema.
	Identificador utilizado para denotar la entrada y salida de información entre cada modulo.
	Identificador utilizado para denotar la finalización de cada modulo.

⁴⁵ Ver "[Diagramas de Componentes de SIRESA](#)" en la sección de Anexos del CD adjunto

10.6. DISEÑO DE SALIDAS⁴⁶

10.6.1. ESTÁNDARES DE DISEÑO DE SALIDAS.

Estándar para asignar nombres de Salidas a Pantalla.

A continuación se muestra las normas a utilizar para la asignación de los nombres de las diferentes salidas en pantalla que serán utilizados en el sistema SIRESA.

1. El prefijo para los nombres de reportes será definido de la siguiente forma: spt (salida en pantalla) y a continuación un guión bajo “_”.
2. El nombre de la salida en pantalla estará conformado por las cuatro letras significativas de las principales palabras que conforman su nombre, siendo la primera de estas mayúscula.
3. El nombre del reporte no excederá los 25 caracteres, incluyendo el prefijo.

spt_	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
└───┘	└──────────────────┘
Prefijo	Nombre de la Salida

Ejemplo: Nombre de Reporte: SALIDA DE REGISTRO DE ALUMNOS

spt_	RepNotas
└───┘	└──────────┘
Prefijo	Nombre Formulario

Estándar para asignar nombres a Reportes.

A continuación se muestra las normas a utilizar para la asignación de los nombres a los diferentes reportes que serán utilizados en el sistema SIRESA.

1. El prefijo para los nombres de reportes será definido de la siguiente forma: rpt y a continuación un guión bajo “_”.
2. El nombre del reporte estará conformado por las cuatro letras significativas de las principales palabras que conforman su nombre, siendo la primera de estas mayúscula.
3. El nombre del reporte no excederá los 20 caracteres, incluyendo el prefijo.

⁴⁶ Ver “[Diseño de Salidas de SIRESA](#)” en la sección de Anexos del CD adjunto

rpt_ XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 { {
 Prefijo Nombre Reporte

Ejemplo: Nombre de Reporte: REPORTE DE REGISTRO DE ALUMNOS

rpt_ **RepNotas**
 { {
 Prefijo Nombre
 Formulario

El estándar que se utilizara para representar las estructuras de datos en el sistema SIRESA será la siguiente:



DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO ESTÁNDAR DE SALIDA

- ◆ **Nombre del Sistema.**
 Es el espacio donde se visualizará el nombre del sistema SIRESA.
- ◆ **Logo**
 Zona donde se mostrarán tanto los logos del CENTRO ESCOLAR COLONIA SAN ANTONIO y del MINED.
- ◆ **Título de la Estructura de Datos.**
 Corresponde al nombre que identifica a la pantalla de salida.

◆ **Área Detallada de Trabajo.**

La información contemplada en esta área permitirá la visualización del reporte de salida seleccionado mediante los filtros de búsqueda.

◆ **Botones de Interacción.**

En esta área se encontrarán contenidos los botones de operaciones de búsqueda y consulta de información en el orden expuesto a continuación:

1. **Aceptar:** permite que se lleve a cabo una acción determinada bajo ciertas condiciones.
2. **Cancelar:** permite abortar las acciones que está realizando el usuario y salir de la pantalla en la que se encuentra el usuario.
3. **Buscar:** permite que se pueda buscar información específica.
4. **Generar Grafica:** con dicha acción se podrá generar y visualizar un grafico específico.
5. **Generar Reporte:** permite generar la búsqueda de información bajo ciertos criterios.
6. **Limpiar:** dicha acción permitirá que se pueda limpiar los campos de criterios de búsqueda.
7. **Nuevo:** permite que se pueda realizar una nueva búsqueda de un reporte determinado.
8. **Ver reporte:** acción donde se visualizara el reporte asociado a la búsqueda realizada.

Formato Estándar para Documentar las Salidas

GENERALIDADES					
Nombre de Entrada	<<Titulo de Pantalla>>				
Código de Entrada	<<Nombre Mnemotécnico>>				
Objetivo	<<Finalidad de la pantalla>>				
Accedida desde	<<Finalidad de la pantalla>>				
ELEMENTOS DE DATOS					
Nombre Elemento de Dato	Tipo	Digitado	Calculado	Recuperado	Valor por defecto
<<Nombre del elemento de dato que se muestra en el diseño de la pantalla>>	<<Tipo del elemento de dato ⁴⁷ >>	<<X>>	<<X>>	<<X>>	<<X>>
Archivos Asociados	<<Nombre Mnemotécnico de las tablas referenciadas>>				
Filtros	<<Define los filtros por los cuales se realizara la búsqueda de información>>				
Restricciones Filtros de Búsqueda	<< Restricciones con respeto a cada filtro de búsqueda>Botones de Interacción>>				
Ordenamiento de datos por	<<Lista los campos por los cuales será ordenada la información>>				
SALIDA EN PAPEL					
Nombre de reporte impreso	<<Titulo de Reporte Impreso>>				
Código de reporte impreso	<<Nombre Mnemotécnico>>				
Tipo y tamaño de papel	<< Tipo papel>> <<Medidas del papel>>				
Orientación	<<Si es Vertical u Horizontal>>				
Periodo de Impresión	<<Tiempo en el que se requiere el reporte>>				

⁴⁷ Los tipos de datos pueden ser:

- C(a) = Cadena de Caracteres, donde a es el numero caracteres presentes en la cadena
- N(a,b) = Numérico, donde a es el numero de enteros que posee el numero, mientras que b representa el numero de decimales.
- Fecha = Formato de Captura 99/99/9999
- Hora = Formato de Captura 99:99:99
- Lógico = Verdadero / Falso

Descripción del formato estándar de documentación de Salidas.

GENERALIDADES: Datos Generales de la Salida			
Nombre de Entrada	Especifica el nombre que identifica a la pantalla.		
Código de Entrada	Es el mnemotécnico asignado a la pantalla.		
Objetivo	Define el propósito de la pantalla.		
Accedida desde	Especifica la opción del Submenú y el Menú respectivo, desde el cual será accedido la pantalla.		
ELEMENTOS DE DATOS			
Nombre Elemento de Dato: En esta columna se listan los nombres de los elementos de datos correspondientes a una zona específica de la pantalla.	<table border="1"> <tr> <td>Tipo: Acá se coloca el tipo de el elemento de dato</td> <td>Forma de adquirir el dato: Especifica las diferentes formas en las que será manipulado el dato en la pantalla que se está describiendo, las cuales pueden ser: Digitado, Calculado, Recuperado, Digitado y el valor por defecto cuando así se amerite.</td> </tr> </table>	Tipo: Acá se coloca el tipo de el elemento de dato	Forma de adquirir el dato: Especifica las diferentes formas en las que será manipulado el dato en la pantalla que se está describiendo, las cuales pueden ser: Digitado, Calculado, Recuperado, Digitado y el valor por defecto cuando así se amerite.
Tipo: Acá se coloca el tipo de el elemento de dato	Forma de adquirir el dato: Especifica las diferentes formas en las que será manipulado el dato en la pantalla que se está describiendo, las cuales pueden ser: Digitado, Calculado, Recuperado, Digitado y el valor por defecto cuando así se amerite.		
Archivos Asociados	Se muestra el listado de los nombres mnemotécnicos de las tablas referenciadas por la entrada.		
Filtros	Muestra los diferentes campos por los cuales la información será filtrada para la realización de búsquedas.		
Restricciones Filtros de Búsqueda	Se visualiza una breve descripción y observaciones con respectos a los campos de búsqueda, donde se especifica que usuarios pueden acceder a la información.		
Ordenamiento de datos por	Especifica los campos por los cuales será ordenada la información y de qué forma (ascendente o descendente) al momento de mostrar el reporte o consulta asociada.		
SALIDA EN PAPEL			
Nombre de reporte impreso	Especifica el nombre de cada reporte impreso.		
Código de reporte impreso	Es el mnemotécnico asignado Al reporte impreso.		
Tipo y tamaño de papel	Detalla el tipo de papel y tamaño definido para imprimir los reportes.		
Orientación	Denota la orientación del papel a ser impreso.		
Periodo de Impresión	Describe el tiempo en la que es impreso un reporte.		

10.7. DISEÑO DE ENTRADAS.

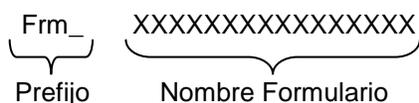
En este apartado se expone el Diseño de las Entradas del sistema SIRESA, en primera instancia se presentan los estándares utilizados para el diseño y a continuación se muestra la imagen representativa de cada entrada acompañada de su correspondiente descripción.

10.7.1. ESTÁNDARES DE DISEÑO DE ENTRADAS.

ESTÁNDAR PARA ASIGNAR NOMBRES DE FORMULARIOS.

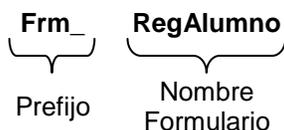
A continuación se muestra las normas a utilizar para la asignación de los nombres a los diferentes formularios que serán utilizados en el sistema SIRESA en el diseño de las entradas:

1. El prefijo para los nombres de formularios será definido de la siguiente forma: Frm y a continuación un guión bajo “_”.
2. El nombre del formulario estará conformado por las cuatro letras significativas de las principales palabras que conforman su nombre, siendo la primera de estas mayúscula.
3. El nombre del formulario no excederá los 25 caracteres. , incluyendo el prefijo.



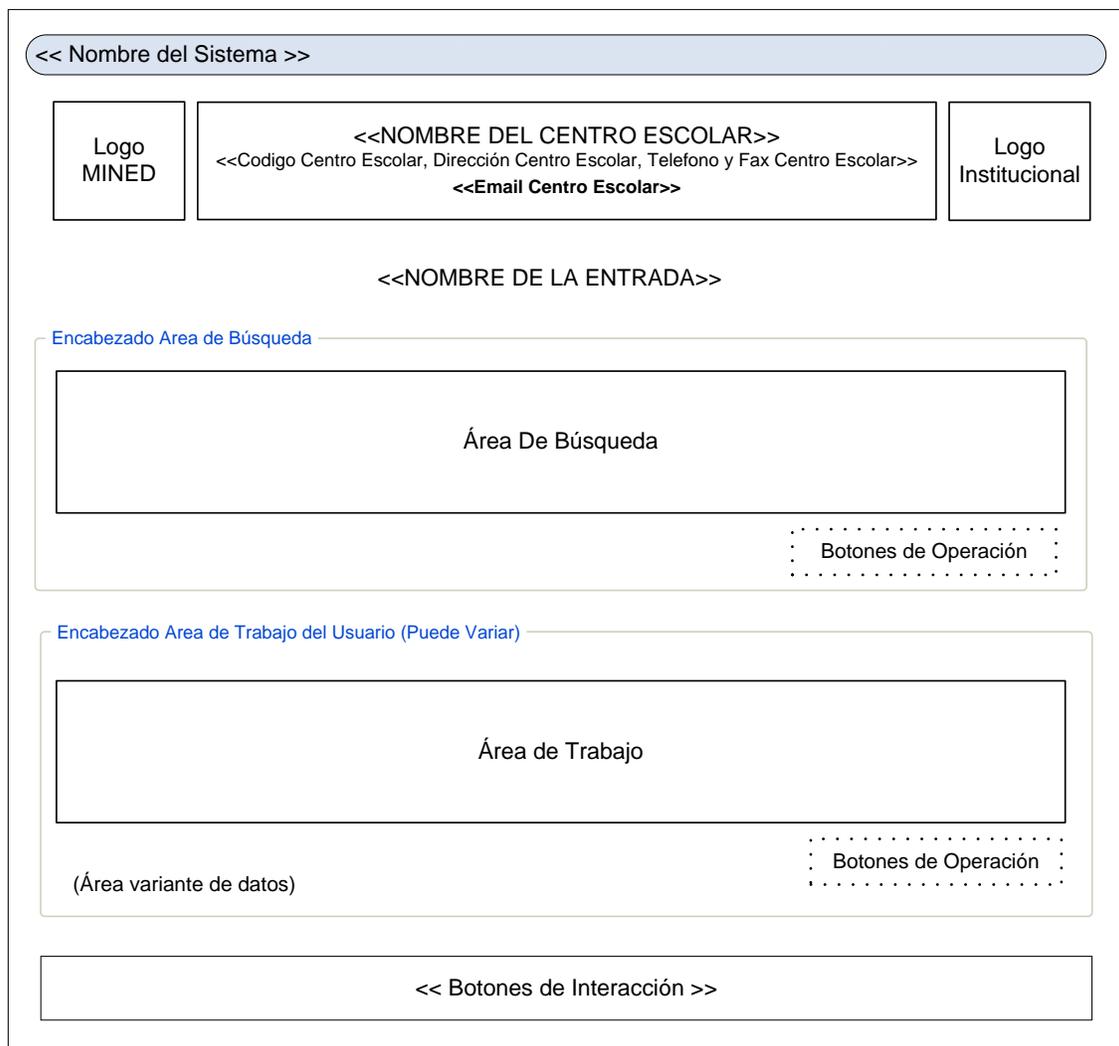
Ejemplo:

Nombre de Formulario: FORMULARIO REGISTRO DE ALUMNO



10.7.2. DISEÑO ESTÁNDAR DE ENTRADAS⁴⁸.

Constituye el formato que deberá tener cada una de las entradas de capturas de datos del sistema SIRESA.



Descripción del Diseño Estándar de Entradas.

- ◆ **Nombre del Sistema.**
Es el espacio donde se visualizará el nombre del sistema SIRESA.
- ◆ **Logo Institucional.**
Zona en la que se mostrará el logo del Centro Escolar que ha implementado el SIRESA.
- ◆ **Logo MINED**
Zona en la que se mostrará el logo del Ministerio de Educación.

⁴⁸ Ver "[Diseño de Entradas de SIRESA](#)" en la sección de Anexos del CD adjunto

◆ **Nombre del Centro Escolar**

Espacio donde se mostrará el nombre de la institución educativa que ha implementado el SIRESA. Este dato será recuperado de la base de datos.

◆ **Código Centro Escolar**

Espacio donde se mostrará el código asignado por el MINED al centro escolar. Este dato será recuperado de la base de datos.

◆ **Dirección Centro Escolar.**

Espacio donde se mostrará la dirección del Centro Escolar que ha implementado el SIRESA. Este dato será recuperado de la base de datos.

◆ **Teléfono y Fax Centro Escolar.**

Espacio donde se mostrarán el número telefónico y número de Fax de la institución educativa que ha implementado el SIRESA. Este dato será recuperado de la base de datos.

◆ **Nombre de la Entrada de Datos.**

Corresponde al nombre que identifica a la pantalla de entrada.

◆ **Área de Búsqueda.**

Esta área contiene los parámetros de búsqueda para la realización de los procesos de mantenimiento. Contiene botones de operación asociados a las tareas de búsqueda y limpieza de pantalla.

◆ **Área de Trabajo del Usuario.**

Conformada por los siguientes componentes:

✓ Área de Trabajo.

La información contemplada en esta área podrá estar distribuida en una o varias secciones denominadas páginas, así mismo esta(s) página(s) o sección(es) podrá(n) ser visibles solo cuando sean el punto de interés del usuario, es decir que el contenido de dichas páginas no se mantendrá(n) visible(s) permanentemente en la pantalla que la contiene.

✓ Botones de Operación.

Estos botones realizan operaciones específicas sobre algún(os) dato(s) del “área detallada de trabajo”, la línea punteada indica que pueden o no estar presentes en una pantalla, esto dependerá de la naturaleza de los datos contenidos en el área antes mencionada.

◆ **Botones de Interacción.**

En esta área se encontrarán contenidos los botones de operaciones básicas de registro:

1. *Agregar*: Permite realizar un nuevo registro de los datos.
2. *Cancelar*: Permite abortar las acciones que está realizando el usuario.
3. *Modificar*: Hace posible cambiar los datos que ya fueron almacenados.
4. *Aceptar*: Es una confirmación para que las operaciones realicen

Formato Estándar para Documentar las Entradas.

GENERALIDADES					
Nombre de Entrada	<<Titulo de Pantalla>>				
Código de Entrada	<<Nombre Mnemotécnico>>				
Proceso	<<Proceso que se realiza por medio de esta pantalla>>				
Objetivo	<<Finalidad de la pantalla>>				
Accedida desde	<<Finalidad de la pantalla>>				
ELEMENTOS DE DATOS					
Nombre Elemento de Dato	Tipo	Digitado	Calculado	Recuperado	Valor por defecto
<<Nombre del elemento de dato que se muestra en el diseño de la pantalla>>	<<Tipo del elemento de dato ⁴⁹ >>	<<X>>	<<X>>	<<X>>	<<X>>
COMPONENTES					
Archivos Asociados	<<Nombre Mnemotécnico de las tablas referenciadas>>				
Botones de Interacción	<< Lista de Botones de interacción en la pantalla>>				
Botones de Operación	<< Lista de Botones de operación en la pantalla>>				

⁴⁹ Los tipos de datos pueden ser:

- C(a) = Cadena de Caracteres, donde a es el numero caracteres presentes en la cadena
- N(a,b) = Numérico, donde a es el numero de enteros que posee el numero, mientras que b representa el numero de decimales.
- Fecha = Formtato de Capurta 99/99/9999
- Hora = Formtato de Capurta 99:99:99
- Lógico = Verdadero / Falso

Descripción del formato estándar de documentación de Entradas.

GENERALIDADES: Datos Generales de la Entrada		
Nombre de Entrada	Especifica el nombre que identifica a la pantalla	
Código de Entrada	Es el mnemotécnico asignado a la pantalla	
Proceso	Define cual es el proceso que se realizará por medio de la pantalla	
Objetivo	Define el propósito de la pantalla.	
Accedida desde	Especifica la opción del Submenú y el Menú respectivo, desde el cual será accedido la pantalla.	
ELEMENTOS DE DATOS		
Área: Identifica una zona datos específica dentro de la pantalla.		
Página 1 de (n): Especifica una zona de datos denominada página dentro de la pantalla.		
Nombre Elemento de Dato: En esta columna se listan los nombres de los elementos de datos correspondientes a una zona específica de la pantalla.	Tipo: Aquí se coloca el tipo del elemento de dato	Forma de adquirir el dato: Especifica las diferentes formas en las que será manipulado el dato en la pantalla que se esta describiendo, las cuales pueden ser: Digitado, Calculado, Recuperado, Digitado y el valor por defecto cuando así se amerite.
COMPONENTES		
Archivos Asociados	Se muestra el listado de los nombres mnemotécnicos de las tablas referenciadas por la entrada.	
Botones de Interacción	Especifica el nombre de los botones de operaciones básicas de registro disponibles en la entrada de datos.	
Botones de Operación	Muestra el nombre de los botones disponibles en el área de datos generales del alumno y en el área detallada de trabajo, si la entrada lo requiere.	

Nomenclatura utilizada en el Diseño de Pantallas.

A continuación se muestran las especificaciones de las características generales que se visualizarán en el diseño de las pantallas.

1. Las cajas de textos rellenas de color gris denotan que el dato es de lectura.

Ejemplo:

Grado

2. Las cajas de textos que no están rellenas de color (que están de color blanco) denotan que el dato es de captura a través del teclado (digitado) o por selección del usuario (obtenido de una lista de opciones).

Ejemplo:

Grado

10.8. DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS⁵⁰

El diseño procedimental es la representación en código de los procedimientos más importantes que definen el funcionamiento del sistema.

⁵⁰ Ver "[Diseño de Procedimientos](#)" en la sección de Anexos del CD adjunto

10.9. DISEÑO DE SEGURIDAD

10.9.1. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA DATOS Y APLICACIÓN.

Encriptación de claves de acceso

La seguridad consiste en no permitir que un usuario desautorizado use el software y tenga acceso a datos a través del sistema para manipularlos sin control alguno.

Como medida de seguridad contra este tipo de circunstancias, se diseñará un formulario que se desplegará al iniciar el software. Dicho formulario contendrá dos campos para que el usuario del sistema digite su nombre de usuario o alias y su clave o password, datos que serán previamente asignados por el administrador del sistema o en su defecto por el director del Centro Escolar. Cabe mencionar que el password o contraseña será codificada o encriptada con el propósito de que ninguna persona sepa la clave de otros usuarios del sistema.

Existen complejos algoritmos que permiten la encriptación de datos y que garantizan matemáticamente que nadie los puede desencriptar, como es el caso de MD5, utilizado para emitir certificados de seguridad en sistemas SSL. También existen componentes de software que realizan el trabajo de encriptación por nosotros.

Estas soluciones tienen su parte negativa, por un lado los algoritmos seguros no se pueden desencriptar, por lo que no siempre son útiles. Por otro lado los componentes de software desarrollados por compañías pueden llegar a ser muy caros y además es necesario instalarlos en los servidores, cosa que no siempre es posible.

La solución son los sistemas de clave pública-privada. Son sistemas en los que la encriptación se basa en un par de claves, con una clave se encriptan los datos y sólo se pueden desencriptar si se conoce la otra.

El mecanismo de encriptación establecido para el caso particular estará basado en esta idea. Se desarrollará una clase que encripta una cadena basándose en patrones. Estos patrones deberán ser dos cadenas de caracteres que sirvan para codificar y decodificar la cadena que escribamos como contraseña. La cadena en la que se basa el algoritmo de encriptación es la que se muestra a continuación:

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890

El proceso debe basarse en la lectura de cada carácter en la contraseña y su ubicación en el patrón de codificación, luego mediante operaciones matemáticas, debe asignarse otro carácter diferente para aquel que se haya leído. Debe existir la posibilidad de que un mismo carácter pueda ser encriptado de manera diferente cada vez.

Seguridad en la creación de usuarios.

La encriptación de la clave de acceso estará ligada con el proceso de creación de usuarios y asignación de contraseñas realizados por el administrador del sistema o director, el cual se realizará de la manera siguiente:

- El administrador o director creará el usuario con un nombre y una clave por defecto (la cual será encriptada por el sistema).
- El administrador o director le proporcionará al usuario del sistema el nombre y clave de acceso para poder ingresar al sistema.
- Cuando el usuario ingrese al sistema por primera vez con el nombre y clave proporcionados por el administrador o director, el sistema automáticamente le solicitará cambiar contraseña.
- Los usuarios no deberán compartir las cuentas de acceso al sistema.

Seguridad en la creación de contraseñas.

- Evitar contraseñas demasiado obvias. Para garantizar esta situación, el sistema verificará que las contraseñas establecidas por los usuarios mantengan un estándar bajo las siguientes características:
 - ✓ Las contraseñas deberán poseer una longitud mínima de seis caracteres.
 - ✓ Los caracteres utilizados para la creación de contraseñas podrán incluir letras y números.
 - ✓ No se admitirán caracteres especiales como parte de la contraseña, tomando en cuenta a la letra ñ como carácter especial.
- Los usuarios tienen el control sobre su clave de acceso y no deberán revelarla a nadie.

Políticas de cambio de contraseñas.

