

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**



**“APLICACIÓN INFORMÁTICA EN AMBIENTE WEB PARA REGISTRO
ACADÉMICO, CONTROL DE NOTAS, INVENTARIO DE ACTIVO FIJO Y BONO
ESCOLAR DEL CENTRO ESCOLAR CATÓLICO SANTA MARÍA DEL CAMINO DE
LA CIUDAD DE APASTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE”**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.**

**PRESENTADO POR:
KARINA YESSSENIA MIRANDA AYALA**

SAN VICENTE, SEPTIEMBRE DE 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

RECTOR:

LIC. MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO.

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL.

DECANO:

ING. MSC. ROBERTO ANTONIO DIAZ FLORES.

SECRETARIO:

LIC. MSC. CARLOS MARCELO TORRES ARAUJO.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA.

JEFE:

ING. VIRNA YASMINA URQUILLA CUÉLLAR.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL.
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.

TÍTULO:

“APLICACIÓN INFORMÁTICA EN AMBIENTE WEB PARA REGISTRO
ACADÉMICO, CONTROL DE NOTAS, INVENTARIO DE ACTIVO FIJO Y BONO
ESCOLAR DEL CENTRO ESCOLAR CATÓLICO SANTA MARÍA DEL CAMINO DE
LA CIUDAD DE APASTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE”

PRESENTADO POR:

KARINA YESSENIA MIRANDA AYALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:

ING. FRANKLIN FRANCISCO BARAHONA ROSALES

ING. ANA BEATRIZ AGUIRRE

MSC. JOSÉ OSCAR PERAZA

SAN VICENTE, SEPTIEMBRE DE 2023.

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:

ING. FRANKLIN FRANCISCO BARAHONA ROSALES

ING. ANA BEATRIZ AGUIRRE

MSC. JOSÉ OSCAR PERAZA

RESUMEN

El presente trabajo de graduación tiene como objetivo el desarrollo de la “APLICACIÓN INFORMÁTICA EN AMBIENTE WEB PARA REGISTRO ACADÉMICO, CONTROL DE NOTAS, INVENTARIO DE ACTIVO FIJO Y BONO ESCOLAR DEL CENTRO ESCOLAR CATÓLICO SANTA MARÍA DEL