A continuación se presentan algunas políticas a considerar para el cambio o renovación de las contraseñas de los usuarios del sistema:

- La contraseña de los usuarios deberá ser cambiada cada 3 meses, o cada vez que se considere necesario. Los usuarios podrán cambiar su contraseña en el momento que lo requieran. El cambio de contraseñas de manera trimestral se realizará mediante una verificación desde la aplicación hacia la base de datos, controlando el tiempo transcurrido

desde que la contraseña fue creada o cambiada por el docente. Para realizar esto, la tabla de usuarios contendrá un campo donde será almacenada la última fecha de cambio de la contraseña (**Ver figura N°3.2 Tabla de usuarios**) y a partir de ahí, un procedimiento calculará los tres meses de duración de la misma, tiempo al final del cual se presentará un mensaje de notificación para volver a realizar el cambio, se solicitará el ingreso de la contraseña anterior y la nueva contraseña.

- La contraseña también puede ser “forzada” a cambiar, esto en alguna emergencia como por ejemplo, que el usuario la haya olvidado. En este caso, el usuario administrador, podrá sobrescribir la contraseña antigua y establecer una nueva. Este proceso se realizará mediante un campo en la tabla usuarios en la base de datos que indica si la contraseña ha sido forzada a cambiar, en tal caso únicamente se solicitará la contraseña nueva. Los campos necesarios para realizar estos procesos se ven reflejados en la tabla de usuarios en la base de datos.

TB_USUARIOS			
USUAR_ST_NOMBRE	<pi>	Variable characters (15)	<M>
PERF_IN_ID	<fi1>	Integer	<M>
PERS_ST_DUI	<fi2>	Variable characters (10)	<M>
USUAR_ST_CONTRASENIA		Variable characters (15)	<M>
USUAR_DA_FECHA_ULTIMO_CAMBIO		Date	<M>
USUAR_BO_CAMBIO_FORZADO		Boolean	<M>
USUAR_BO_CONECTADO		Boolean	<M>
USUAR_IN_ID	<pi>		

Figura 3.2. Tabla de usuarios

Seguridad en manejo de niveles de acceso al Sistema.

Se aclara que al manejar niveles de acceso en el sistema, no todos los usuario podrán acceder a la misma información, ni tendrán los mismos permisos sobre esta (Consultar, modificar actualizar y eliminar), a excepción del tipo de usuario de máximo nivel que podrán acceder a toda la información que este desee, ya sea para configurar el sistema o modificar datos importantes de la base de datos. Se pretende que solo un usuario tendrá este tipo de nivel de acceso, pero, dependerá exclusivamente de las políticas de la Institución, aclarando que entre más usuarios tengan este tipo de nivel de acceso la seguridad se reduce significativamente.

En la siguiente tabla se detallan los diferentes códigos de tipo de usuario que definen los diferentes niveles de acceso en el sistema:

TIPO USUARIO	DESCRIPCIÓN
ADMINISTRADOR (ADM)	El responsable del aula informática es quien tendrá la posibilidad de realizar tareas técnico-administrativas como la gestión de usuarios y configuraciones de servidor y base de datos.
DIRECTOR (DIR)	Este tipo de usuario podrá acceder a toda la información con todos los permisos requeridos para su modificación y/o eliminación y la gestión de nuevos usuarios al sistema.
DOCENTE (DOC)	Se refiere al nivel de acceso definido para el usuario que registra todo tipo de información personal y académica correspondiente a los alumnos del Centro Escolar. Poseerá los privilegios para consultar y en ciertos casos modificar la información del alumno (como es el caso de las notas).

A continuación se muestra las operaciones o funciones a las que cada tipo de usuario tendrá acceso dentro del sistema:

OPCIÓN	ADM	DIR	DOC
1. Administración			
1.1. Usuarios	X	X	
1.1.1. Mantenimiento de usuarios	X	X	
1.1.1.1. Crear	X	X	
1.1.1.1.1. Agregar Perfil	X	X	
1.1.1.2. Modificar	X	X	
1.1.1.2.1. Agregar Perfil	X	X	
1.1.1.3. Eliminar	X	X	
1.1.1.4. Consultar	X	X	
1.1.2. Mantenimiento de perfiles	X	X	
1.1.2.1. Crear	X	X	
1.1.2.1.1. Agregar Privilegios	X	X	
1.1.2.2. Modificar	X	X	
1.1.2.2.1. Agregar Privilegios	X	X	
1.1.2.3. Eliminar	X	X	

OPCIÓN	ADM	DIR	DOC
1.1.2.4. Consultar	X	X	
1.2. Bitácoras	X		
1.2.1. Errores	X		
1.2.2. Operaciones	X		
1.2.3. Sesiones (acceso al sistema)	X		
2. Centro Escolar			
2.1. Identificación del centro escolar		X	
2.2. Administración de Personal		X	
2.2.1. Crear		X	
2.2.2. Modificar		X	
2.2.3. Eliminar		X	
2.3. Administración de Asignaturas		X	
2.3.1. Crear		X	
2.3.2. Modificar		X	
2.3.3. Eliminar		X	
2.4. Administración de Grados		X	
2.4.1. Crear		X	
2.4.2. Modificar		X	
2.4.3. Eliminar		X	
2.5. Año Escolar		X	
2.5.1. Inicio Año Escolar		X	
2.5.1.1. Crear		X	
2.5.2. Cierre Año Escolar		X	
2.5.3. Iniciar Periodo de Matricula		X	
2.5.4. Finalizar Periodo de Matricula		X	
2.5.5. Calendario Escolar		X	
2.5.5.1. Crear		X	
2.5.5.2. Modificar		X	
3. Registro Académico			
3.1. Alumnos		X	X
3.1.1. Agregar		X	X
3.1.2. Modificar		X	X
3.2. Matricula		X	X
3.3. Registro de Anecdótico		X	X
3.3.1. Agregar		X	X
3.3.2. Modificar		X	X
3.3.3. Consultar		X	X
3.4. Registro de Asistencia		X	X
3.4.1. Agregar		X	X
3.4.2. Modificar		X	X
3.4.3. Consultar		X	X
3.5. Registro de Notas		X	X

OPCIÓN	ADM	DIR	DOC
3.5.1. Agregar		X	X
3.5.2. Modificar		X	X
3.5.3. Consultar		X	X
3.6. Cambio de Sección		X	X
3.6.1. Modificar		X	X
4. Seguimiento académico			
4.1. Seguimiento por Grados		X	X
4.2. Seguimiento por Sección		X	X
4.3. Seguimiento por Asignatura		X	X
4.4. Seguimiento por Alumno		X	X
4.5. Seguimiento por alumno /asignatura		X	X
5. Reportes			
5.1. Reportes generales			
5.1.1. Hoja de Control de Asistencia		X	X
5.1.1.1. Vista previa		X	X
5.1.1.1.2. Exportar		X	X
5.1.1.1.2.1. PDF		X	X
5.1.1.1.2.2. DOC		X	X
5.1.1.1.2.3. EXCEL		X	X
5.1.1.1.3. Imprimir		X	X
5.1.2. Reporte de notas		X	X
5.1.2.1.1. Vista previa		X	X
5.1.2.1.2. Exportar		X	X
5.1.2.1.2.1. PDF		X	X
5.1.2.1.2.2. DOC		X	X
5.1.2.1.2.3. EXCEL		X	X
5.1.2.1.3. Imprimir		X	X
5.1.3. Certificado de notas		X	X
5.1.3.1.1. Vista previa		X	X
5.1.3.1.2. Exportar		X	X
5.1.3.1.2.1. PDF		X	X
5.1.3.1.2.2. DOC		X	X
5.1.3.1.2.3. EXCEL		X	X
5.1.3.1.3. Imprimir		X	X
5.1.4. Cuadro final		X	X
5.1.4.1.1. Exportar		X	X
5.1.4.1.1.1. PDF		X	X
5.1.4.1.1.2. DOC		X	X
5.1.4.1.1.3. EXCEL		X	X
5.1.4.1.2. Imprimir		X	X
5.1.5. Cuadro de honor		X	X
5.1.5.1.1. Vista previa		X	X

OPCIÓN	ADM	DIR	DOC
5.1.5.1.2. Exportar		X	
5.1.5.1.2.1. PDF		X	
5.1.5.1.2.2. DOC		X	
5.1.5.1.2.3. EXCEL		X	
5.1.5.1.3. Imprimir		X	
5.2. Reportes de registro		X	
5.2.1. Hoja de control de matricula		X	X
5.2.1.1.1. Vista previa		X	X
5.2.1.1.2. Exportar		X	X
5.2.1.1.2.1. PDF		X	X
5.2.1.1.2.2. DOC		X	X
5.2.1.1.2.3. EXCEL		X	X
5.2.1.1.3. Imprimir		X	X
5.2.2. Formulario del maestro		X	X
5.2.2.1.1. Vista previa		X	X
5.2.2.1.2. Exportar		X	X
5.2.2.1.2.1. PDF		X	X
5.2.2.1.2.2. DOC		X	X
5.2.2.1.2.3. EXCEL		X	X
5.2.2.1.3. Imprimir		X	X
5.3. Constancias		X	
5.3.1. Constancia de Notas		X	
5.3.1.1. Vista previa		X	
5.3.1.2. Exportar		X	
5.3.1.2.1. PDF		X	
5.3.1.2.2. DOC		X	
5.3.1.2.3. EXCEL		X	
5.3.1.3. Imprimir		X	
5.3.2. Constancias de Notas Trimestrales		X	
5.3.2.1. Vista Previa		X	
5.3.2.2. Exportar		X	
5.3.2.2.1. PDF		X	
5.3.2.2.2. DOC		X	
5.3.2.2.3. EXCEL		X	
5.3.2.3. Imprimir		X	
5.3.3. Constancias de Notas Trimestrales		X	
5.3.3.1. Vista Previa		X	
5.3.3.2. Exportar		X	
5.3.3.2.1. PDF		X	
5.3.3.2.2. DOC		X	
5.3.3.2.3. EXCEL		X	
5.3.3.3. Imprimir		X	

Las funciones del sistema anteriormente detalladas son las que definen los perfiles de los usuarios creados, es decir, un perfil es un conjunto de funciones del sistema asociadas a un usuario en particular.

Dentro del sistema existirán tres perfiles básicos, uno para cada tipo de usuario establecido; sin embargo, el usuario administrador o director tendrán la posibilidad de crear perfiles que se encuentren acordes a las necesidades del Centro Escolar en los procesos de registro y seguimiento académico.

Seguridad para el acceso a la base de datos.

Es importante recordar que el sistema que se está implementando trabaja en red y por tanto el software instalado en cada PC cliente, estará conectándose al servidor de base de datos configurado sobre un MS Windows 2000 Server. Este sistema operativo presenta muy buenos niveles de seguridad y el administrador del sistema o el director tienen el control de los usuarios y permisos que estos tengan en el sistema. Es por ello que se configurará las conexiones al servidor a través de las cuentas de red de cada uno de los usuarios. Esto garantizará que usuarios que no estén registrados en el servidor central, no podrán acceder a los datos.

Seguridad en el diseño de la base de datos.

Las restricciones de integridad proporcionan un medio para asegurar que los cambios que se hacen en la base de datos por usuario autorizados, no resultan en una pérdida de consistencia de los datos. Así pues, las restricciones de integridad protegen la base de datos contra daños accidentales.

El modelo relacional de las bases de datos incluye dos reglas de integridad. Son reglas generales que se apegan a toda base de datos relacional:

- Integridad de entidad: Ningún atributo que pertenezca a la clave primaria puede aceptar valores nulos. El objetivo de esta regla es evitar entidades indistinguibles.
- Integridad de asociación: Todo valor de un atributo asociado con una clave externa debe contener un valor nulo o debe cumplir con la restricción de tener el mismo dominio de aquella clave externa con la que está relacionado.

10.9.2. SEGURIDAD CONTRA VIRUS.

Es necesario que el Centro Escolar adquiera un antivirus y este sea actualizado de manera constante (por lo menos una vez a la semana) ya que en la actualidad existen gran cantidad y variedad de virus informáticos, los cuales pueden ocasionar una pérdida parcial o total (en caso

extremo) de información. El antivirus deberá ser instalado en todas las estaciones de trabajo y el servidor.

10.9.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA HARDWARE.

A continuación se listan una serie de recomendaciones relacionada al cuidado y seguridad del equipo de cómputo.

- El equipo de comunicaciones deberá ser manipulado únicamente por el Responsable del Aula Informática o la Asistencia Técnica del Proveedor.
- El acceso al servidor debe mantenerse fuera del alcance de las personas sin autorización, tanto lógica como físicamente. En el aspecto lógico, el administrador del sistema es el único que debe tener acceso a la información en el servidor a través de una contraseña. Y en el aspecto físico, es necesario que el área en la que se encuentra el servidor tenga un acceso restringido a personas ajenas al sistema.
- Solo el personal responsable de la seguridad de los datos tendrá acceso a los medios magnéticos que contengan la información actual del sistema y al almacén donde se guardan las copias de respaldo.
- No deberán de colocarse lámparas fluorescentes o la emisión de campos magnéticos cerca de los cables de red, ya que estos pueden dañar la calidad de la transmisión de datos.

10.9.4. OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

- No comer ni fumar cuando se usa el equipo o se está en horas de trabajo.
- Capacitar al personal para el uso adecuado de computadoras y del sistema informático.
- Mantener extintores cerca de la planta de operaciones para que en caso de incendios se procede a mitigar el fuego inmediatamente.
- Adquirir un UPS para cada estación de trabajo o asegurar el funcionamiento de los ya existentes para poder evitar que en cortes de energía quede un proceso sin terminar en el sistema mecanizado, ya que este dispositivo permite por un lapso de tiempo el funcionamiento del equipo sin energía eléctrica. Es necesario asegurar el servidor con un UPS que cuente con la capacidad de dar respaldo de energía por un tiempo mayor a 5 minutos, dando así un lapso de tiempo considerable para que cualquier proceso del sistema pueda ser finalizado con seguridad.
- Si hay cortes de energía sería ideal que la Institución contara con una planta eléctrica.

- Hacer copias de seguridad de forma frecuente, idealmente guardarles en un lugar diferente, de tal manera que se disponga de respaldos que estén fuera de la localidad del incidente (caso de inundaciones, incendios, terremotos u otro).
- Cada usuario debe tener una estación de trabajo asignada, para que este sea responsable en caso de un incidente.
- Limitar a los usuarios al uso de algunos programas cuando utilicen sus estaciones de trabajo.

10.9.5. PREPARACIÓN PARA DAR SERVICIO SIN COMPUTADORAS

El registro no se puede parar en caso de caídas del sistema, falta de energía u otra, hay que estar preparados para poder operar sin el sistema mecanizado. Debido a ello es necesario tener formularios listos para poder registrar todas las transacciones que se puedan realizar en un momento dado, para que cuando el sistema sea iniciado nuevamente, se puedan registrar con facilidad todo lo realizado.

10.9.6. SEGURIDAD EN LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Una metodología para asegurar la recuperación de datos, es una necesidad en todo sistema de información. La Institución debe asegurarse de tener la información más importante almacenada en un medio recuperable (De preferencia memorias USB o discos RW).

Para llevar a cabo una recuperación de los datos, es requerido que se realicen respaldos de la base de datos por lo menos una vez a la semana. Y así en caso de falla, se podrá reemplazar la base de datos defectuosa con la generada en el proceso de respaldo. Las copias de respaldo deberán realizarse hacia un medio recuperable y deben ser etiquetadas con la fecha de creación del respaldo y alguna leyenda alusiva al respaldo de la base de datos. Para mayor seguridad pueden ser creados dos respaldos la misma fecha con el propósito de tener un plan “B” en caso de que uno de los respaldos no funcione. Únicamente el Administrador del sistema informático y el equipo de desarrolladores tendrán acceso a los backups (respaldos) de la información, previa autorización del Director del Centro Escolar.

Un sistema que nos permite recuperar información, se vuelve más seguro y adecuado para las operaciones de cualquier institución.

10.9.7. PLAN DE RESTAURACIÓN EN CASO DE ERRORES

- **Fallas en Hardware:** Todo fallo en el hardware será solucionado por el administrador del sistema o Responsable del Aula Informática, de no poder solucionarlo, deberán consultar a soporte técnico del proveedor.

- **Fallas en Sistema Operativo del Servidor:** El Administrador de la Aplicación solventará los problemas que puedan ocurrir con el Sistema Operativo del servidor de base de datos.
- **Fallas en la Base de Datos:** una vez identificado el problema se procederá a solventarlo y en caso que esté fuera del alcance y capacidad del Administrador de la Aplicación, éste se contactará con el equipo de desarrollo para recibir asistencia técnica. En caso extremo de fallas se procedería a borrar las tablas afectadas y colocar el último respaldo generado. La mayor cantidad de data que se puede perder es el transaccional de una semana comprendida de lunes a viernes, el tiempo máximo de respuesta para éste tipo de fallas es de 8 horas laborales o un día de trabajo, esto para no afectar la operación normal de los usuarios.
- **Fallas en la Aplicación:** En caso de fallas en la aplicación debido a errores en codificación, el administrador de la aplicación se comunicará con el equipo de desarrollo para recibir apoyo técnico. El tiempo máximo de respuesta deberá ser de un día.

10.9.8. AUDITORÍAS

Dos bitácoras dentro de la base de datos permitirán tener un control estricto sobre los usuarios (acceso al sistema) y sus acciones sobre los datos (modificaciones o eliminaciones), de modo que si llegase a ocurrir una acción que ponga en riesgo la información o la aplicación, el usuario administrador podrá deducir responsabilidades.

10.10. DISEÑO DEL PLAN DE PRUEBAS

La definición de un buen plan de pruebas, garantiza que el sistema que se desarrolla satisfaga las necesidades de los usuarios de dicho sistema. Por lo tanto, el plan de pruebas a poner en práctica para el SIRESA, deberá tener en cuenta aspectos como los siguientes:

- Las pruebas deben ser desarrolladas con la intención de descubrir errores.
- Un buen caso de prueba, es aquel que presenta una alta posibilidad de encontrar errores hasta entonces no descubiertos.
- Una prueba tiene éxito si descubre un error hasta entonces no descubierto.

10.10.1. ESTRATEGIA DE PRUEBA DEL SOFTWARE

Se define la estrategia de pruebas para descubrir posibles errores en el diseño, la lógica o el funcionamiento del sistema. Se debe verificar que el sistema alcanza los requisitos deseados y que ha sido presentado de acuerdo con los estándares predefinidos, de tal forma que se asegure la calidad y confiabilidad del sistema. La estrategia de prueba considerada en este documento se enfoca en la realización de pruebas incrementales; estas inician con la prueba de unidades individuales del software, luego, realizando pruebas que faciliten la integración de las diversas unidades o módulos y termina con las pruebas sobre el sistema construido en su totalidad.

Las pruebas se realizan a lo largo del desarrollo del sistema y no hasta el final. Por lo tanto es necesario definir los niveles en que ha de ser realizado el proceso de pruebas. Estos niveles se detallan a continuación:

- **Pruebas de Unidad:** Se concentran en la unidad básica del diseño de un sistema, el módulo, con el propósito de descubrir errores en su funcionamiento. Se prueba la interfaz del módulo para asegurar que la información fluya en forma adecuada y normal así como las validaciones de los campos.
- **Pruebas de Integración:** Esta prueba revisa si los módulos que son interdependientes funcionan de la manera como se planeó y logran una comunicación exitosa entre sí. Estas pruebas facilitan la detección de problemas de enlace entre diferentes módulos.
- **Pruebas de validación:** Las pruebas de validación se realizan a lo largo de la etapa de programación, comparando las funcionalidades del software construido con los requerimientos establecidos en la etapa del análisis.

- **Prueba completa del sistema:** Luego de las dos pruebas anteriores se está preparado para realizar la prueba del sistema en conjunto, con el propósito de detectar errores de interrelaciones entre todos los módulos.
- **Pruebas especiales:** Las pruebas especiales son “pruebas extras” que deben ser puestas en marcha luego de haber aplicado las pruebas anteriores. Estas pruebas se definen a continuación:
 - ✓ **Prueba de acceso simultáneo:** Puesto que el SIRESA funcionará en un ambiente de red de área local, es necesario probarlo realizando accesos de manera concurrente. Para ello se establecerá una pequeña red (4 computadoras), cuyo propósito será verificar el comportamiento del sistema cuando se intenten realizar operaciones de manera simultánea sobre los datos (ingresos de datos, consultas, operaciones de administración, eliminaciones).
 - ✓ **Pruebas del tiempo de respuesta:** Se deberán realizar diferentes pruebas para verificar los tiempos de respuesta del SIRESA, para ello se contarán con registros de prueba.
 - ✓ **Prueba de seguridad:** Verificar los mecanismos de protección incorporados en el sistema de accesos no permitidos, de tal forma que se pueda resguardar la información contenida en el sistema y dentro de la base de datos.
 - ✓ **Prueba de documentación y ayuda:** Los errores en la documentación pueden ser destructivos para la aceptación del sistema tanto como los errores en los datos y en el código fuente. La prueba de documentación se enfoca en dos partes: La revisión técnica formal, que examina el documento para comprobar la calidad editorial y la prueba en vivo, utilizando el sistema junto con la documentación.

10.10.2. TÉCNICAS DE PRUEBA DEL SOFTWARE

Se define la técnica de pruebas para descubrir posibles errores en el diseño, la lógica o el funcionamiento del sistema. Se debe verificar que el sistema alcanza los requisitos deseados y que ha sido presentado de acuerdo con los estándares predefinidos, de tal forma que se asegure la calidad y confiabilidad del sistema. Las técnicas utilizadas para el caso particular son: Las pruebas de la caja negra y la caja blanca.

- **Prueba de la caja negra:** La prueba de la caja negra también es conocida como prueba de comportamiento, puesto que examina si el sistema genera los resultados esperados y si cumple con los requerimientos que posee. Esta prueba se aplica a la interfaz del software, y trata de examinar el aspecto funcional del sistema, manteniendo poca relación con la estructura lógica interna de la aplicación.

Con la realización de esta prueba se busca: Demostrar que las funciones del sistema son operativas, que las entradas se aceptan de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, todo esto mientras la integridad de la información se mantiene.

- **Prueba de la caja blanca:** La prueba de la caja blanca, llamada también prueba de la caja de cristal, permite garantizar el correcto funcionamiento de la estructura lógica del sistema, es decir, el detalle procedimental. Por medio de esta técnica se prueban las rutas lógicas del software y la colaboración entre sus componentes, garantizando que todos los caminos dentro del módulo se han ejecutado por lo menos una vez, que los lados verdadero y falso de todas las decisiones se ejerciten y además, que todos los bucles se ejecuten en sus límites y dentro de sus límites operacionales.

10.10.3. REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS

En la puesta en marcha de las pruebas, se llevarán a cabo dos tipos de operaciones:

- **Operaciones permitidas**
 - ✓ **Introducción de datos válidos:** Este tipo de datos permitirá verificar el buen funcionamiento del sistema con datos correctos.
 - ✓ **Introducción de datos extremos:** Con este tipo de datos se verifica cómo reacciona el sistema ante la introducción de valores mínimos y máximos definidos para las variables del sistema.
 - ✓ **Navegación por el sistema:** Permite verificar si el perfil definido para un usuario en particular funciona adecuadamente, probando de esta forma los permisos de accesos, las operaciones restringidas y el funcionamiento para diferentes tipos de usuarios⁵¹.

⁵¹ Véase Diseño de la seguridad, Seguridad en manejo de niveles de acceso al sistema

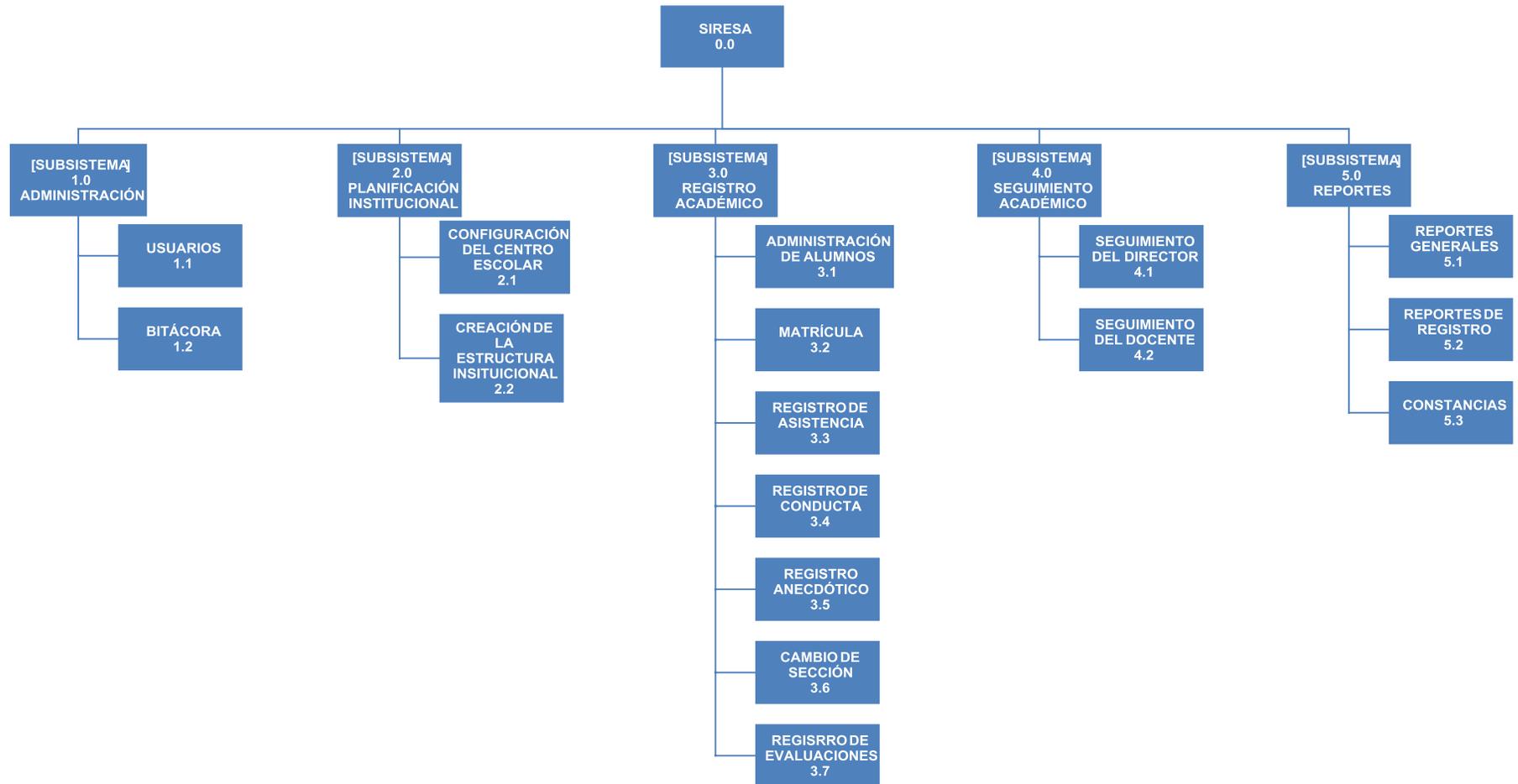
- **Operaciones ilegales o no permitidas**
 - ✓ **Introducción de datos no validos:** Estos datos servirán para verificar cómo reacciona el sistema ante los introducción de datos no permitidos (formatos erróneos, valores fuera de rango, valores incorrectos o incompletos), verificando de esta manera las validaciones de entradas existente y los mensajes del sistema ante el uso de este tipo de datos.
 - ✓ **Accesos restringidos:** Permitirán verificar si los procesos de seguridad del sistema funcionan adecuadamente, de esta manera se asegura que únicamente las personas autorizadas puedan obtener determinada información o realizar operaciones controladas

**CAPÍTULO
IV**

**Desarrollo del
Software**

11. DESARROLLO DEL SOFTWARE

11.1. DESPLIEGUE DE SIRESA



11.2. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE DESPLIEGUE DE SIRESA

1.0 SIRESA

El sistema informático para el registro y seguimiento académico de los estudiantes de nivel básico del Centro Escolar Colonia San Antonio facilitará el registro académico y generará la información necesaria para realizar el seguimiento de los alumnos dando la posibilidad a los usuarios de tomar acciones preventivas y correctivas que contribuyan a mejorar su rendimiento académico.

2.0 ADMINISTRACIÓN

La administración envuelve actividades relacionadas con los usuarios, la gestión de las bitácoras y el respaldo de la información, el cual se realizará a través de copias de la base de datos de manera completa hacia medios de almacenamiento (CD, DVD, Disco duro, memorias USB).

3.0 PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL

Permite realizar todas aquellas actividades para establecer la cantidad de grados y secciones que poseerá el Centro Educativo, como también las asignaturas que se impartirán y los docentes a cargo de cada una de ellas y para que secciones serán destinados.

4.0 REGISTRO ACADÉMICO

Permitirá realizar el registro de la información pertinente a los alumnos, desde su matrícula en el Centro Escolar hasta el registro de los resultados obtenidos en sus evaluaciones, asistencias y conducta.

5.0 SEGUIMIENTO ACADÉMICO

Permite al usuario la elección de criterios de comparación adecuados para realizar el seguimiento académico de los alumnos (Seguimiento anual, por asignatura, por período, por alumno, por maestro, etc.), así como la revisión y evaluación de los resultados obtenidos por los alumnos en su desempeño académico, con el propósito de que los docentes y el director posean los insumos necesarios para tomar acciones preventivas y correctivas que ayuden a mejorar el rendimiento académico de los alumnos.

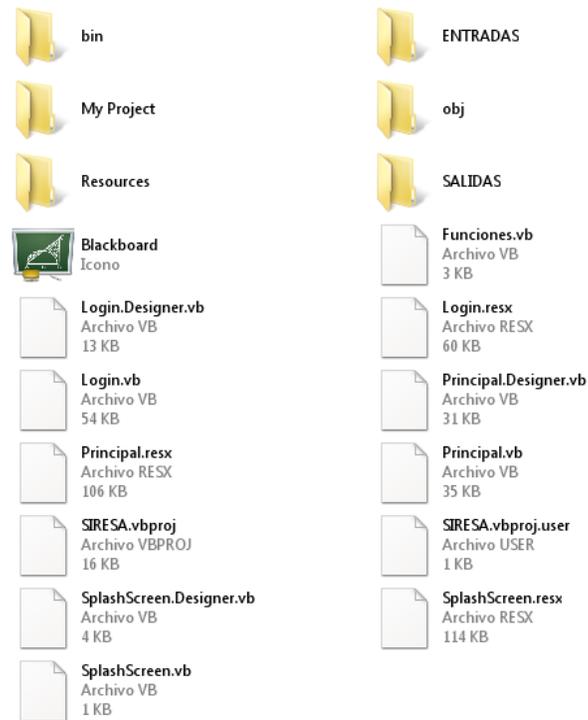
6.0 GENERACIÓN DE REPORTES

A través de esta opción el usuario tendrá la posibilidad de acceder a los tipos de reportes concernientes a los procesos de registro y seguimiento académico.

11.3. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

11.3.1 ESTRUCTURA DE LAS CARPETAS DEL PROYECTO

La estructura de carpetas utilizada en el sistema informático SIRESA, se presenta a continuación, estos archivos están contenidos en la carpeta “SIRESA”:



Estructura del Proyecto SIRESA

11.4. TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN UTILIZADAS

Para el desarrollo de SIRESA se utilizó la programación estructurada, utilizando la modularidad para la re-utilización de las funciones genéricas en todo el proyecto.

El tipo de diseño utilizado es el Top-Down, con el cual podemos dividir en pequeñas partes la funcionalidad de todo el proyecto.

Las principales ventajas de la programación estructurada son:

- Fácil comprensión de los programas.
- Se reduce la complejidad de las pruebas.

- Aumenta la productividad del programador.
- Mejor documentación de los programas internamente.

11.5 MANTENIMIENTO DEL CÓDIGO

11.5.1. CONVENCION PARA NOMBRES DE LOS ELEMENTOS DE DATOS DE UNA TABLA

1. El nombre deberá apegarse a la Convención para nombres de los elementos de la base de datos.
2. El nombre deberá iniciar con los primeros 5 caracteres del nombre de la tabla a la que pertenece seguido de un guión bajo “_”, los caracteres restantes representarán el tipo de datos almacenado en un campo y un nombre descriptivo del campo. Las Abreviaturas de los nombres de de tablas utilizadas en los Diagramas de Base de Datos de SIRESA se presentan a continuación:

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ACTEC	Actividad Económica
ALUMN	Alumno
ANESC	Año Escolar
ASIGN	Asignatura
BITAC	Bitácora de Acceso
BITER	Bitácora de Errores
CCONF	Catalogo de Condición Familiar
CE	Centro Escolar
COBS	Catalogo de Observaciones
DEPAR	Departamento
DISCP	Discapacidad
EFAM	Expediente Familiar
EMED	Expediente Médico
ENFER	Enfermedad
EVALU	Evaluación
EXPP	Experiencia del Personal
MUNIC	Municipio
PERF	Perfil
PERIO	Período
PERSO	Personal
PRIVI	Privilegio

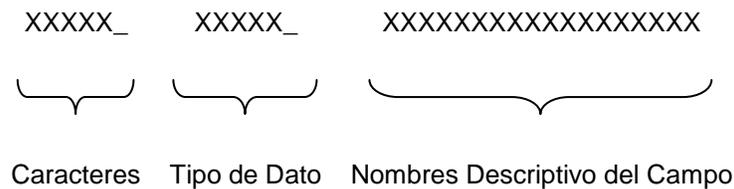
ABREVIATURA	SIGNIFICADO
RACAD	Registro Académico
RANEC	Registro Anecdótico
RASIS	Registro de Asistencia
RECON	Registro de Conducta
RESPO	Responsable
SECCI	Sección
USUAR	Usuario

Las abreviaturas de los tipos de datos se presentan a continuación:

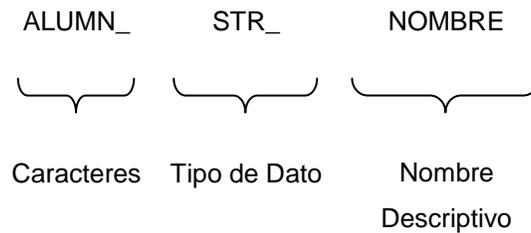
ABREVIATURA	TIPO DE DATO
Boolean	BO
Byte	BY
Short	SH
Integer	IN
Long	LO
Double	DO
Decimal	DE
Char	CH
String	ST
Object	OB
Date	DA
Time	TI
SByte	SB
UShort	US
UInteger	UI
ULong	UL

Abreviaturas para Tipos de Datos

3. Posterior al nombre de la tabla deberá agregarse una abreviatura que permita identificar el tipo de datos almacenado en ese campo, seguido de un guión bajo “_”, los caracteres restantes representarán un nombre descriptivo del campo.



Ejemplo: ALUMN_STR_NOMBRE



11.6. ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN

Para facilitar la comprensión de la programación se deberán seguir los siguientes estándares, de manera que sirva de guía para que los desarrolladores puedan comprenderlos de una manera más rápida.

11.6.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES Y CONSTANTES

- Los nombres que se utilicen en las variables deberán evitar las abreviaturas y ser lo suficientemente explícitos evitando nombres nemotécnicos. Por ejemplo: la variable Alumn es más explícita si su nombre es Alumno o IdAlumno.
- No se deberán declarar más de 5 variables en la misma línea.
- En caso que se requiera se deberán comentar las variables.
- La primera letra del nombre de las variables deberá comenzar con mayúsculas y el resto en minúscula en caso que esté formado por más de una palabra deberá seguirse la convención PascalCase⁵²

⁵² Convención de nombrado bajo el cual las palabras que componen al nombre se escriben concatenadas, en minúsculas y con inicial mayúscula.

11.6.2. DEFINICIÓN DE NOMBRES PARA OBJETOS NATIVOS DE VB.NET

Los nombres de los objetos nativos de VB.NET tales como formularios, etiquetas, cajas de texto etc. que se utilizaran, deberán incluir un prefijo seguido de un guión bajo y siempre deberá iniciar la primera letra con mayúscula. Los prefijos se detallan en la siguiente tabla:

Prefijo	Objeto	Ejemplo
Chk	CheckBox	Chk_Sexo
Cbl	CheckBoxList	cbl_Unidad
CB	Command Button	CB_ACEPTAR
Cv	CompareValidator	Cv_Validar
Crv	CrystalReportView	Crv_Permisos
Da	DataAdapter	Da_Buscar
DI	DataList	DI_Parametro
Dr	DataRow	Dr_Registro
Ds	DataSet	Ds_Cargos
Dt	DataTable	Dt_Empleados
Ddl	DropDownList	Ddl_Estado
Dtp	DateTimePicker	Dtp_FechaNacimiento
Gv	GridView	Gv_Empleados
Hlk	HyperLink	Hlk_Catalogos
Img	Image	Img_Inicio
Ib	ImageButton	Ib_Buscar
Lbl	Label	Lbl_Codigo
Lb	LinkButton	Lb_Nuevo
Lst	ListBox	Lst_EstadoCivil
Pn	Panel	Pn_Botones
Rdo	RadioButton	Rdo_ActivoInactivo
Rv	RangeValidator	Re_CompararFechas
Rev	RegularExpressionValidator	Rev_Nit
Rfv	RequiredFieldValidator	Rfv_Codigo
Com	SqlCommand	Com_Insertar
Txt	TextBox	Txt_Codigo

11.7. SEGMENTOS DE PROGRAMA

Para cada segmento de programa como ejemplo procedimientos almacenados, funciones, disparadores, etc. se deberá incluir entre comentarios y al inicio del segmento la fecha de creación, la fecha de la última modificación si aplica, quien fue la persona que lo creo y quien lo modifiko.

Ejemplo:

```
Segmento de código de VB.NET: Comentarios

'-----Segmento de Código
'Fecha de Creación 25/10/2007
'Fecha de Modificación 30/11/2007
'Creado por: Nombre de la Persona
'Modificado por: Nombre de la Persona
'-----
```

Comentariando Líneas de Código

En el caso que no haya sido modificado desde la fecha de su creación, entonces significa que la línea *“Fecha de Modificación:”* no deberá tener ninguna fecha registrada al igual que la línea *“Modificado por:”*

12.7.1. LEGIBILIDAD DEL CÓDIGO

El formato del código es un factor clave que ayuda a depurar y mantener rápidamente una aplicación, ya que evita que se realice un esfuerzo extraordinario al momento de mantenerlo.

Se deben de seguir las siguientes reglas con respecto al formato del código:

1. Se debe de ocupar un tamaño estándar para tabular el conjunto de instrucciones interno de las estructuras lógicas y debe ser la derecha con respecto al primer carácter del encabezado. Las estructuras lógicas del flujo de ejecución principal de un módulo y del programa principal deben tener cero de sangría con respecto al primer carácter del encabezado del módulo.
2. Se debe de utilizar un único tipo de letra cuando publique versiones impresas del código fuente.
3. En el caso de crear una clase debe estar definida en orden descendente de la siguiente manera: Variables Miembro, Constructores, Enumeraciones, Estructuras o Clases anidadas, Propiedades y por último los Métodos.
4. Se deben de alinear verticalmente las llaves de apertura y cierre de cualquier bloque:

Ejemplo:

```
Segmento de código de VB.NET: Esquema Anidado

Public void Main()
{
    ....
    If ()
    {
        ....
    }
    ...
}


```

Uso de sangría para estructuras anidadas

5. Cuando tenga que dividir una línea en varias, el operador de concatenación deberá ir colocado al final de cada línea, y no al principio.
6. Cuando se escriban instrucciones SQL, estas se deben de redactar en mayúsculas para las palabras clave: SELECT, UPDATE, WHERE, FROM, etc. Para las sentencias SQL , estas deben de estar en líneas separadas, de modo que las instrucciones sean más fáciles de leer y editar:

Ejemplo:

```
Segmento de código de VB.NET: Sentencias SQL

SELECT Nombres, Apellidos
FROM Alumnos
WHERE Apellidos_Empleado= '@Pérez';


```

11.7.2. DOCUMENTACIÓN EN CÓDIGO FUENTE

Se agregará comentarios como una forma para mejorar la comprensión del código fuente del software, los cuales serán de mucha utilidad para futuros cambios o mantenimientos software. Los comentarios se agregarán en lenguaje natural y describiendo o aclarando el fin de la o las líneas de código a las que hace referencia. Para comentarios de una sola línea, se debe utilizar el carácter comilla simple (').

Por ejemplo:

'Este es un comentario

Cuando se necesite escribir un comentario muy extenso que ocupa varias líneas, o comentar un bloque de código, se podrá hacer uso del método abreviado con que cuenta el Lenguaje de Programación Visual Basic .NET⁵³ seleccionando la líneas que se requieren comentar, y mediante las opciones del menú *Edición + Avanzadas: Selección con comentarios* ([CTRL + K, CTRL + C]) y *Selección sin comentarios* ([CTRL + K, CTRL + U]), para comentar y quitar comentarios respectivamente al bloque seleccionado.

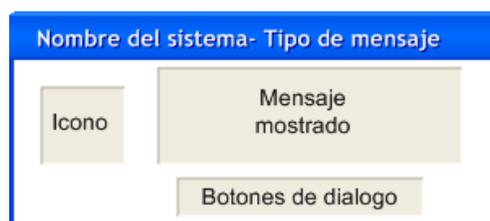
11.8. ESTÁNDARES PARA LAS IMÁGENES.

Para las imágenes tales como el logo del Centro Escolar, el logo del Ministerio de Educación u otro tipo de imágenes y las fotografías usadas en el proyecto serán en formato JPG. Los logos utilizados en todas las pantallas serán del mismo tamaño.

11.9. ESTÁNDARES PARA LOS MENSAJES

Se define el estándar de aquellos mensajes que se van a desplegar en el sistema, informando en la ventana de la aplicación que existen por ejemplo datos ingresados incorrectos. Se usarán estos tipos de mensajes para agilizar la interacción de los formularios con el usuario para no esperar llegar hasta el servidor de los datos y realizar validaciones.

La estructura del diseño de mensajes o estándar que se utilizara contendrá los siguientes elementos:



Estándar para Mensaje

- ◆ Icono: identificara el tipo de error que se cometió.

⁵³ Ver libro PROGRAMACIÓN EN VISUAL BASIC .NET del autor Luís Miguel Blanco Ancos, Grupo EIDOS año 2002 página 156.

- ◆ Mensaje mostrado: describe la situación producida por una acción.
- ◆ Botones de diálogo: medio por el cual el usuario brinda una respuesta a un suceso.

11.10. DISEÑO DE DATOS

En esta sección del manual se tratarán los aspectos relacionados al diseño de la base de datos, la cual almacenara la información del sistema informático SIRESA.

La base de datos fue construida utilizando la herramienta de diseño Power Designer v12.5, en la cual se realizo el modelo lógico y físico de la base de datos. A partir de este último se generó el script con las instrucciones de definición de cada tabla, atributos, llaves primarias, llaves foráneas, entre otros.

12.10.1. DEFINICIÓN DE TABLAS, LLAVES PRIMARIAS, LLAVES FORÁNEAS E ÍNDICES.

Las tablas fueron creadas siguiendo la sintaxis respectiva a MySQL 5.0, el cual soporta relaciones y transacciones.

A continuación se muestra un ejemplo de codificación de las tablas TB_ALUMNOS y TB_CENTRO_ESCOLAR.

```

/*=====*/
/* Table: TB_ALUMNOS */
/*=====*/
create table TB_ALUMNOS /* Se utiliza para crear una tabla en la base de datos */
(
  ALUMN_IN_ID          int not null, /* Se crean los atributos que contendra la una tabla
*/
  ACTEC_IN_ID          int not null,
  RESPO_IN_ID          int not null,
  MUNIC_IN_ID          int not null,
  DEPAR_IN_ID          int not null,
  ALUMN_ST_NOMBRES     varchar(30) not null,
  ALUMN_ST_PRIMER_APELLIDO varchar(15) not null,
  ALUMN_ST_SEGUNDO_APELLIDO varchar(15) not null,
  ALUMN_DA_FECHA_NACIMIENTO date not null,
  ALUMN_CH_SEXO        char(1) not null,
  ALUMN_ST_DIRECCION   varchar(100) not null,
  ALUMN_ST_TELEFONO    varchar(9),
  ALUMN_CH_ZONA        char(1) not null,
  ALUMN_ST_NIE         varchar(10),
  ALUMN_ST_EST_CIVIL   varchar(10) not null,
  ALUMN_BO_ESTUDIO_PARVULARIA bool not null,
  ALUMN_BO_EDUCACION_ESPECIAL bool not null,
  ALUMN_BO_RETENIDO    bool not null,
  primary key (ALUMN_IN_ID) /* Se utiliza para crear la llave primaria de la tabla */
);

```

Creación de la tabla TB_ ALUMNOS

```

/*=====*/
/* Table: TB_CENTRO_ESCOLAR */
/*=====*/
create table TB_CENTRO_ESCOLAR /* Se utiliza para crear una tabla en la base de datos */
(
  CE_IN_CODIGO          int not null, /* Se crean los atributos que contendra la una tabla
*/
  MUNIC_IN_ID          int not null,
  DEPAR_IN_ID          int not null,
  CE_ST_NOMBRE         varchar(50) not null,
  CE_ST_DIRECCION      varchar(100) not null,
  CE_ST_DISTRITO      varchar(7) not null,
  CE_ST_CANTON         varchar(15),
  CE_ST_CASERIO       varchar(15),
  CE_ST_ZONA           varchar(15) not null,
  CE_ST_TELEFONO       varchar(9) not null,
  CE_ST_TELEFONO2      varchar(9),
  CE_ST_FAX            varchar(9),
  CE_ST_EMAIL          varchar(30) not null,
  CE_ST_WEB            varchar(25),
  CE_ST_NUM_ACREDITACION varchar(15) not null,
  CE_DA_FECHA_ACREDITACION date not null,
  primary key (CE_IN_CODIGO) /* Se utiliza para crear la llave primaria de la tabla */
);

```

Creación de la tabla TB_ CENTRO_ESCOLAR

A continuación se presentan las sentencias SQL, para poder crear las llaves foráneas, por medio de las cuales las tablas se relacionan entre sí.

```

/* Indexes */
/* Este tipo de sentencias SQL, se utilizan para crear las llaves foráneas de las tablas
*/
CREATE INDEX FK_ACTECONOMICA_ALUMNO
ON `tb_alumnos`
(ACTEC_IN_ID);

CREATE INDEX FK_ALUMNO_MUNICIPIOS
ON `tb_alumnos`
(MUNIC_IN_ID, DEPAR_IN_ID);

CREATE INDEX FK_ALUMNO_RESPONSABLE
ON `tb_alumnos`
(RESPO_IN_ID);

CREATE INDEX FK_CE_ANESC
ON `tb_anio_escolar`
(CE_IN_CODIGO);

CREATE INDEX FK_CE_ASIGNATURAS
ON `tb_asignaturas`
(CE_IN_CODIGO);

```

11.11. VISTA

A continuación se presenta un ejemplo de una vista utilizada en el SIRESA.

SIRESA	
Nombre de la Vista	VISTAboleta
Descripción	Recupera la información necesaria para generar las boletas de notas de los alumnos del Centro Escolar.
<pre>-- View: Boleta -- DROP VIEW IF EXISTS `Boleta`; CREATE DEFINER = 'root'@'localhost' VIEW `Boleta` (SECCI_IN_ID, PERIO_IN_ID, EVALU_IN_ID, ASIGN_IN_ID, ALUMN_IN_ID, ALUMN_ST_NOMBRES, ALUMN_ST_PRIMER_APELLIDO, ALUMN_ST_SEGUNDO_APELLIDO, ASIGN_ST_NOMBRE, PERIO_ST_NOMBRE, EVALU_ST_NOMBRE_EVA, ANESC_IN_ID, NOTA, SECCI_ST_NOMBRE, GRADO_ST_NOMBRE, PROFESOR) AS select `saa`.`SECCI_IN_ID` AS `SECCI_IN_ID`, `per`.`PERIO_IN_ID` AS `PERIO_IN_ID`, `ev`.`EVALU_IN_ID` AS `EVALU_IN_ID`, `asi`.`ASIGN_IN_ID` AS `ASIGN_IN_ID`, `al`.`ALUMN_IN_ID` AS `ALUMN_IN_ID`, `al`.`ALUMN_ST_NOMBRES` AS `ALUMN_ST_NOMBRES`, `al`.`ALUMN_ST_PRIMER_APELLIDO` AS `ALUMN_ST_PRIMER_APELLIDO`, `al`.`ALUMN_ST_SEGUNDO_APELLIDO` AS `ALUMN_ST_SEGUNDO_APELLIDO`, `asi`.`ASIGN_ST_NOMBRE` AS `ASIGN_ST_NOMBRE`, `per`.`PERIO_ST_NOMBRE` AS `PERIO_ST_NOMBRE`, `ev`.`EVALU_ST_NOMBRE_EVA` AS `EVALU_ST_NOMBRE_EVA`, `aes`.`ANESC_IN_ID` AS `ANESC_IN_ID`, (sum((`reg`.`RACAD_DE_NOTA` * `ev`.`EVALU_DE_PONDERACION`)) / 100) AS `NOTA`, `secc`.`SECCI_ST_NOMBRE` AS `SECCI_ST_NOMBRE`, `grad`.`GRADO_ST_NOMBRE` AS `GRADO_ST_NOMBRE`, concat(`pers`.`PERSO_ST_NOMBRES`,``,`pers`.`PERSO_ST_APELLIDOS`) AS `PROFESOR` from ((`tb_periodos` `per` left join (`tb_asignaturas` `asi` left join ((((((`tb_alumnos` `al` left join `tb_seccion_anioescolar_alumno` `saa` on ((`saa`.`ALUMN_IN_ID` = `al`.`ALUMN_IN_ID`))))))) left join `tb_secciones` `secc` on ((`secc`.`ANESC_IN_ID` = `saa`.`ANESC_IN_ID`)))) left join `tb_grados` `grad` on ((`grad`.`GRADO_IN_ID` = `secc`.`GRADO_IN_ID`) </pre>	

```

    ))
    left join `tb_personal_secciones` `persec` on
        (
            (`persec`.`SECCI_IN_ID` = `secc`.`SECCI_IN_ID`)
        )
    left join `tb_personal` `pers` on
        (
            (`pers`.`PERSO_IN_ID` = `persec`.`PERSO_IN_ID`)
        )
    left join `tb_reg_academico` `reg` on
        (
            (`reg`.`ALUMN_IN_ID` = `saa`.`ALUMN_IN_ID`)
        )
    left join `tb_evaluaciones` `ev` on
        (
            (`ev`.`EVALU_IN_ID` = `reg`.`EVALU_IN_ID`)
        ) on
        (
            (`asi`.`ASIGN_IN_ID` = `ev`.`ASIGN_IN_ID`)
        ) on
        (
            (`per`.`PERIO_IN_ID` = `ev`.`PERIO_IN_ID`)
        )
    left join `tb_anio_escolar` `aes` on
        (
            (`aes`.`ANESC_IN_ID` = `per`.`ANESC_IN_ID`)
        )
    where
        (
            (`aes`.`ANESC_BO_ACTIVADO` = 1) and
            (`saa`.`SECCI_IN_ID` = `secc`.`SECCI_IN_ID`)
        )
    group by
        `per`.`PERIO_IN_ID`,
        `asi`.`ASIGN_IN_ID`,
        `al`.`ALUMN_IN_ID`,
        `saa`.`SECCI_IN_ID`;

```

Se presenta un cuadro resumen de las principales funciones que se utilizan en el SIRESA.

Función	Descripción
Ejecutar Select	Permite ejecutar las consultas que se realizan a la base de datos.
GetConexion	Se utiliza para realizar la conexión a la base de datos.
DesencriptarCadena	Se utiliza para desencriptar una cadena de caracteres.
EncriptarCadena	Se emplea para encriptar una determinada cadena de caracteres.
DesencriptarCaracter	Esta función es invocada por DesencriptarCadena
EncriptarCadena	Esta función es invocada por EncriptarCadena
RegistroUnico	Debe un solo registro
SelectRows	Devuelve un dataset con los resultados de la consulta

11.12. CONEXIÓN CON LA BASE DE DATOS

EJEMPLO DE UNA FUNCION DE SIRESA.

Se presenta un ejemplo de una de las funciones más utilizadas en el proyecto informático de SIRESA.

SIRESA	
Nombre de la Función	GetConexionString
Descripción	Realiza la descripción de la cadena que contiene el archivo llamado CONNSIRESA.DAT
<pre> Public Function GetConexionString() As String Dim Archivo As New StreamReader(Application.StartupPath.ToString & "\CONNSIRESA.DAT") Dim Conexion_String As String If File.Exists(Application.StartupPath.ToString & "\INFOCON.DAT") Then Try Dim Texto As Object = New SIRESA.FUNCIONES Conexion_String = "datasource=" & Texto.DesEncriptarCadena(Archivo.ReadLine) & ";username=" & Texto.DesEncriptarCadena(Archivo.ReadLine) & ";password=" & Texto.DesEncriptarCadena(Archivo.ReadLine) & ";database=" & Texto.DesEncriptarCadena(Archivo.ReadLine) Archivo.Close() Return Conexion_String Catch ex As MySqlException MsgBox(ex.Message.ToString()) Return "" End Try Else MsgBox("El archivo no existe") Return "" End If End Function </pre>	

11.13. MANEJO DE ERRORES

Para poder capturar los posibles errores que se produzcan, mientras el sistema está en funcionamiento, se han empleado la siguiente función:

SIRESA	
Nombre del Proceso	Error_Log
Descripción	Realiza la captura de los errores que se pueden producir en el funcionamiento de la aplicación.
<pre> Public Sub ERROR_LOG(ByVal ST_ERROR As String) Dim USUARIO As String Dim MyConex As New MySqlConnection(GetConexionString()) Dim COMANDO As New MySqlCommand If File.Exists(Application.StartupPath & "\TEMP\USER") Then Try Dim ARCHIVO As New StreamReader(Application.StartupPath & "\TEMP\USER") USUARIO = ARCHIVO.ReadLine() ARCHIVO.Close() COMANDO.Connection = MyConex COMANDO.Connection.Open() COMANDO.CommandText = "INSERT INTO TB_BITACORA_ERRORES (USUAR_ST_NOMBRE, BITER_ST_ERROR, BITER_DA_FECHA, BITER_TI_HORA) VALUES ('" & USUARIO & "', '" & ST_ERROR.Replace("'", "") & "', CURDATE(), '" & DateTime.Now.ToString("HH:mm:ss") & "')" COMANDO.ExecuteNonQuery() COMANDO.Connection.Close() COMANDO.Connection.Dispose() Catch ex As Exception MsgBox(ex.Message.ToString) End Try End If End Sub End Class </pre>	

CAPÍTULO

V

**Documentación de
Pruebas y Plan de
Implementación**

12. DOCUMENTACION DE PRUEBAS

12.1. DATOS

La implantación de un sistema un sistema informático, consiste en realizar y crear todo el ambiente, tareas, actividades y procesos necesarios para ponerlo en marcha, es decir dejar funcionando el sistema informático en óptimas condiciones.

12.1.1. INTEGRIDAD REFERENCIAL

Se debe verificar que la base de datos cumpla con la integridad referencial, una buena integridad en las bases de datos facilita el trabajo de validaciones de datos, ya que si alguna se altera la misma base de datos debe notificar, el error.

Las pruebas de integridad desde la base de datos, consiste en tratar de hacer inserciones no validas, de una manera intencional, esperando una notificación de la base de datos, si esto no ocurre, significa que la base de datos no cumple alguna integridad.

Metodología

- Seleccionar las tablas de prueba.
- Verificar la relación de las tablas de la base de datos involucradas en la prueba.
- Seleccionar los datos para la prueba.
- Hacer inserciones desde el sistema informático.
- Hacer inserciones desde la base de datos.
- Verificar si hay captura de error.
- Realizar correcciones de relaciones entre tablas, si es necesario.

Formato de Formulario

PRUEBAS DE INTEGRIDAD REFERENCIAL			
CÓDIGO DE PRUEBA		FECHA	
TABLA 1	TABLA 2	CORRECTA	INCORRECTA
TB_Alumno	TB_Responsable		

12.1.2. CRECIMIENTOS DE TABLAS

La saturación de información podría reducir el tiempo de respuesta del sistema, debido a que la información esta almacenada en una base de datos, y esta es consultada por el usuario por medio del sistema informático.

Por lo tanto, se debe realizar una simulación del escenario real, tanto en cantidad de usuarios como en cantidad de maquinas. Todos los usuarios deberán realizar acciones que comúnmente se espera que realicen, en base a ello, se podrá establecer el crecimiento real de la tabla.

Metodología

Se realizaran dos tipos de pruebas, las simultáneas y las individuales, con el objetivo de identificar el crecimiento total y parcial respectivamente.

Metodología para prueba Individual

- Simular el ambiente necesario para las prácticas.
- Definir tiempos de operación por usuario.
- Hacer simulacro de operación.
- Contabilizar registros generados en bitácora.
- Cuantificar el crecimiento parcial.

Metodología para prueba Simultáneo

- Simular el ambiente necesario para las prácticas.
- Definir tiempos de operación simultánea.
- Hacer simulacro de operación.
- Contabilizar registros generados en bitácora
- Cuantificar el crecimiento global

Formato de Formulario

En el desarrollo de las pruebas, la información será recopilada por medio de los siguientes formularios.

Formulario Prueba Individual

SIMULANDO ACCESO INDIVIDUAL			
CÓDIGO DE PRUEBA		FECHA	
NOMBRE DEL USUARIO	NUMERO DE PERSONAS	TOTAL REGISTROS BITÁCORA	TIEMPO DE OPERACIÓN
Director	1		
Responsable Aula Informa.	1		
Maestros	5		

Formulario Prueba Simultánea

SIMULANDO ACCESOSIMULTANEO			
CÓDIGO DE PRUEBA		FECHA	
NOMBRE DEL USUARIO	NUMERO DE PERSONAS	TOTAL REGISTROS BITACORA	TIEMPO DE OPERACIÓN
Director	1		
Responsable Aula Informa.	1		
Maestros	5		

12.1.3. CARGA DE DATOS PRELIMINAR

Las tablas que requiere carga de datos son:

- TB_Personal
- TB_Alumno
- TB_Asignatura
- TB_Exp_Medico
- TB_Exp_Familiar
- TB_Grados
- TB_Responsable

Las pruebas que se deberán hacer son verificación aleatoria de la fidelidad de los datos. Es decir la comprobación aleatoria de registros.

Metodología

- Recopilar información de carga
- Estructurar la Información
- Cargar información
- Consultar en el sistema la información
- Verificar la coherencia de los datos

12.2. ACCESIBILIDAD DE LOS EQUIPOS**12.2.1. COMUNICACIÓN CON EL SERVIDOR**

Durante el desarrollo del sistema informático, se debe configurar una maquina de tal manera funcione como servidor de base de datos, para realizar pruebas remotas de acceso al sistema.

Y de esa manera simular el entorno de trabajo real y realizar pruebas de inserción, actualización, consulta y eliminación; para verificar que cada una de ellas cumpla con las acciones esperadas, en el sistema.

Metodología

- Simular el ambiente de trabajo real.
- Realizar consultas, eliminaciones, actualizaciones y adiciones desde maquinas clientes.
- Verificar resultados.
- Emitir conclusiones.

12.3. OPERACIÓN

12.3.1. PRUEBA INMEDIATAS

A medida se finalicen, las partes claves de un formulario del sistema informático, se deberá realizar todo tipo de pruebas de funcionalidad, tratando de identificar posibles errores y luego hacer las correcciones necesarias.

Metodología

- Identificar el objetivo de la prueba.
- Establecer los datos necesarios para la prueba.
- Verificar resultados.

12.3.2. INTERCAMBIO

En la etapa de programación, los formularios se deberán intercambiar entre los diferentes desarrolladores para realizar pruebas, ya que la persona que lo ha programado, tendrá menos posibilidades de encontrar errores o fallas, que las que posiblemente puede encontrar otra persona completamente ajena. Ya que el programador tiende a realizar las mismas pruebas, porque conoce la forma correcta en la que trabaja el formulario.

Metodología

- Intercambiar Formularios terminados entre los programadores
- Simular situaciones reales
- Verificar resultados
- Detectar puntos críticos
- Detectar errores
- Documentar el tipo de error, capturando pantalla y especificando que acción desencadeno el error.

- Dar opinión
- Dar sugerencias o recomendaciones al programador.

12.3.2. CAJA NEGRA

Consiste en simular situaciones reales, constatando únicamente los datos de entrada, sin importar el proceso interno que se realiza, sino únicamente, verificando las salidas, para comprobar si la información proporcionada por el sistema informático es la esperada.

Por ejemplo las notas obtenidas por un estudiante en un trimestre del año escolar, son el insumo para obtener el promedio para el trimestre respectivo.



Metodología

- Definir las salidas que se desean analizar.
- Preparar los datos a ser analizados.
- Ejecutar la prueba.
- Evaluar las salidas,
- Determinar ocurrencia de errores.
- Establecer las fallas ó deficiencias.
- Documentar los errores.
- Hacer correcciones necesarias.

12.3.3. PASO A PASO

Por medio de tipo esta prueba se pretende identificar el error de una manera más estratégica, en el momento oportuno, realmente es una forma sencilla de identificar con facilidad un error, un programador puede tardar horas en encontrarlo si solo se limita a ver las entradas y verificar las salidas esperadas.

Esta prueba es todo lo contrario a la mencionada en el numeral anterior, ya que aquí si es de interés la manera en la que funciona internamente un procesamiento de datos, es utilizada como punto clave de programación.

Un conjunto de información, puede ser correcta en la salida, pero no debe bastar, ya que podría haber criterios que no hayan sido contemplados inicialmente.

La siguiente figura representa este tipo de prueba, indica el interés conocer los pasos que se consiguen para llegar a la salida.



Metodología

- Identificar el objetivo de la prueba.
- Identificar las salidas esperadas.
- Listar los datos de entrada de la prueba, en base al objetivo.
- Verificar la secuencia de la transformación de la información.
- Establecer criterios de opinión sobre la salida.
- Realizar correcciones en caso que se requiera.

12.4. PRUEBAS GENERALES EN FORMULARIOS

12.4.1. CREACIÓN DE CHECK LIST

Cuando se tenga el proyecto completo se deben realizar pruebas a nivel general, es decir realizar un barrido de todos los formularios que conforman el proyecto, a fin de dar la aprobación definitiva a cada uno de ellos, y hasta que todos pasen la prueba, entonces se puede considerar como proyecto definitivo.

Metodología

- Listar todos los formularios que forman el proyecto.
- Crear una lista de chequeo, para someter a todos los formularios
- Hacer clasificación de Formularios.

Por cada formulario, verificar el cumplimiento de los ítems que se describen en la siguiente tabla.

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
1	VCT	Verificar que en los campos de texto, se notifique la máxima cantidad de texto permitido para el campo.
2	VSN	Validación de permitir solo números en campos numéricos
3	VAE	Verificar que se atrapen los errores y se muestren mensajes
4	VPF	Verificar que el formulario valide los permisos de acceso

Calificar al formulario, de acuerdo a las opciones de la siguiente tabla.

CALIFICACIÓN	SÍMBOLO
Aprobado	
Rechazado	x

Formato de Formulario

Prueba General a Formularios					
Fecha de Realización					
Código de Prueba					
		VCT	VSN	VAE	VPF
N°	Nombre del Formulario	1	2	3	5
	Formulario 1	✓	✓	x	✓
	Formulario N	x	✓	✓	✓
Observaciones					
Conclusión de la Prueba					

12.4. 2. DE ACUERDO AL TIPO DE CAMPO

Campos Numéricos

Para llevar registro de las pruebas y detectar si han sido superadas, en los campos numéricos, se presentan los siguientes formularios, que se deben completar para cada una de las pruebas.

Formato de Formulario

Pruebas para Ingreso de Datos Numéricos.			
Nombre de la Prueba			
Valores de entrada	Mínimo	Normal	Máximo
Resultado			

Se debe llevar codificadas las pruebas, para establecer el control de las mismas y facilitar la referencia a alguna de ellas por los participantes involucrados en realizarlas.

Campos Calculados

Se debe validar que los cálculos esperados sean los correctos, este tipo de prueba, demuestra la valides de dichos campos, se deberá de dejar de hacer la prueba, hasta que el valor esperado sea el correcto.

Formato del Formulario

Pruebas de campos calculados					
Código de la prueba				Fecha	
Nombre de la prueba					
Objetivo de la Prueba					
Campo	Valor		Resultado		Observaciones
	Esperado	Recuperado	Valido	Invalido	
1					
2					
Conclusión					

12.5. PRUEBAS A REPORTES

Para establecer si los reportes funcionan correctamente se debe realizar una revisión de los formularios y calificarlos en base a si funciona o no funciona. Además identificar si la información mostrada cumple las expectativas de la necesidad de información.

Metodología

- Listar Todos los reportes del proyecto que han sido terminados.
- Generar el reporte.
- Emitir opinión y calificar la prueba.
- Se marca con un cheque la opción que se ajusta al juicio obtenido después de la prueba, de lo contrario, se dejara en blanco.

Formato de Formulario

Se marca con un cheque la opción que se ajusta al juicio obtenido después de la prueba, de lo contrario, se dejara en blanco.

No	Nombre del Reporte	Observaciones	Información			Estado	
			Buena	Pobre	No deseada	Funciona	No Funciona
1	Reporte 1				✓		✓
2	Reporte 2			✓		✓	
3	Reporte N				✓	✓	
4							
5							
6							

12.5.1. PRUEBA DUIS

Esta es una prueba básica, cuyo nombre corresponde respectivamente a las iniciales en inglés de las operaciones básicas a los datos que son: Delete, Update, Insert y Select.

Formulario

	Fecha de realización				
No	Nombre del Formulario	Elimina	Actualiza	Ingresas	Consulta
1	Formulario1				
2	Formulario2				
3	Formulario3				
	Observaciones				
	Conclusión de La Prueba				

12.6. BITÁCORA DE PRUEBAS REALIZADAS

Integridad Referencial

Pruebas de Integridad Referencial			
Código de Prueba	PIR1	Fecha	10/11/2009
Tabla 1	Tabla 2	Correcta	Incorrecta
TB_ACT_ECONOMICA	TB_ALUMNO	✓	
TB_ALUMNO	TB_REG_ANECDOTICO	✓	
TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	TB_REG_ASISTENCIA	✓	
TB_ALUMNO	TB_EXP_FAMILIAR	✓	
TB_ALUMNO	TB_EXP_MEDICO	✓	
TB_MUNICIPIOS	TB_ALUMNO	✓	
TB_RESPONSABLE	TB_ALUMNO	✓	
TB_ALUMNO	TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	✓	
TB_ANIO_ESCOLAR	TB_PERIODOS	✓	
TB_ANIO_ESCOLAR	TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	✓	
TB_ANIO_ESCOLAR	TB_SECCIONES	✓	
TB_ASIGNATURAS	TB_EVALUACIONES	✓	
TB_ASIGNATURAS	TB_PERSONAL_ASIGNATURA_SECCION	✓	
TB_ASIGNATURAS	TB_ASIGNATURA_GRADO	✓	
TB_GRADOS	TB_ASIGNATURA_GRADO	✓	
TB_CAT_OBSERVACIONES	TB_REG_ANECDOTICO	✓	
TB_CONDICION_FAMLIAR	TB_EXP_FAMILIAR	✓	
TB_CENTRO_ESCOLAR	TB_ANIO_ESCOLAR	✓	
TB_CENTRO_ESCOLAR	TB_ASIGNATURAS	✓	
TB_CENTRO_ESCOLAR	TB_CICLOS	✓	
TB_CENTRO_ESCOLAR	TB_TURNOS	✓	
TB_MUNICIPIOS	TB_CENTRO_ESCOLAR	✓	
TB_CICLOS	TB_GRADOS	✓	
TB_DEPARTAMENTOS	TB_MUNICIPIOS	✓	
TB_DISCAPACIDADES	TB_EXP_MEDICO	✓	

Pruebas de Integridad Referencial			
Código de Prueba	PIR1	Fecha	10/11/2009
Tabla 1	Tabla 2	Correcta	Incorrecta
TB_ERRRORES	TB_BITACORA_ERRORES	✓	
TB_EVALUACIONES	TB_REG_ACADEMICO	✓	
TB_EXP_MEDICO	TB_ENFERMEDADES	✓	
TB_GRADOS	TB_SECCIONES	✓	
TB_PERFILES	TB_PERFILES_PRIVILEGIOS	✓	
TB_PERFILES	TB_USUARIOS	✓	
TB_PRIVILEGIOS	TB_PERFILES_PRIVILEGIOS	✓	
TB_PERIODOS	TB_EVALUACIONES	✓	
TB_PERIODOS	TB_REG_CONDUCTA	✓	
TB_PERSONAL	TB_PERSONAL_ASIGNATURA_SECCION	✓	
TB_PERSONAL	TB_ESTUDIOS	✓	
TB_PERSONAL	TB_EXPERIENCIA_LABORAL	✓	
TB_PERSONAL	TB_PERSONAL_TURNO	✓	
TB_PERSONAL	TB_USUARIOS	✓	
TB_TURNOS	TB_PERSONAL_TURNO	✓	
TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	TB_REG_ACADEMICO	✓	
TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	TB_REG_CONDUCTA	✓	
TB_SECCIONES	TB_PERSONAL_ASIGNATURA_SECCION	✓	
TB_SECCIONES	TB_SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	✓	
TB_TURNOS	TB_SECCIONES	✓	
TB_USUARIOS	TB_BITACORA_ACCESOS	✓	
TB_USUARIOS	TB_BITACORA_ERRORES	✓	
TB_USUARIOS	TB_BITACORA_OPERACIONES	✓	

Pruebas individuales

Simulando Acceso Individual			
Código de Prueba	PAI01	Fecha	12/11/08
Nombre del Usuario	Número de Personas	Total Registros Bitácora	Tiempo de operación
Director	1	76	1 hora
Responsable Aula Informa.	1	48	1 hora
Maestros	5	14	1 hora

Simulando Acceso Individual			
Código de Prueba	PAI02	Fecha	12/11/08
Nombre del Usuario	Número de Personas	Total Registros Bitácora	Tiempo de operación
Director	1	86	1 hora
Responsable Aula Informa.	1	51	1 hora
Maestros	5	23	1 hora

Pruebas Simultáneas

Simulando Acceso Simultaneo			
Código de Prueba	PAS01	Fecha	13/11/08
Nombre del Usuario	Número de Personas	Total Registros Bitácora	Tiempo de operación
Director	1	327	1 Hora
Responsable Aula Informa.	1		
Maestros	5		

Simulando Acceso Simultaneo			
Código de Prueba	PAS02	Fecha	29/05/08
Nombre del Usuario	Número de Personas	Total Registros Bitácora	Tiempo de operación
Director	1	352	1 Hora
Responsable Aula Informa.	1		
Maestros	5		

Lista de Chequeo

Prueba General a Formularios					
Fecha de Realización		14/11/09			
Código de Prueba		LC01			
N°	Nombre del Formulario	VCT	VSN	VAE	VPF
		1	2	3	4
1	Identificación del Centro Escolar	✓	X	X	X
2	Inicio del Año Escolar	X	✓	X	✓
3	Mantenimiento de Alumnos	✓	✓	✓	✓
4	Cambio de Sección	✓	X	X	✓
5	Matricula	X	✓	X	✓
6	Registro de Evaluaciones	X	X	X	✓
7	Registro de Asistencia	✓	✓	✓	X
8	Registro de Conducta	✓	X	X	✓
9	Mantenimiento de Asignaturas	✓	✓	✓	X
10	Administración de Grados	✓	X	X	X
11	Administración de Usuarios	✓	✓	✓	X
12	Administración de Personal	✓	✓	X	X
13	Mantenimiento de Perfiles	✓	X	✓	✓
Observaciones					
Conclusión de La Prueba					

Ingreso de Campos Numéricos

Pruebas para Ingreso de Datos Numéricos.			
Nombre de la Prueba	PIDN01 Notas de Actividad 1		
Valores de entrada	Mínimo	Normal	Máximo
		0.00	5.00
Resultado	Ok	Ok	Ok

Pruebas para Ingreso de Datos Numéricos.			
Nombre de la Prueba	PIDN02 Notas de Actividad 2		
Valores de entrada	Mínimo	Normal	Máximo
	0.00	6.20	10.00
Resultado	ok	ok	ok

Pruebas para Ingreso de Datos Numéricos.			
Nombre de la Prueba	PIDN03 Notas de Actividad 3		
Valores de entrada	Mínimo	Normal	Máximo
	0.00	3.50	10.00
Resultado	ok	ok	ok

Campos Calculados

Pruebas de campos calculados					
Código de la prueba	PCC01		Fecha	14/11/09	
Nombre de la prueba	Total de Nota Final Trimestral				
Objetivo de la Prueba	Identificar el cálculo correcto de la nota final del alumno en un trimestre				
Prueba	Valor		Resultado		Observaciones
	Esperado	Recuperado	Valido	Invalido	
Prueba 1	9.5	9.4		✓	No calculado
Prueba 2	8.0	7.9		✓	Mal calculado
Prueba 3	6.0	6.0	✓		Ok
Prueba 4	4.5	0		✓	Error
Prueba 5	5.6	5.6	✓		Ok
Prueba 6	7.8	7.8	✓		Ok
Conclusión	Calculo Superado				

Reportes

No	Nombre del Reporte	Observaciones	Información			Estado	
			Buena	Pobre	No deseada	Funciona	No Funciona
1	Hoja de Control de Estudiantes Ausentes		✓				✓
2	Reporte de Notas Reporte		✓				✓
3	Cuadro Final de Notas		✓				✓
4	Cuadro de Honor General		✓				✓
5	Certificado de Notas		✓				✓
6	Registro Anecdótico		✓				✓
7	Consolidado de Éxito Académico por Grados y Secciones		✓				✓
8	Consolidado de Éxito Académico		✓				✓
9	Informe Estadístico Mensual		✓				✓
10	Informe Estadístico Anual		✓				✓
11	Constancia de Estudio/Conducta Alumnos Activos		✓				✓
12	Constancia de Estudio/Conducta Alumnos Inactivos		✓				✓
13	Constancia de Notas por Trimestre		✓				✓
14	Constancia de Notas por Finales		✓				✓
15	Hoja de Control de Matricula		✓				✓
16	Formulario del Maestro		✓				✓

DUIS

Fecha de realización		15/11/09			
No	Nombre del Formulario	Elimina	Actualiza	Ingresar	Consulta
	Identificación del Centro Escolar		✓	✓	✓
	Inicio del Año Escolar		✓	✓	✓
	Mantenimiento de Alumnos	✓	✓	✓	✓
	Cambio de Sección	✓	✓	✓	✓
	Matricula	✓	✓	✓	✓
	Registro de Evaluaciones	✓	✓	✓	✓
	Registro de Asistencia	✓	✓	✓	✓
	Registro de Conducta	✓	✓	✓	✓
	Mantenimiento de Asignaturas	✓	✓	✓	✓
	Administración de Grados	✓	✓	✓	✓
	Administración de Usuarios	✓	✓	✓	✓
	Administración de Personal	✓	✓	✓	✓
	Mantenimiento de Perfiles	✓	✓	✓	✓
	Administración de Privilegios	✓	✓	✓	✓

12. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

1. PLANEACIÓN

El concepto de implementación se refiere a las diversas formas y métodos utilizados para llevar a cabo una actividad. En informática, la implementación puede describirse como el proceso de definición de los ambientes, tareas, actividades y procesos necesarios para poner en marcha un sistema o aplicación, es decir, dejarlo en completa funcionalidad en el lugar donde éste haya sido solicitado.

En la figura siguiente se muestran las actividades necesarias para la implementación del Sistema Informático de Registro y Seguimiento Académico para el Nivel de Educación Básica del Centro Escolar Colonia San Antonio (SIRESA).



Figura 1.0 Macro Actividades Plan Implementación

12.1. Descripción de las Actividades y las Estrategias de Ejecución

A. Selección y/o Contratación del Personal

Para la actividad de Selección y/o Contratación del Personal deben estudiarse las necesidades de personal existentes, considerando los perfiles de puestos definidos para seleccionar aquellos que cuenten con las características idóneas para llenar el cargo.

Estrategias de Ejecución

- ✓ El Director del Centro Escolar deberá nombrar al que será el Director del Proyecto, ya sea éste parte de su personal o una persona contratada durante el período de duración de la implementación.

- ✓ El Centro Escolar deberá gestionar a la persona que estará a cargo de la administración de la aplicación y de la red, durante y después de la implementación del software. Esta persona también se encargará de la puesta en marcha del proyecto y en el mejor de los casos, si el Centro Escolar cuenta con aula informática, este rol lo jugará el responsable del aula informática.
- ✓ La selección del personal deberá basarse en los perfiles establecidos en la parte de organización del plan de implementación.
- ✓ Si es necesaria la adquisición de equipo informático, el proveedor deberá encargarse de las actividades de instalación del equipo y de la red.
- ✓ El proveedor deberá ofrecer garantía tanto del equipo informático, como del servicio de instalación así como garantizar que el tiempo de entrega de productos y de respuesta ante cualquier problema no exceda de 48 horas.

B. Comprobación y/o Adquisición del Software y Hardware Necesario

Si no existe hardware o software o el que existe está limitado en capacidad, se realizarán las labores de cotización y adquisición de los elementos faltantes para la correcta operación del SIRESA, caso contrario, puede pasarse a la ejecución del proyecto.

La adquisición de Hardware y Software puede hacerse por medio de fondos propios de la Institución, por medio de donaciones o a través de la gestión del Ministerio de Educación, el cual hace uso de la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública (LACAP).

Estrategias de Ejecución

- ✓ Efectuar como mínimo 3 cotizaciones a empresas diferentes, para el hardware y software del sistema de información.
- ✓ El costo de adquisición del equipo debe estar dentro del presupuesto de la institución.
- ✓ El equipo que se compre debe estar dentro de las especificaciones técnicas establecidas en el manual de instalación del SIRESA.
- ✓ Se adquirirán las licencias del Gestor de Base de Datos MySQL (gratuito), Sistema Operativo Windows 2000 Server SP4 y Sistema Operativo Windows XP para los equipos clientes.

C. Ejecución del Proyecto

Después de que el personal idóneo que se encargará de implementar el software ha sido contratado y que se cuente con el equipo de hardware y software necesario, se procede a ejecutar el proyecto, tomando en cuenta lo establecido en el presente plan.

Esta etapa contempla la instalación del equipo necesario para que opere el software, lo cual incluye la adquisición e instalación del hardware y la instalación y/o configuración de la red, así como la instalación del software necesario para que opere el SIRESA.

Estrategias de Ejecución

- ✓ Se evaluarán las condiciones del local donde se colocará el equipo informático en el que operará el software.
- ✓ Antes de instalar el equipo informático, se deberá instalar el cableado de la red o verificar el funcionamiento de la red existente. Esta actividad será realizada por la persona o empresa externa al equipo encargado de la implementación del SIRESA o por la persona encargada del aula informática (RAI).
- ✓ El cableado deberá estar protegido por canaletas y el cable no irá directamente desde la tarjeta de red del CPU al switch, sino del switch a un jack y de este al CPU mediante cables patch cord.
- ✓ Se deberá probar el buen funcionamiento del cableado antes de instalar el equipo informático.
- ✓ El equipo informático deberá tener los requerimientos de software establecidos en el manual técnico del SIRESA.
- ✓ Se instalará la base de datos del Software SIRESA en el servidor.
- ✓ Se instalará la aplicación en el Servidor.
- ✓ Se configurarán las estaciones de trabajo instalando la aplicación y verificando su correcta conexión a la base de datos ubicada en el equipo servidor.

D. Desarrollo de Capacitaciones

Una vez instalada, la aplicación ya se encuentra lista para operar; pero para garantizar su buen funcionamiento es necesario asegurar que los usuarios la puedan utilizar, por lo que se incluyen las capacitaciones como parte del plan de implementación.

Estrategias de Ejecución

- ✓ Se diseñará el Plan de Capacitación para los distintos niveles de Usuarios, el cual comprende:
 - **Reproducción del material a utilizar en la capacitación.**
Involucra la preparación del material necesario que será utilizado en las capacitaciones, esto incluirá los manuales de usuario.
 - **Preparación de los grupos a capacitar.**
Los usuarios del SIRESA, serán divididos en grupos de acuerdo a los niveles de acceso para que la capacitación sea impartida de acuerdo a lo que el usuario necesita del software. Los grupos se dividirán en:
 1. Director y subdirector del Centro Escolar.
 2. Administrador de la Aplicación.
 3. Docentes.
 4. Digitadores.

- ✓ **Capacitación al Administrador de la Aplicación**

Cantidad de Personas:	1
Duración:	4 horas, durante 5 días.
Contenido de la capacitación:	<input type="checkbox"/> Introducción al software SIRESA. <input type="checkbox"/> Manejo del software SIRESA. <input type="checkbox"/> Opciones del módulo de Administración.
Documentación:	Manual Administrativo, Manual de usuario, Manual de instalación
Encargado de la capacitación:	Responsable del Aula Informática
Lugar de la capacitación:	Instalaciones del Centro Educativo.

Tabla. 1.0 Capacitación al Administrador de la Aplicación

✓ **Capacitación del Director y Subdirector del Centro Escolar**

Cantidad de Personas:	La cantidad de personas se define de acuerdo a los turnos establecidos en el Centro Escolar, por lo general, se maneja un Director general y un subdirector por turno.
Duración:	3 horas, durante 5 días.
Contenido de la capacitación:	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al software SIRESA. • Manejo del software SIRESA. • Opciones del módulo Centro Escolar • Opciones del módulo Registro Académico. • Opciones del módulo Seguimiento Académico. • Opciones del módulo Reportes y Estadísticas.
Documentación:	Manual Administrativo, Manual de usuario.
Encargado de la capacitación:	Responsable del Aula Informática
Lugar de la capacitación:	Instalaciones del Centro Educativo.

Tabla 1.1 Capacitación del Director y Subdirector

✓ **Capacitación de los Docentes**

Cantidad de Personas:	La cantidad de personas se define de acuerdo a los turnos establecidos en el Centro Escolar, por lo general, se maneja un Docente orientador por sección.
Duración:	3 horas, durante 5 días.
Contenido de la capacitación:	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al software SIRESA. • Manejo del software SIRESA. • Opciones del módulo Registro Académico. • Opciones del módulo Seguimiento Académico. • Opciones del módulo Reportes y Estadísticas.
Documentación:	Manual de usuario.
Encargado de la capacitación:	Responsable del Aula Informática
Lugar de la capacitación:	Instalaciones del Centro Educativo.

Tabla 1.2 Capacitación Docentes

✓ **Capacitación de los Digitadores**

Cantidad de Personas:	2
Duración:	3 horas, durante 2 días.
Contenido de la capacitación:	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al software SIRESA. • Manejo del software SIRESA. • Opciones del módulo Configuración del Centro Escolar. • Opción de Administración de Personal del Módulo Centro Escolar. • Opciones del módulo Registro Académico.
Documentación:	Manual de usuario.
Encargado de la capacitación:	Responsable del Aula Informática
Lugar de la capacitación:	Instalaciones del Centro Educativo.

Tabla 1.3 Capacitaciones de los Digitadores

E. Ingreso de Datos

Después que el software ha sido instalado por el Administrador de la Aplicación, que para el caso particular será el Responsable del Aula Informática (RAI) y los usuarios han sido capacitados para poder utilizarlo, se necesita que la Base de Datos contenga, si existe, la información histórica y actual del registro académico de los alumnos que forman parte del Centro Escolar.

Estrategias de Ejecución

- ✓ De no existir registro académico de alumnos en el Centro Escolar, la información básica para el funcionamiento del software será cargada automáticamente dentro de la Base de Datos al ser instalado por el Administrador del Sistema, después debe iniciarse el año escolar usando la aplicación y poblar la base de datos conforme la información sea solicitada.
- ✓ Si existe información correspondiente al proceso de registro académico de los alumnos o del personal no digital o digital, esta debe ser ingresada a la Base de Datos mediante el uso del SIRESA.
- ✓ Contratar o gestionar 2 digitadores⁵⁴ para que ingresen la información del registro académico del Centro Escolar en las hojas de Excel prediseñadas.

⁵⁴ La cantidad de digitadores se ha determinado según el volumen de datos definido en la etapa de Análisis y Diseño.

- ✓ Capacitar a los digitadores en el uso del software y en la manera de ingresar la información necesaria.
- ✓ Será necesario el ingreso de la información del Modulo de Centro Escolar, detallada en el manual de usuario.

F. Puesta en Marcha

La puesta en marcha de SIRESA, se definirá por medio de las siguientes estrategias de ejecución:

Estrategias de Ejecución

- ✓ **Operación en Paralelo:** Trabajar de forma paralela con el proceso manual actual del Centro Escolar y el software SIRESA, con el propósito de verificar que los datos generados por el nuevo software sean correctos y que los usuarios se familiaricen gradualmente con este.
- ✓ **Análisis de resultados:** Esta actividad tiene por objetivo comparar los resultados generados por el software SIRESA contra los datos generados por el sistema manual actual.
- ✓ **Arranque del sistema:** Para que el software SIRESA pueda quedar en operación, deberán de cumplirse en su totalidad los puntos anteriores.

12.2. Consolidado de Actividades

A continuación se presenta un esquema que resume las actividades necesarias para que el SIRESA quedar instalado, configurado

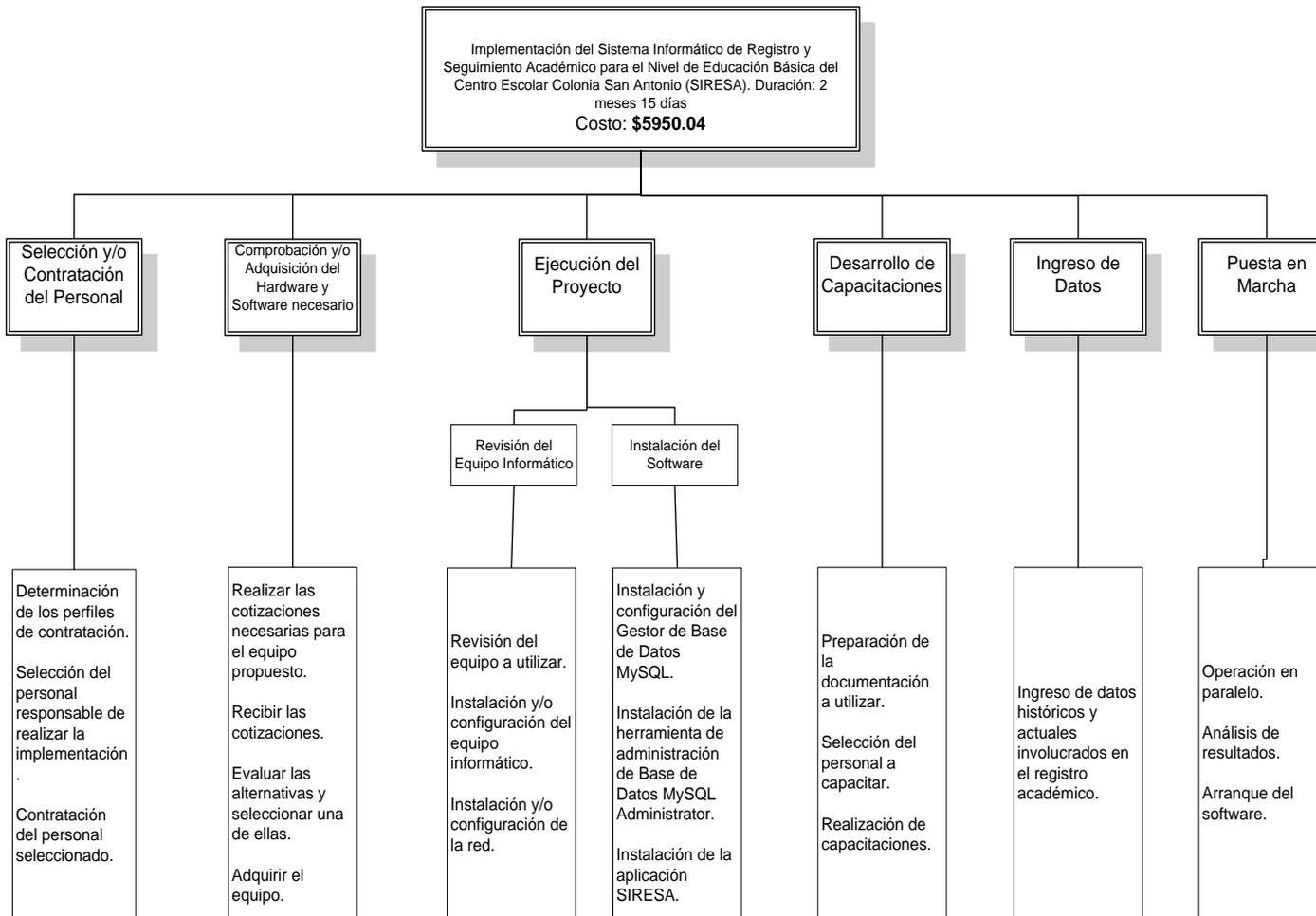


Figura 1.1 Macro Actividades Plan Implementación

12.3. Programación de Actividades

Las actividades necesarias para realizar con éxito la implementación del SIRESA y su tiempo de duración se especifican a continuación en el siguiente cronograma de actividades:

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Precesoras
IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE SIRESA	47 días	lun 08/03/10	lun 03/05/10	
Selección y Contratación de Personal	4 días	lun 08/03/10	jue 11/03/10	
Determinación de los Perfiles de Contratación	1 día	lun 08/03/10	mar 09/03/10	
Selección de Personal Responsable para realizar la Implementación	2 días	mar 09/03/10	mié 10/03/10	3
Contratación del personal seleccionado	1 día	jue 11/03/10	jue 11/03/10	4
Adquisiciones de hardware y software	6 días	lun 08/03/10	lun 15/03/10	
Realizar las cotizaciones necesarias para el equipo propuesto	1 día	lun 08/03/10	mar 09/03/10	
Recibir las cotizaciones.	3 días	mar 09/03/10	jue 11/03/10	7
Evaluar las alternativas y seleccionar una de ellas.	1 día	jue 11/03/10	vie 12/03/10	8
Adquirir el equipo	1 día	vie 12/03/10	lun 15/03/10	9
Ejecución del Proyecto	5 días	lun 15/03/10	vie 19/03/10	2,6
Revisión del Equipo Informático e Instalaciones	3 días	lun 15/03/10	jue 18/03/10	
Revisiones en el Servidor	3 días	lun 15/03/10	jue 18/03/10	
Acondicionar las instalaciones eléctricas	1 día	lun 15/03/10	mar 16/03/10	
Instalar el equipo de protección de energía	1 día	lun 15/03/10	mar 16/03/10	
Instalar y configurar el cableado para la red	1 día	mar 16/03/10	mié 17/03/10	14,15
Instalar y configurar el servidor	1 día	mié 17/03/10	jue 18/03/10	14,15,16
Revisiones en el Cliente	2 días	lun 15/03/10	mié 17/03/10	
Acondicionar las instalaciones eléctricas.	1 día	lun 15/03/10	mar 16/03/10	
Revisar el equipo de protección de energía	1 día	lun 15/03/10	mar 16/03/10	
Revisar el funcionamiento de las estaciones de trabajo	1 día	mar 16/03/10	mié 17/03/10	19,20

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
[-] Instalación del Software	2 días	jue 18/03/10	vie 19/03/10	12
[-] Instalación en el Servidor	1 día	jue 18/03/10	vie 19/03/10	
Instalar el Sistema Operativo Windows 2000 Server SP4	1 día	jue 18/03/10	vie 19/03/10	
Instalar y configurar el Gestor de Base de Datos MySQL	1 día	jue 18/03/10	vie 19/03/10	
Instalar el MySQL Administrator	1 día	jue 18/03/10	vie 19/03/10	
Instalar la base de datos del software SIRESA	1 día	jue 18/03/10	vie 19/03/10	
Instalar el software de SIRESA	1 día	jue 18/03/10	vie 19/03/10	
[-] Instalación en el Cliente	1 día	vie 19/03/10	vie 19/03/10	23
Revisión de Sistema Operativo Windows XP	1 día	vie 19/03/10	vie 19/03/10	
Instalar el software de SIRESA	1 día	vie 19/03/10	vie 19/03/10	
[-] Desarrollo de Capacitaciones	9 días	sáb 20/03/10	mié 31/03/10	11
Preparación de la documentación a utilizar	2 días	sáb 20/03/10	mar 23/03/10	
Selección del Personal a Capacitar	1 día	sáb 20/03/10	lun 22/03/10	
Realización de Capacitaciones	8 días	lun 22/03/10	mié 31/03/10	34
Ingreso de Datos	23 días	mié 31/03/10	mar 27/04/10	32
[-] Puesta en Marcha	4 días	mar 27/04/10	lun 03/05/10	36
Operación en paralelo	1 día	mar 27/04/10	mié 28/04/10	
Análisis de Resultados	2 días	mié 28/04/10	vie 30/04/10	38
Arranque del Software	1 día	vie 30/04/10	lun 03/05/10	39

Figura 1.2 Macro Actividades Plan Implementación

Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt presentado a continuación muestra de manera gráfica las actividades a realizar y sus correspondientes duraciones.

Figura 1.3 Programación de Actividades



12.4. Asignación de Recursos.

A. Recurso Humano

Recurso Humano	Participación en Sub Tareas					
	Selección y Contratación de Personal	Adquisiciones de hardware y software	Ejecución del Proyecto	Desarrollo de Capacitaciones	Ingreso de Datos	Puesta en Marcha
Director del Proyecto	X	X	X	X		X
Administrador de Aplicación			X	X		X
Personal Técnico Externo		X	X			
Digitadores					X	
Personal docente	X	X		X		X

Tabla 1.4 Participación del Recurso Humano

Costos Asignados

La determinación del costo del recurso humano se realizó calculando un promedio del salario del Director de Proyecto, personal Técnico Externo y digitadores.

El cálculo del pago diario se obtuvo dividiendo el salario mensual entre los 22 días laborales al mes.

El cálculo del pago por hora se obtuvo dividiendo el salario mensual entre las horas trabajadas al mes con una jornada laboral de 7 horas diarias trabajando 22 días al mes.

Considerándose que si requiere cancelación de horas extras, deberá pagarse el 25% más por hombre.

El salario del personal docente del Centro Escolar que colabore con el proyecto no está considerado, ya que son gastos fijos que existen con o sin la implementación del proyecto. Si se da el caso que trabaje horas extra se seguirá la política institucional de compensación.

Fórmulas

Días trabajados mensualmente= 22

Horas trabajadas= 22 días * 7 horas/día=154 horas

Pago por día= Salario mensual /22 días

Pago por hora= Salario mensual/154 horas

Pago por hora extras= (pago por hora * 0.25)+ pago por hora.

PUESTO	SALARIO MENSUAL (\$)	SALARIO DIARIO (\$)	PAGO POR HORA(\$)	PAGO POR HORA EXTRA (\$)
Director del proyecto	800.00	36.36	5.19	6.49
Personal Técnico Externo	450.00	20.45	2.92	3.65
Digitadores	170.00	7.73	1.10	1.38

Tabla 1.5 Costos Asignados

Para realizar el cálculo del costo total del recurso humano se hace uso de la tabla de salarios anterior y del total de días trabajados por cada uno de los miembros del equipo de implementación el cual se detalla en el siguiente cuadro.

CARGO	TOTAL DE DÍAS TRABAJADOS	NÚMERO DE TRABAJADORES	SALARIO DIARIO(\$)	COSTO TOTAL (\$)
Director de Proyecto	50.31 ⁵⁵	1	36.36	1829.27
Personal Técnico Externo	11.31 ¹	2	20.45	462.58
Digitadores	26 ¹	2	7.73	401.96
Total				\$ 2693.81

Tabla 1.6 Costos por Cargo

B. Recurso Material

El recurso material comprende todo equipo necesario para el correcto funcionamiento de la aplicación. SIRESA puede funcionar de manera correcta tanto en una PC como en una infraestructura de red, aunque se recomienda su instalación como mínimo en una pequeña red local compuesta por dos PC y un equipo servidor.

⁵⁵ El número de días trabajados se toma en base a la participación del personal en las actividades de implementación.

✓ **Costos del equipo para la red.**

ARTICULO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
Construcción de puntos de red	4	18.00	72.00
Cables de Red	4	2.50	10.00
Switch D-Link 8 puertos	1	18.00	18.00
Total			\$100.00

Tabla 1.7 Costos del Equipo de Red

✓ **Costos del Equipo Eléctrico**

ARTICULO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
Barras para Polarizar Tomas	2	10.50	21
Toma Corrientes Polarizados	4	3.10	12.40
Total			\$33.40

Tabla 1.8 Costos del Equipo Eléctrico

✓ **Costos de Equipo Informático**

HARDWARE

ARTICULO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
Servidor	1	700	700
Estación de Trabajo	2	500	1000
Total			\$1700

Tabla 1.9 Costos del Equipo Informático (Hardware)

SOFTWARE

EQUIPO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO(\$)	TOTAL (\$)
Sistema Operativo Windows 2000 Server	1	400.00	400.00
Sistema Operativo Windows XP	1	748.52	748.52
Gestor de Base de Datos MySQL	1	-	-
Total			\$ 748.52

Tabla 1.10 Costos del Equipo Informático (Software)

Nota: El equipo necesario (Hardware y Software) puede ser gestionado por los Centros Escolares públicos a través del MINED.

✓ **Consumo de Energía Eléctrica**

En la siguiente tabla se muestran los costos de consumo de Kwh., correspondientes al servidor, 2 estaciones de trabajo, y 1 equipo de aire acondicionado.

Para el cálculo se consideró el costo del Kwh. en \$0.10 para un periodo de dos meses y medio.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS / DIA	CONSUMO KWH.	TOTAL (\$)
1	Servidor	24	396	39.60
2	Estaciones de Trabajo	7	231	23.10
1	Aire Acondicionado	7	462	46.20
Total				\$108.90

Tabla 1.11 Costos por Consumo eléctrico.

Para los cálculos realizados en el cuadro anterior se efectuaron en base a las recomendaciones planteadas por AES El Salvador en su sitio Web.

El consumo en Kw./h se puede estimar dividiendo la potencia (vatios) de un aparato entre 1000, luego multiplicando ese resultado por el número de horas que se utiliza en el día, posteriormente se debe multiplicar este nuevo resultado por 55, que es el número de días que durará el

proyecto, y por último multiplicar por la cantidad de equipos que se posean, así se obtendrá un estimado de kilovatios/hora al mes que se consumen.

Una computadora tiene una potencia estimada en 300 vatios, mientras que el aire acondicionado tiene 1200 vatios.

Las estimaciones se efectuaron tomando en cuenta que el servidor estará encendido las 24 horas del día, mientras que las estaciones de servicio y el aire acondicionado 7 horas por día durante dos meses y medio.

✓ **Costos de Papelería**

ARTICULO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO(\$)	TOTAL (\$)
Papel Bond Resma	1	4.50	4.50
Documentos para capacitación	35	4.00	20.00
Total			\$24.50

Tabla 1.12 Costos de papelería.

C. COSTOS TOTALES DE IMPLEMENTACIÓN

Los costos totales del Proyecto de Implementación del software SIRESA con una duración de 50.31 días son:

DESCRIPCIÓN	MONTO(\$)
Recurso Humano	2693.81
Costos del Equipo Para Red	100.00
Costos de Equipo Eléctrico	33.40
Hardware	1700.00
Software	748.52
Papelería	24.50
Consumo de Energía Eléctrica	108.90
Subtotal de Costos	5409.13
(10%) Por Imprevistos	540.91
Total de Costos de Implementación	\$5950.04

Tabla 1.13 Costos de implementación.

Para llevar a buen término la implementación del SIRESA es necesario contar con un equipo de personas calificadas para realizar todas las actividades detalladas anteriormente. Es por dicha razón que se define a continuación una estructura orgánica acorde a las necesidades del proyecto.

12.5. Estructura orgánica para la implementación

La estructura organizativa del comité encargado de la implementación del SIRESA será la siguiente:

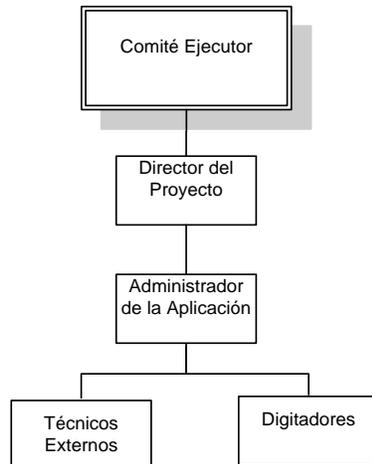


Figura 1.4 Estructura Orgánica para Implementación

Esta estructura organizativa considera tres niveles jerárquicos (Nivel Gerencial: Comité Ejecutor, Nivel Ejecutivo: Director del Proyecto y Nivel Operativo: Administrador de la Aplicación, Personal Técnico Externo y Digitadores) los cuales contienen las funciones específicas necesarias que permiten lograr el objetivo propuesto.

12.6. Manual de Funciones para la Implementación

A. Objetivos del Manual

El manual de funciones busca alcanzar dos objetivos primordiales:

- ✓ Establecer una guía que permita identificar las funciones de cada uno de los miembros definidos dentro de la Estructura Orgánica.
- ✓ Delimitar las funciones para cada puesto establecido, evitando la duplicidad en autoridad y responsabilidad.

B. Ámbito de Aplicación y Limitaciones

A través del presente manual se realiza la descripción de las diversas funciones y actividades correspondientes a cada una de las entidades que forman parte de la Estructura Orgánica para la Implementación. Este busca ser una guía y no un sustituto o reemplazo de procedimientos, políticas y/o funciones institucionales internas establecidas en del Centro Escolar.

C. Descripción de la funciones

Manual de funciones de proyecto:	
Implantación del Sistema Informático de Registro y Seguimiento Académico para el Nivel de Educación Básica del Centro Escolar Colonia San Antonio (SIRESA)	
Nombre	Comité Ejecutor
Descripción	Tendrá como función principal la dirección de la implantación del proyecto desde el punto de vista de negocios, así como también, el control de los avances del mismo velando porque se cumplan los objetivos de la organización.
Depende de	----
Funciones	
1	Gestionar con empresas privadas u organizaciones de ayuda, el plan de entrega de fondos para ejecutar el proyecto, en el caso de los Centros Escolares públicos, esta gestión podrá ser realizada directamente con el MINED.
2	Asignación del Director del proyecto.
3	Brindar los recursos necesarios al Director del proyecto para realizar con éxito la implantación del software.
4	Dar soporte al Director del proyecto, en cualquier medida que vaya encaminada a resolver algún problema que se presente en la fase de implantación del software.
5	Solicitar informes de avance del proyecto al Director, con el objetivo de evaluar los logros obtenidos hasta una fecha determinada dando seguimiento a la implantación.
6	Realizar evaluaciones de los resultados obtenidos después de la puesta en marcha del SIRESA.

Tabla 1.14 Manual de funciones del Comité Ejecutor.

Manual de funciones de proyecto: Implantación del Sistema Informático de Registro y Seguimiento Académico para el Nivel de Educación Básica del Centro Escolar Colonia San Antonio (SIRESA)	
Nombre	Director de Proyecto
Descripción	Responsable de analizar, planificar, coordinar y controlar la ejecución de las actividades que se han de llevar a cabo como parte de la implementación del SIRESA
Depende de	Comité Ejecutor
Nivel de Estudios	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingeniero, licenciado o con estudios especializados en el área de computación. ✓ Dos años de experiencia en la dirección y administración de proyectos informáticos. 	
Conocimientos, Habilidades y Destrezas	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento de diseño, instalación, configuración y mantenimiento de redes informáticas. ✓ Capacidad analítica. ✓ Conocimientos básicos de inglés técnico. ✓ Facilidad de expresión. ✓ Conocimiento de desarrollo y operación de sistemas bajo el entorno cliente-servidor ✓ Capacidad de dirección, organización y liderazgo. 	
Funciones	
1	Planificar todas las actividades que permitan alcanzar el objetivo de implantar el software.
2	Planificar la contratación del Administrador de la Aplicación y de los digitadores.
3	Realizar actividades de control que permitan evaluar avances y generar informes destinados al comité ejecutor del proyecto.
4	Recepción y supervisión del equipo informático adquirido para la implantación del software.
5	Definir medidas de contingencia que permitan solventar problemas que se presenten durante la implantación del proyecto.
6	Asignar los recursos en cuanto a personal y dinero necesarios para la realización de cada actividad dentro del plan de implantación.
7	Realizar un análisis detallado de los resultados obtenidos en la comparación del sistema manual con el software implantado.

Tabla 1.15 Manual de funciones del Director del Proyecto.

Manual de funciones de proyecto:	
Implantación del Sistema Informático de Registro y Seguimiento Académico para el Nivel de Educación Básica del Centro Escolar Colonia San Antonio (SIRESA)	
Nombre	Administrador de la Aplicación
Descripción	Realizará todas las actividades de instalación y administración del software SIRESA, tomando en cuenta el equipo informático necesario en cuanto a hardware, software y mobiliario. Además colaborará con la capacitación y soporte de la aplicación a los usuarios del Centro Escolar
Depende de	Comité Ejecutor
Nivel de Estudios	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingeniero, licenciado o con estudios especializados en el área de computación. 	
Conocimientos, Habilidades y Destrezas	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento del funcionamiento y configuración de Windows 2000 Server SP4 ✓ Conocimientos sobre administración de bases de datos MySQL ✓ Conocimientos sobre instalación y configuración redes Microsoft. ✓ Facilidad de Expresión. ✓ Buenas relaciones interpersonales. ✓ Dinámico y motivador. ✓ Responsable ✓ Capacidad de Enseñanza 	
Funciones	
1	Brindar conocimientos necesarios a los usuarios sobre la utilización del SIRESA
2	Servir de apoyo durante la fase de capacitación del personal.
3	Planificar y coordinar las actividades encaminadas a configurar y poner en marcha el software.
4	Realizar los ajustes necesarios para que pueda registrarse la carga de información histórica al software.
5	Realizar la instalación de los diferentes componentes y elementos necesarios para que el software pueda funcionar.
6	Responsable de controlar la calidad en la configuración del software.
7	Planificar y establecer planes de acción ante posibles problemas que puedan presentarse.
8	Elaborar informes sobre las actividades que ha realizado.
9	Ejecutar otras tareas relacionadas con sus funciones.
10	Definir las estrategias a seguir para ejecutar la capacitación de los usuarios
11	Elaborar informes sobre las actividades ejecutadas.

Tabla 1.16 Manual de funciones del Administrador de la Aplicación.

Manual de funciones de proyecto: Implantación del Sistema Informático de Registro y Seguimiento Académico para el Nivel de Educación Básica del Centro Escolar Colonia San Antonio (SIRESA)	
Nombre	Técnico Externo
Descripción	Responsable de ejecutar las actividades de instalación y configuración de la intranet.
Depende de	Director del Proyecto
Nivel de Estudios	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 4to. Año en la carrera de ingeniería de sistemas informáticos o afines. ✓ 6 meses de experiencia en el área. 	
Conocimientos, Habilidades y Destrezas	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos sobre instalación de equipos de comunicación. ✓ Conocimientos en diseño e instalación / configuración de redes. ✓ Conocimientos de elementos de seguridad en las redes. ✓ Habilidad para trabajar en equipo. ✓ Conocimientos sobre configuración de redes de comunicaciones. ✓ Conocimientos en instalación y configuración de software de aplicación y sistemas operativos de red. ✓ Buenas relaciones interpersonales. 	
Funciones	
1	Realizar las instalaciones de redes cuando estas no existan.
2	Realizar los ajustes necesarios, que permitan solventar cualquier problema que pueda presentarse en la red.
3	Establecer las actividades necesarias para verificar la buena comunicación entre las terminales y servidor.
4	Elaborar informes en los que se detallen cada una de las actividades realizadas y las especificaciones de la red.
5	Realizar la configuración de las terminales de red.
6	Configurar las impresoras de red que serán utilizadas en el SIRESA
7	Realizar otras tareas afines al puesto.

Tabla 1.17 Manual de funciones del Técnico Externo

Manual de funciones de proyecto: Implantación del Sistema Informático de Registro y Seguimiento Académico para el Nivel de Educación Básica del Centro Escolar Colonia San Antonio (SIRESA)	
Nombre	Digitador
Descripción	Responsable de ejecutar la actividad de ingreso de los datos históricos y actuales a la base de datos.
Depende de:	Director del Proyecto
Nivel de Estudios	
✓ Bachillerato Técnico en Computación o con conocimientos intermedios en informática.	
Conocimientos, Habilidades y Destrezas	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento de Word, Excel y Mecanografía ✓ Trabajo en equipo. ✓ Capacidad de trabajar bajo presión. ✓ Agilidad al digitar. 	
Funciones	
1	Ingreso de la Información del cuerpo docente y de los alumnos del Centro Escolar.
2	Ingreso de la Información histórica y actual del registro académico de los alumnos.
3	Verificación de la integridad de los datos ingresados en la base de datos, es decir, que la información sea la correcta.

Tabla 1.18 Manual de funciones del Digitador

3. CONTROL

Para llevar a cabo con éxito la Implantación del SIRESA en el Centro Escolar, se han establecido controles para los cuales se utilizarán formularios; además de establecer índices que nos ayudarán como referencia para los resultados de los controles.

12.7. Formularios

Se realiza el diseño y la descripción detallada de los formularios necesarios para llevar un registro y control de las tareas que se realicen durante la implementación del SIRESA. Además se muestran en diagramas de flujo de información aquellos formularios que sigan un procedimiento determinado para su realización, estos son: El formulario de evaluación de perfiles y el formulario de control de avance por actividad.

A. Formulario de evaluación de Perfiles

Objetivo	Recopilar información acerca de los aspirantes a cubrir los puestos del proyecto con el fin de seleccionar al personal idóneo.
Envía	Director del Proyecto
Recibe	Comité ejecutor
Frecuencia	Cuando se realice la contratación del Personal para el Proyecto.
Instrucciones	<p>A) Nombre del Puesto para el cual se va a realizar la evaluación de los aspirantes al puesto.</p> <p>B) Fecha en la cual se realizó la evaluación de los perfiles de los aspirantes al puesto.</p> <p>C) Número correlativo de cada uno de los aspirantes al puesto.</p> <p>D) Nombre completo de los aspirantes al puesto.</p> <p>E) Criterios a evaluar en los aspirantes al puesto.</p> <p>F) Firma del Director del proyecto</p> <p>G) Firma del Director del Centro Escolar</p>

Tabla 1.19 Formulario de evaluación de perfiles

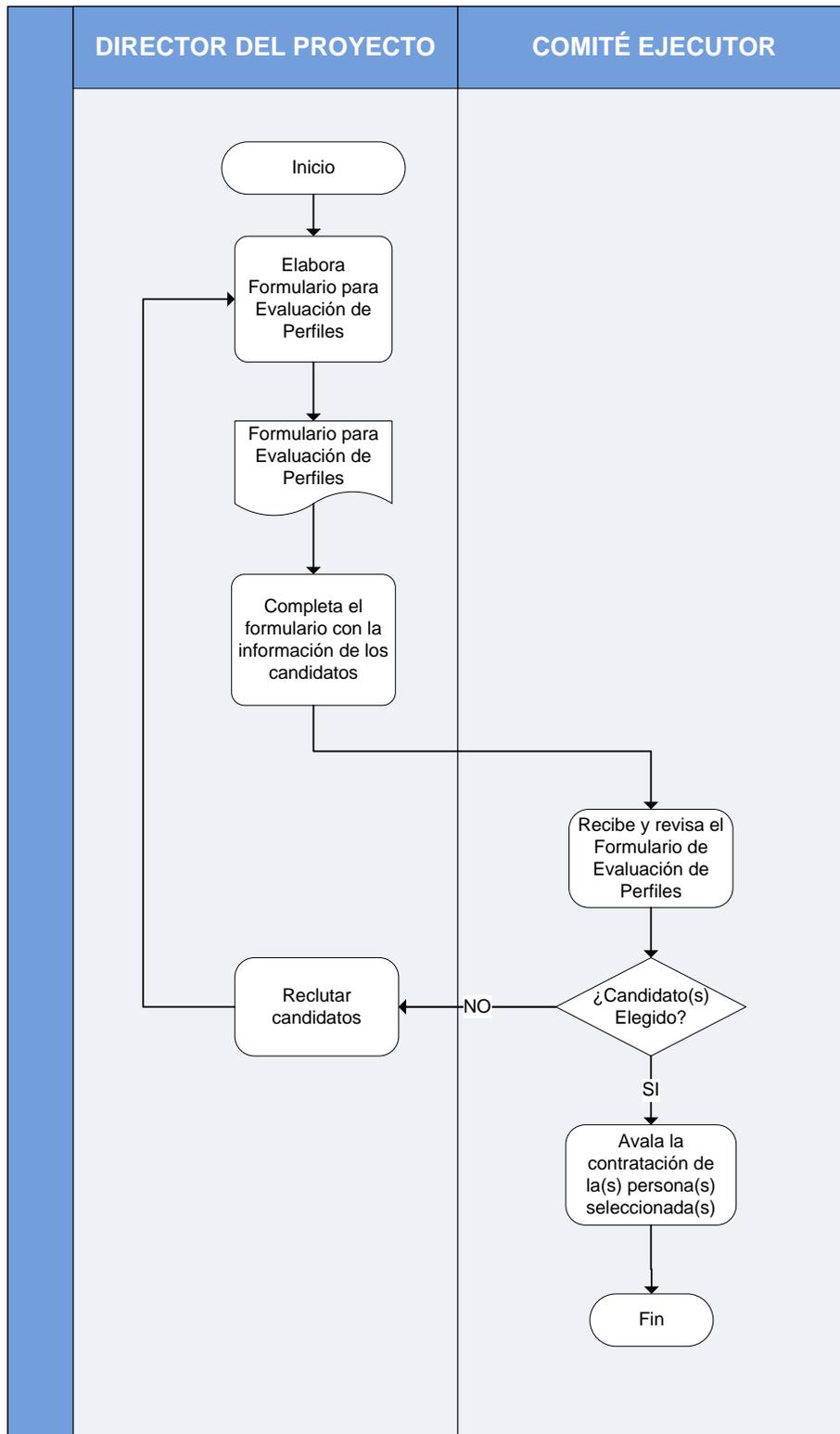


Figura 1.5 Diagrama de flujo del formulario de evaluación de perfiles

B. Formulario de Control de Avance por Actividad

Objetivo	Medir si los tiempos de las actividades realizadas en la implementación del SIRESA se han cumplido de acuerdo a lo especificado en la Programación de Actividades.
Envía	Director del Proyecto.
Recibe	Comité Ejecutor
Frecuencia	Después de terminar con cada actividad definida en la Programación de Actividades.
Instrucciones	<p>A) Número correlativo de la actividad terminada.</p> <p>B) Nombre de la actividad que ya ha sido finalizada.</p> <p>C) Fecha en la que se inició la actividad.</p> <p>D) Fecha en la que finalizó la actividad.</p> <p>E) Duración definida de la actividad según la Programación de la Actividades.</p> <p>F) Duración total que tuvo la actividad.</p> <p>G) Nombre del Director del Proyecto.</p> <p>H) Firma del Director del Proyecto.</p> <p>I) Fecha en la que se redactó el reporte de control de avance de actividades</p>

Tabla 1.20 Formulario de control de avance por actividad

<p>Sistema Informático de Registro y Seguimiento Académico para el Nivel de Educación Básica del Centro Escolar Colonia San Antonio (SIRESA)</p>					
<p>Control de Avance por Actividad</p>					
Nº	Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Duración Programada	Duración Real
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)

(G)

RESPONSABLE

(H)

FIRMA

(I)

FECHA

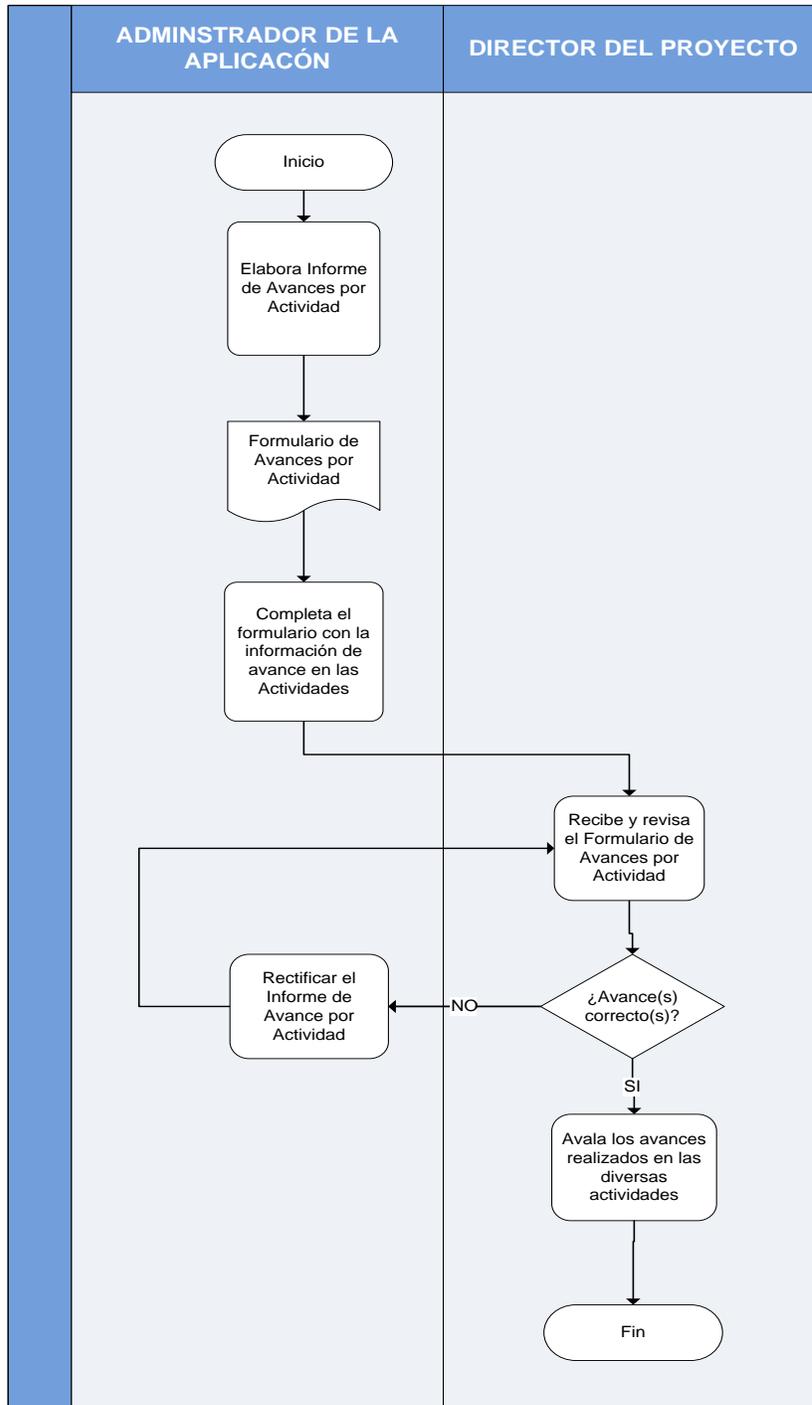


Figura 1.6 Diagrama de flujo del formulario de Control de Avances por Actividad

C. Formulario de Control de Asistencia de Personal

Objetivo	Llevar un control de la asistencia del personal que ha sido contratado para la implementación del SIRESA
Envía	Director del Proyecto.
Recibe	Comité Ejecutor
Frecuencia	Todos los días hasta la finalización del proyecto.
Instrucciones	<p>A) Fecha del día laboral.</p> <p>B) Número correlativo de cada uno de los empleados a tomarles asistencia.</p> <p>C) Nombre del empleado.</p> <p>D) Puesto del empleado.</p> <p>E) Hora de entrada.</p> <p>F) Hora de salida.</p> <p>G) Total de horas laboradas durante el día.</p> <p>H) Nombre del Director del Proyecto.</p> <p>I) Firma del Director del Proyecto.</p> <p>J) Nombres de las personas que participaron en la prueba.</p> <p>K) Nombre del Director del Proyecto.</p> <p>L) Firma del Director del Proyecto.</p>

Tabla 1.22 Formulario de Control de Asistencia de Personal

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Edward V. Krick, *Introducción a la Ingeniería y al Diseño en la ingeniería*, Segunda Edición
- Ian Sommerville, *Ingeniería de software*, sexta edición
- Kendall & Kendall. *Análisis y Diseño de Sistemas*. 6ª Edición. México: Pearson/Prentice
- Hall, 2005.
- Pressman - Ingeniería del Software, un enfoque práctico. Quinta Edición.
- Ministerio de Administraciones Públicas. *MÉTRICA Versión 3. Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información*. 3ª Versión. España:
- Instituto Nacional de Administración Pública, 2002.

TESIS

- SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL APOYO A LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO EN EL SISTEMA BIBLIOTECARIO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, AÑO 2002

ELECTRÓNICA

- <http://es.wikipedia.org>
- <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/fin/modelolgapps.htm>
- <http://materias.frba.utn.edu.ar/habilitacion/documentos/estudio-factibil.ppt>
- <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/>
- http://www.harding.edu/USER/fmccown/WWW/vbnet_csharp_comparison.html

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

- **Alfanumérico:** Que está formado por letras, números otros y caracteres especiales.
- **Análisis:** Es un estudio de las condiciones en que actualmente se administran y controlan, así como el manejo de la información dentro y fuera de sus instalaciones. Consiste en entender las funciones del software, para poder diferenciar entre lo que se debe hacer y lo que se hace.
- **Análisis de Requerimientos:** El análisis de requerimientos es la tarea que plantea la asignación de software a nivel de sistema y el diseño de programas. El análisis de requerimientos facilita al ingeniero de sistemas especificar la función y comportamiento de los programas, indicar la interfaz con otros elementos del sistema.
- **Archivo:** también denominado Fichero, es una unidad de datos o información almacenada en algún medio que puede ser utilizada por aplicaciones de la computadora. Cada archivo se diferencia del resto debido a que tiene un nombre propio y una extensión que lo identifica.

B

- **Diagrama de entidad relación:** Este modelo representa a la realidad a través de un esquema gráfico empleando los terminología de entidades, que son objetos que existen y son los elementos principales que se identifican en el problema a resolver con el diagramado y se distinguen de otros por sus características particulares denominadas atributos, el enlace que rige la unión de las entidades está representada por la relación del modelo. Es conocido como DER o diagrama ER, es un modelo de red que describe con un alto nivel de abstracción la distribución de datos almacenados en un software.
- **Diagramas de Flujos de Datos:** Conforme con la información se mueve a través del software, se modifica mediante una serie de transformaciones. Un diagrama de flujos de datos (DFD), es una técnica grafica que describe el flujo de información y las transformaciones que se aplican a los datos, conforme se mueven de la entrada a la salida. El diagrama es similar en la forma a otros diagramas de flujo de actividades. También se le conoce como un grafo de flujo de datos o un diagrama de burbujas.
- **Diseño:** Son las especificaciones de todos sus elementos tangibles e intangibles: formularios, archivos, procedimientos, bases de datos, elementos de dato, tablas y algoritmos especiales.

E

- **Expediente:** Es un archivo donde almacenamos información de forma continua.

M

- **Metodología:** Es una etapa específica, para la selección de técnicas y para presentar la investigación realizada. Las metodologías de análisis de requerimientos combinan procedimientos sistemáticos con una notación única para analizar los dominios de información y funcional de un problema de software.

R

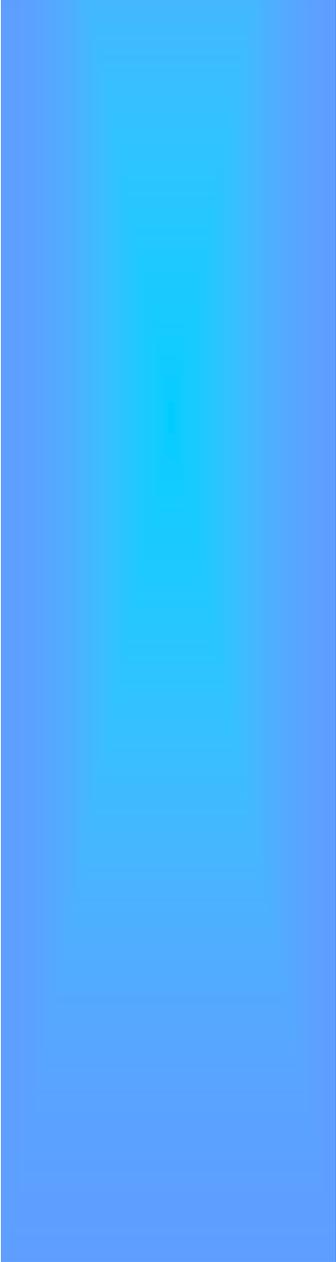
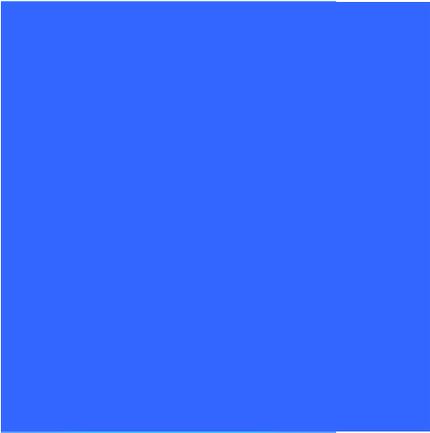
- **Red:** Conjunto de elementos organizados para determinado fin. Conjunto de ordenadores o de equipos informáticos conectados entre sí que pueden intercambiar información.
- **Requerimiento:** Estableciendo lo que el cliente requiere de un Sistema de Software. Las características necesarias para que un software pueda alcanzar sus objetivos.
- **Requerimientos de Desarrollo:** ¿Qué recursos técnicos y tecnológicos deben estar disponibles para desarrollar el nuevo software?, perfil del personal técnico, equipo, sistema operativo, lenguaje de programación, soporte administrativo y recursos de computación.
- **Requerimientos Funcionales:** Describen la funcionalidad o los servicios del software en detalle.
- **Requerimientos No Funcionales:** Definen la propiedad y restricciones del software, por ejemplo, fiabilidad, respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. Describen restricciones como las capacidades de los dispositivos de E/S, representaciones del software, etc. Estos requerimientos pueden ser más críticos que los funcionales. Si estos no se cumplen el software no sirve.
- **Requerimientos Informáticos:** ¿Qué necesidades de información debe satisfacer el nuevo software? contenido, estructura, formato, medio, volumen, frecuencia, usuarios, etc.
- **Requerimientos Operativos:** ¿Bajo qué condiciones medioambientales debe operar el nuevo software? Volúmenes de datos, interrelación con otros software o entidades internas y externas, marco jurídico, bases de datos, mecanismos de control, perfil de usuarios, ubicaciones y aspectos de seguridad.

S

- **Sistema Gestor de Base de Datos:** Un sistema gestor de base de datos es una recopilación de programas que permiten a los usuarios crear y mantener las bases de datos. Se trata de un software de propósito general que nos ayuda en los procesos de definición (especificación de los tipos de datos, las estructuras y restricciones), construcción (almacenar los datos concretos

en dispositivos físicos) y manipulación (funciones como consultas, actualizaciones, inserciones, borrados y modificaciones de los datos) de una base de datos

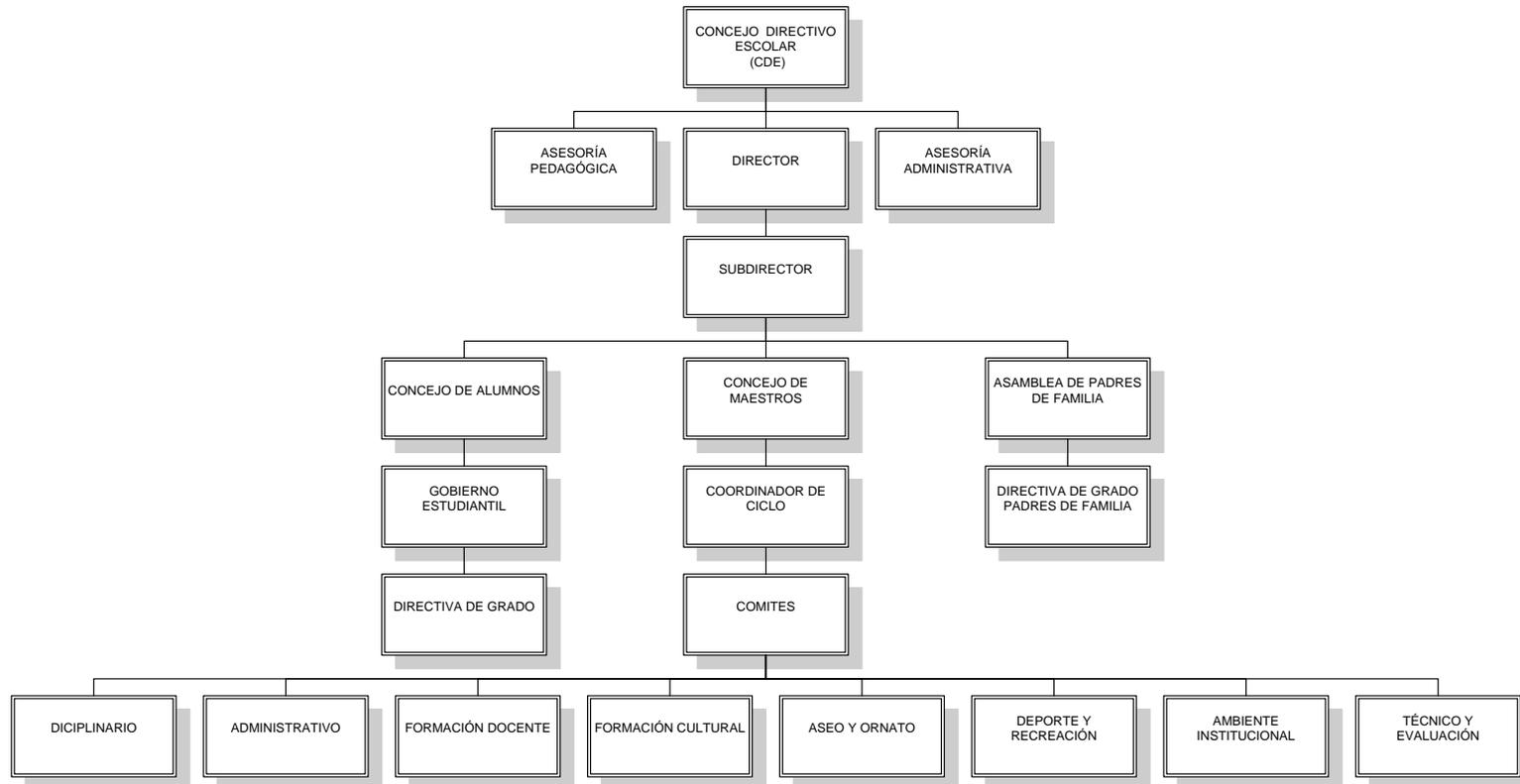
- **Software:** Un conjunto de instrucciones que cuando se ejecutan proporcionan la función y el rendimiento deseado. Es un sistema destinado a lograr un objetivo específico de al menos mediana complejidad.



Anexos

ANEXO 1

Estructura organizativa del Centro Escolar Colonia San Antonio



ANEXO 2

Comparación DFD–Caso de Uso

A continuación se presentan las principales características de las técnicas de análisis de datos más importantes:

Técnica	Características
Casos de Uso (UML)	<ul style="list-style-type: none"> ● Están expresados desde el punto de vista del actor. ● Se documentan con texto informal. ● Describen tanto lo que hace el actor como lo que hace el sistema cuando interactúa con él, aunque el ● Ponen Énfasis está puesto en la interacción. ● Son iniciados por un único actor. ● Están acotados al uso de una determinada funcionalidad –claramente diferenciada– del sistema.
Diagrama de Flujos de Datos	<ul style="list-style-type: none"> ● Es una representación gráfica de las secuencias de un proceso, presenta información clara, ordenada y concisa. ● Permite visualizar las frecuencias y relaciones entre las etapas indicadas. ● Se pueden detectar problemas, desconexiones, pasos de escaso valor añadido etc. ● Compara y contrasta el flujo actual del proceso contra el flujo ideal, para identificar oportunidades de mejora. ● Identifica los lugares y posiciones donde los datos adicionales pueden ser recopilados e investigados. ● Ayuda a entender el proceso completo. ● Permite comprender de forma rápida y amena los procesos.

Los Casos de Uso describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario, lo cual dificulta la generación de código a partir de las especificaciones. Por su parte, los diagramas de flujo de datos representan de una forma más tradicional, práctica, segura, universal, sistemática, independiente y duradera la especificación de los detalles algorítmicos de un proceso.

Luego de realizar un análisis detallado de cada una de las características de las técnicas de análisis de datos, se concluye que la utilización de Diagrama de Flujos de Datos se apega más a las necesidades del proyecto.

ANEXO 3

Entrevista con Director Centro Escolar Colonia San Antonio

1. ¿De qué manera se realiza el proceso de registro académico en el Centro Escolar?

Actualmente las actividades de matrícula de alumnos, registro de sus resultados en las evaluaciones y la elaboración de reportes se realizan de una manera tradicional (manualmente) y en algunas ocasiones se hace uso de las computadoras.

2. ¿Considera que el proceso de registro académico en el Centro Escolar es eficiente?

Los profesores son los encargados directos de llenar cuadros, boletas y certificados de notas y muchas veces tardan demasiado tiempo en presentar los informes correspondientes, lo que nos afecta como autoridades de la escuela a la hora de entregar informes al asesor pedagógico que representa al Ministerio de Educación.

3. ¿Cree usted que el tiempo empleado por los docentes en la elaboración de reportes podría ser utilizado para otros fines?

Es necesario que los profesores usen su tiempo para realizar actividades más enfocadas a la enseñanza, pues de estas actividades depende grandemente el aprendizaje y el buen rendimiento académico de los estudiantes.

4. ¿Actualmente el Centro Escolar cuenta con algún proceso que permita conocer el rendimiento académico de los estudiantes?

Existe un reporte que se hace de manera trimestral llamado éxito académico, que nos sirve para ver el rendimiento académico de los estudiantes en sus materias, cada tres meses.

5. ¿Considera que un período de tiempo tan largo como tres meses es suficiente para tomar acciones preventivas y correctivas en caso de un bajo rendimiento académico?

No, el docente debería hacer un seguimiento más cercano del rendimiento académico de sus estudiantes conforme el año escolar avanza. De esa manera podría darse cuenta de todas aquellas materias o temas que tienen que ser reforzadas.

6. ¿Actualmente el Centro Escolar cuenta con algún tipo de recurso tecnológico?

Se cuenta con un aula informática equipada por el MINED con aproximadamente 22 computadoras, acceso a internet y otros equipos que sirven de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje.

7. ¿Se ha capacitado al personal docente en el uso de dicho equipo tecnológico?

El Ministerio de Educación ha nombrado una persona responsable del aula informática, quien se encarga de realizar tales actividades. Actualmente hemos capacitado a todo el personal.

8. ¿Esto incluye la capacitación para el uso de computadoras?

Si, aunque algunos profesores aún no se sienten cómodos delante de una computadora, sus labores exigen el contacto constante con las tecnologías. La mayoría de docentes han entendido esta situación y hacen uso de las computadoras como apoyo en sus actividades.

9. ¿Qué pasa con los profesores que no se sienten cómodos con el uso de computadoras?

La motivación de estos profesores depende directamente de las autoridades del Centro Escolar en conjunto con el responsable del aula informática. Poco a poco esta minoría se añadirá al resto de sus compañeros en lo que a uso de tecnologías se refiere.

ANEXO 4

Criterios de Selección de Herramientas

Para agilizar el desarrollo del proyecto, es muy importante utilizar las herramientas adecuadas. A continuación se hace una evaluación de algunas herramientas que serán utilizadas para el desarrollo del proyecto, tomando como base los criterios detallados:

- **Costo de adquisición:** Se refiere al precio del software.
- **Conocimiento:** Se refiere a que tanto el equipo de trabajo se ha relacionado con anterioridad con el software, es decir, si ya se posee experiencia o algún tipo de conocimiento sobre su uso.
- **Usabilidad e instalación:** Se refiere a la capacidad del software de ser comprendido, aprendido, utilizado, además de ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso.
- **Requerimientos de hardware y software:** Se refiere a los elementos que el software necesita para funcionar correctamente, tanto equipo (hardware) como programas o componentes que necesitan estar instalados para su buen funcionamiento (software) como el sistema operativo que requiere, entre otros.
- **Versatilidad:** Se refiere a la capacidad de evolución que tiene un software para adaptarse a las necesidades del usuario. Un ejemplo para este caso podría ser si se desea trabajar con horas o días, si se desean incluir sábados y domingos o días festivos en el plan.
- **Documentación:** Se refiere a la inclusión de ayudas al iniciar el programa y la posibilidad de disponer de asistencia en todo momento es indispensable. Así, podemos solicitar tener: Manual de Usuario, Ficha resumen y Guía Didáctica

El porcentaje de importancia asignado a cada criterio se ve reflejado en la siguiente tabla:

CRITERIO	PORCENTAJE
Costo de adquisición e instalación	20%
Conocimiento	25%
Usabilidad e instalación	15%
Requerimientos de hardware y software	15%
Versatilidad	10%
Documentación	15%
TOTAL	100%

Herramienta de Administración

Herramienta	IBM Rational Suite	Microsoft Project Professional 2007
Costo de adquisición e instalación	Alto	Intermedio
Conocimiento	Bajo	Alto
Usabilidad e instalación	Bajo	Alto
Requerimientos de HW y SW	Intermedio	Intermedio
Versatilidad	Alto	Intermedio
Documentación	Alto	Alto

Calificación de las herramientas de acuerdo a los criterios de evaluación⁵⁶:

Herramienta	IBM Rational Suite	Microsoft Project Professional 2007
Costo de adquisición e instalación	2	7
Conocimiento	0	9
Usabilidad e instalación	4	9
Requerimientos de hardware y software	6	8
Versatilidad	9	10
Documentación	8	8
Total	29	51

Resultados finales:

Criterio	%	IBM Rational Suite	Microsoft Project Professional 2007
Costo de adquisición e instalación	20	0.40	1.40
Conocimiento	25	0.00	2.25
Usabilidad e instalación	15	0.60	1.35
Requerimientos de hardware y software	15	0.90	1.20
Versatilidad	10	0.90	1.00
Documentación	15	1.20	1.20
TOTAL	100	4.00	8.40

En base a los resultados mostrados en los cuadros anteriores se puede observar que la herramienta con mayor puntaje es: Microsoft Project Professional 2007, por lo tanto se decidió elegir esta herramienta para la administración del proyecto informático.

⁵⁶ Las notas obtenidas son el promedio de las calificaciones otorgadas por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo

Herramientas de Programación

Herramienta	JDeveloper	NetBeans	Visual Studio .NET
Costo de adquisición e instalación	Bajo	Bajo	Bajo ⁵⁷
Conocimiento	Intermedio	Alto	Alto
Usabilidad e instalación	Intermedio	Alto	Alto
Requerimientos de HW y SW	Alto	Intermedio	Alto
Versatilidad	Intermedio	Intermedio	Alto
Documentación	Alto	Alto	Alto

Calificación de las herramientas de acuerdo a los criterios de evaluación⁵⁸:

Herramienta	JDeveloper	NetBeans	Visual Studio .NET
Costo de adquisición e instalación	10	10	10
Conocimiento	7	9	9
Usabilidad e instalación	10	10	10
Requerimientos de HW y SW	6	6	4
Versatilidad	7	7	8
Documentación	8	8	9

Resultados finales:

Criterio	%	JDeveloper	NetBeans	Visual Studio .NET
Costo de adquisición e instalación	20	2	2	2
Conocimiento	25	1.75	2.25	2.25
Usabilidad e instalación	15	1.5	1.5	1.5
Requerimientos de hardware y software	15	0.9	0.9	0.6
Versatilidad	10	0.7	0.7	0.8
Documentación	15	1.05	1.05	1.35
TOTAL	100	7.9	8.4	8.5

En base a los resultados mostrados en los cuadros anteriores se puede observar que la herramienta con mayor puntaje es: Visual Studio .NET, por lo tanto se decidió elegir esta herramienta de programación.

⁵⁷ El uso de la plataforma .NET, es gratuito para los estudiantes de la EISI, gracias al convenio UES – Microsoft (MSDNA)

⁵⁸ Las notas obtenidas son el promedio de las calificaciones otorgadas por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo

Sistema Gestor de Base de Datos

Herramienta	MS SQL Server	MySQL	Oracle	PostgreSQL
Criterio				
Costo de adquisición e instalación	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Conocimiento	Intermedio	Intermedio	Alto	Alto
Usabilidad e instalación	Alto	Alto	Alto	Alto
Requerimientos de HW y SW	Alto	Bajo	Intermedio	Bajo
Versatilidad	Intermedio	Intermedio	Intermedio	Intermedio
Documentación	Alto	Alto	Alto	Alto

Calificación de las herramientas de acuerdo a los criterios de evaluación⁵⁹:

Criterio	MS SQL Server	MySQL	Oracle	PostgreSQL
Costo de adquisición e instalación	10	10	10	10
Conocimiento	7	7	9	9
Usabilidad e instalación	10	10	10	10
Requerimientos de HW y SW	4	10	6	10
Versatilidad	7	7	8	7
Documentación	10	10	10	10
TOTAL	48	54	53	56

Resultados finales:

Criterio	%	MS SQL Server	MySQL	Oracle	PostgreSQL
Costo de adquisición e instalación	20	2	2	2	2
Conocimiento	25	1.75	1.75	2.25	2.25
Usabilidad e instalación	15	1.5	1.5	1.5	1.5
Requerimientos de hardware y software	15	0.6	1.5	0.9	1.5
Versatilidad	10	0.7	0.7	0.8	0.7
Documentación	15	1.5	1.5	1.5	1.5
TOTAL	100	8.05	8.95	8.95	9.45

En base a los resultados mostrados en los cuadros anteriores se puede observar que la herramienta con mayor puntaje es: PostgreSQL, por lo tanto se decidió elegir esta herramienta como Sistema Gestor de Base de Datos.

⁵⁹ Las notas obtenidas son el promedio de las calificaciones otorgadas por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo

ANEXO 5

Condiciones de uso Microsoft Visual Studio .NET⁶⁰

MSDN Academic Alliance --Student Use Guidelines

As a member of the MSDN Academic Alliance, the department in which you take credit courses is authorized to provide you with program software for use on your personal computers. To be in compliance with the MSDN Academic Alliance program requirements, you must follow these usage guidelines when using the program software on your computer. You must also agree to the terms of the MSDN End User License Agreement (EULA), the Amendment to Master End-User License Agreement, and any conditions required by your department.

The MSDNAA Site Administrator at your school will be responsible for maintaining records of student use and ensuring there is full compliance with the program among all department users, including students, faculty and systems administration staff. Please see your Site Administrator for any questions that you may have about the program, or refer to www.msdnaa.net.

By installing, copying, or otherwise using the Product, you agree to be bound by the terms of the EULA and the License Amendment. If you do not agree to be bound, do not install, copy or use the Product.

Installation Guidelines:

- Your department will provide either server access for you to download program software, or may create up to 50 copies of the software to be checked out on a temporary basis to install on personal use computers. All software reproduced for checkout will be a complete copy, and include all copyright and trademark notices.
- You must be registered in at least one credit course within the member department to be eligible to load program software on your personal use computer. Students registered solely for non-credit courses in the department are not eligible to receive program software.
- You may not give copies of loaned software to anyone else for their use. Other qualifying students must obtain software via the method(s) set up by the MSDNAA Site Administrator.

⁶⁰ http://msdn34.e-academy.com/elms/Storefront/Home.aspx?campus=uesalvador_info

- In order to install certain components of the Product, you may need an Academic Alliance Product Key (“Product Key”). The Product Key will be assigned to solely to download authorized software. You may not disclose the Product Key information to anyone else.
- The MSDN AA Site Administrator will maintain records of software downloaded from server or checked out, and will provide those records to Microsoft upon request.

Usage Guidelines:

- You may use the software for non-commercial purposes including instructional use, research and/or design, development and testing of projects for class assignment and tests or personal projects. You may not use the Program software for any for-profit software development.
- When you are no longer a registered student in a department that is a member of the MSDN Academic Alliance, you may no longer receive updates for your personal use computer. However, you may continue to use previously installed software on your computer, provided you continue to follow program guidelines.
- If you violate the terms of the License Agreement and EULA, the MSDNAA Program Administrator will demand confirmation of removal of the program software on your personal use computer.

ANEXO 6

Traducción Condiciones de uso Microsoft Visual Studio .NET

ACUERDO DE USO PARA ESTUDIANTES:

Como suscriptor a MSDN® Academic Alliance (MSDNAA), el departamento en el que asiste a cursos por los que obtiene créditos está autorizado para proporcionarle el software del programa para que lo utilice en su PC. Debe estar de acuerdo con las directrices de uso de MSDNAA listadas más adelante, el Contrato de licencia para el usuario final (CLUF) de MSDN y la modificación de la licencia de MSDNAA, así como con todas las condiciones que su departamento requiera.

El administrador del programa MSDNAA para su departamento mantendrá registros del uso por parte de estudiantes, proporcionará datos totales a Microsoft® cuando se lo soliciten y hará que los usuarios, incluidos estudiantes, profesores y empleados técnicos, respeten totalmente el programa.

Al instalar, copiar o utilizar el software de cualquier otra manera, está expresando su acuerdo a someterse a los términos del CLUF y la modificación de la licencia. Si no está de acuerdo con someterse a estos términos, no instale, copie ni utilice el software.

Directrices de instalación

- Debe estar inscrito en al menos un curso por el que obtenga créditos en el departamento suscriptor para tener derecho a cargar software del programa en su PC.
- El departamento le proporcionará acceso a un servidor de descarga o le prestará una copia del software temporalmente para que lo instale en su PC.
- Para ciertos productos, es posible que se le proporcione una clave de producto para instalar el software. No puede revelar la clave de producto a ninguna otra persona.

Pautas de Instalación:

- Su departamento proporcionará acceso de servidor para usted para descargar el software de programa, o puede crear hasta 50 copias del software para ser comprobado en una base temporal para instalar en computadoras de uso privado. Todo el software reproducido para la comprobación será una copia completa, e incluirá todo el copyright y avisos de marca registrada.

- Usted debe ser registrado en al menos un curso de crédito dentro del departamento de miembro para ser elegible para cargar el software de programa en su computadora de uso privado. Los estudiantes registrados únicamente para cursos de no crédito en el departamento no son elegibles para recibir el software de programa.
- Usted no puede dar copias del software prestado a alguien más para su uso. Otros estudiantes de calificación deben obtener el software vía el método (s) establecido por el Administrador de Sitio de MSDNAA.
- A fin de instalar ciertos componentes del Producto, usted puede necesitar que una Llave de Producto de Alianza Académica (“Llave de Producto”) .La Llave de Producto sea adjudicada a únicamente descargar el software autorizado. Usted no puede revelar la información de Llave de Producto a alguien más.
- Los MSDN AA Sitúan al Administrador mantendrá archivos del software descargado del servidor o comprobado, y proporcionará aquellos archivos a Microsoft sobre la petición.

Directrices de uso

- No puede dar copias del software descargado o prestado a ninguna otra persona. Los demás estudiantes que cumplan los requisitos deben obtener el software según el método o métodos configurados por el administrador del programa MSDNAA.
- Puede utilizar el software para fines no comerciales, incluido el uso para fines educativos, para investigación y/o diseño, así como para el desarrollo y la comprobación de proyectos para clases, exámenes o personales. No puede utilizar el software de MSDNAA para el desarrollo de software con fines lucrativos.
- Cuando deje de asistir a cursos por los que obtenga créditos en el departamento suscriptor, no podrá obtener software de MSDNAA. No obstante, podrá continuar utilizando los productos instalados previamente en su equipo, siempre que acate las directrices del programa MSDNAA.
- Si infringe los términos del CLUF y la modificación de la licencia, el administrador del programa MSDNAA le exigirá confirmación de la eliminación del software del programa de su PC.

ANEXO 7

Ahorros

Ahorro de Tiempo

Para establecer los ahorros de tiempo que se pretenden obtener tras la implementación del “Sistema Informático de Registro y Seguimiento Académico de los Estudiantes de Nivel Básico del Centro Escolar Colonia San Antonio”, se realizaron comparaciones entre el tiempo que toma realizar los procesos académico/administrativos actualmente⁶¹ y los tiempos esperados. La determinación de los tiempos esperados se realizó mediante una serie de pruebas de digitación, las cuales midieron el tiempo que les toma a los docentes del Centro Escolar Colonia San Antonio llenar los formularios utilizados actualmente utilizando un teclado. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Proceso	Tiempo Actual (Proceso Manual)	Tiempo Esperado (Prueba de Digitación)
Matricula	10 Minutos	6 Minutos
Calculo de Promedios	5 Minutos	3 Minutos
Generación de Boletas	4 Minutos	0 Minutos
Generación de Certificado	8 Minutos	0 Minutos
Reporte Mensual MINED	90 Minutos	0 Minutos
Reporte Trimestral MINED	150 Minutos	0 Minutos

Ahorro por Disminución de Errores

El ahorro de tiempo también se puede producir al disminuir la cantidad de errores cometidos en la generación de reportes. Según la información recopilada a través de la entrevista con el director del Centro Escolar Colonia San Antonio, se determinó la cantidad de errores cometidos al año en la elaboración de reportes y el tiempo que implican estos errores:

Errores cometidos en la emisión de boletas

- Cada Error Significa una pérdida de 5 minutos
- Cada docente comete un promedio de 3 errores por trimestre.

Errores cometidos en la emisión de certificados

- Cada Error Significa una pérdida de 10 minutos
- Cada docente comete un promedio de 3 errores en la emisión de certificados (1 vez al año).

⁶¹ Tiempos estimados por los docentes

ANEXO 8

Lineamientos para Análisis Económico

Hay muchas técnicas bien conocidas para la comparación de costos y beneficios del sistema propuesto. Incluyen análisis de punto de equilibrio, retorno de la inversión, análisis de flujo de efectivo y valor presente. Todas estas técnicas proporcionan formas directas para proporcionar información a los tomadores de decisiones acerca de si vale la pena el sistema propuesto. Sin embargo, como lineamientos generales vale decir:

1. Es conveniente utilizar un análisis de punto de equilibrio si el proyecto necesita ser justificado en términos de costos y no de beneficios, o si los beneficios no mejoran sustancialmente con el sistema propuesto.
2. Conviene utilizar retorno de la inversión cuando los beneficios tangibles forman un argumento convincente para el sistema propuesto.
3. Un análisis de flujo de efectivo conviene utilizar cuando el proyecto es caro, en relación con el tamaño de la compañía, o cuando los negocios serían afectados significativamente por un gran desembolso de fondos (aunque sea temporal).
4. Es conveniente utilizar el valor presente cuando el periodo de recuperación es largo o cuando el costo de pedir prestado dinero es alto.

Los cálculos realizados junto con los lineamientos anteriormente planteados, permiten tomar la decisión de utilizar como técnica de análisis de los costos y beneficios, el análisis del retorno de la inversión.

ANEXO 9

Encuesta para Identificar las Causas Principales

CENTRO ESCOLAR "COLONIA SAN ANTONIO"	Fecha: 22/Mayo/2009
--	------------------------

ENCUESTA PARA IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS		
INDICACIONES		
Seleccione una de las causas que se listan a continuación y que a su juicio es la de mayor peso en los problemas que enfrenta el Centro Escolar, marque con una X en la casilla de al lado para la causa que usted ha elegido.		
No.	CAUSA	
1	Falta de seguimiento académico constante	<input type="checkbox"/>
2	Demasiado tiempo invertido para generarlos reportes solicitados	<input type="checkbox"/>
3	Mala organización de la información	<input type="checkbox"/>
4	Actividades repetitivas que no están Automatizadas	<input type="checkbox"/>
5	Mejorar los recursos tecnológicos	<input type="checkbox"/>
6	Mejorar la metodología de la enseñanza	<input type="checkbox"/>
7	Actualizar los planes de estudio	<input type="checkbox"/>
8	Poca accesibilidad a la información	<input type="checkbox"/>
9	Falta de recursos económicos	<input type="checkbox"/>
10	Poca actualización en planes de estudio	<input type="checkbox"/>
11	Desinterés	<input type="checkbox"/>
12	Falta de Capacitación	<input type="checkbox"/>
13	Perdida de documentación	<input type="checkbox"/>
14	Priorizar los temas y tareas	<input type="checkbox"/>
15	Desmotivación	<input type="checkbox"/>
16	Poco material didáctico	<input type="checkbox"/>
17	Mejorar los métodos de evaluación	<input type="checkbox"/>
18	Duplicidad de datos	<input type="checkbox"/>
19	Realizar actividades interesantes para el alumno	<input type="checkbox"/>
20	Charlas con los estudiantes	<input type="checkbox"/>
21	Mejorar las estrategias de enseñanza	<input type="checkbox"/>
22	Mejorar el material didáctico	<input type="checkbox"/>

ANEXO 10

Resultados de la Encuesta para Identificar las Causas Principales

N°	CAUSA	CANTIDAD
1	Falta de seguimiento académico constante	9
2	Demasiado tiempo invertido para generar los reportes solicitados	7
3	Mala organización de la información	5
4	Actividades repetitivas que no están Automatizadas	3
5	Mejorar la metodología de la enseñanza	0
6	Poca accesibilidad a la información	2
7	Poca actualización en planes de estudio	0
8	Falta de Capacitación	0
9	Perdida de documentación	2
10	Poco material didáctico	0
11	Mejorar los métodos de evaluación	0
12	Duplicidad de datos	3
13	Realizar actividades interesantes para el alumno	0
14	Mejorar las estrategias de enseñanza	0
15	Mejorar el material didáctico	0
TOTAL		33

Nota: Las causas que contienen valores de cero se descartaron de estudio.

ANEXO 11

Carta de aceptación de requerimientos de usuarios



"CENTRO ESCOLAR COLONIA SAN ANTONIO"

Código 11486, final calle principal, Col San Antonio N°2, San Marcos , Tel/Fax 222303376

Email: escuela_santantonio@yahoo.es

SEÑORES,
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS
PRESENTES

POR ESTE MEDIO, YO, PROFESOR MAURICIO VLADIMIR JIMÉNEZ MORAN, DIRECTOR DEL CENTRO ESCOLAR COLONIA SAN ANTONIO DOY POR ACEPTADO EL LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS CONCERNIENTES A LOS PROCESOS DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO REALIZADO POR LOS JÓVENES CHRISTIAN VLADIMIR NAVARRO GALINDO, ULISES ESAÚ RAMÍREZ CASTRO, JOSÉ ANTONIO RIVERA RODRÍGUEZ Y RENÉ MAURICIO VENTURA VILLATORO, TODOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, PARA REALIZAR CON ÉXITO EL TRABAJO DE GRADUACIÓN DENOMINADO: **"SISTEMA INFORMÁTICO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO PARA EDUCACION BASICA DEL CENTRO ESCOLAR COLONIA SAN ANTONIO"**

Y PARA LOS EFECTOS QUE SE ESTIMEN CONVENIENTES SE EXTIENDE LA PRESENTE A LOS VEINTISEIS DÍAS DEL MES DE AGOSTO DEL CORRIENTE.



PROFESOR MAURICIO VLADIMIR JIMÉNEZ MORAN

**DIRECTOR CENTRO ESCOLAR
COLONIA SAN ANTONIO**

ANEXO 12

Constancia de Gestión de Software para desarrollo

**" CENTRO ESCOLAR COLONIA SAN ANTONIO "**

Código 11486, Final Calle Principal, Col. San Antonio # 2, San Marcos, Tel/Fax: 2220-3376.
e-mail: escuela_sanantonio@yahoo.es



San Marcos, 26 de Agosto de 2009

A Quien Interese:

Para el desarrollo del proyecto informático "SISTEMA INFORMÁTICO PARA REGISTRO Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO PARA EL NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL CENTRO ESCOLAR COLONIA SAN ANTONIO" (SIRESA) realizado por estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador como parte de su trabajo de graduación, es necesario que se utilicen los recursos tecnológicos con que cuenta la institución.

Para la implantación del sistema, se utilizarán los siguientes equipos: 1 Servidor con sistema operativo Windows 2000 Server y 20 computadores de escritorio con sistema operativo Windows XP. Es en estos equipos donde se pretende instalar y utilizar el sistema informático antes mencionado, ya que no se cuenta con el recurso económico para adquirir nuevo equipo informático. Es por ello y para que se tomen las consideraciones necesarias para desarrollar este proyecto de acuerdo a nuestras posibilidades tecnológicas que se extiende la presente.

Atentamente,



Prof. Mauricio Vladimir Jiménez
Director del Centro Escolar Colonia San Antonio

ANEXO 13

Volumen de Datos

Para determinar el espacio en disco que generará el sistema, se debe conocer el volumen de datos que el sistema necesita para funcionar correctamente, para lo cual se utilizaron los datos que contiene las tablas de la de la Base de Datos del sistema.

A continuación se muestran los volúmenes de datos que generan cada una de las entradas de nuestro sistema para el primer año de implementación en el Centro Escolar⁶².

TABLA	BYTES
ACTIVIDAD ECONÓMICA	440
ALUMNO	249600
ANIO ESCOLAR	36
ASIGNATURA_GRADO	36
ASIGNATURAS	318
CATALOGO DE OBSERVACIONES	330
CENTRO ESCOLAR	308
CICLOS	36
CONDICION_FAMLIAR	140
DEPARTAMENTOS	212
DISCAPACIDADES	390
ENFERMEDADES	46
ESTUDIOS	78
EVALUACIONES	800
EXP_MEDICO	63
EXP_FAMILIAR	131
EXPERIENCIA_LABORAL	154
GRADOS	950
MUNICIPIOS	2358
PERFILES	54
PERFILES_PRIVILEGIOS	6
PERIODOS	118
PERSONAL	10476
PERSONAL_ASIGNATURA_SECCION	1350
PERSONAL_TURNO	48
PRIVILEGIOS	330

⁶² Ver "[Cálculo del Volumen de Datos](#)" en la Sección de Anexos del CD Adjunto

TABLA	BYTES
REGISTRO_ACADEMICO	21600
REGISTRO_ANECDOTICO	134400
REG_ASISTENCIA	19200
REG_CONDUCTA	18000
RESPONSABLE	105600
SECCION_ANIOESCOLAR_ALUMO	60000
SECCIONES	525
TURNOS	51
USUARIOS	1548
TOTAL DE BYTES	629732

Conociendo la cantidad de BYTES se procedió a calcular la cantidad de MEGABYTES que se necesitarán al año para implementar el sistema, para esto se uso una regla de tres:

$$\text{TOTAL DE MB} = (((629732/1024)/1024))$$

$$\text{TOTAL DE MB} = 0.60055923 \text{ Lo que da como aproximado } 0.00058648 \text{ GB.}$$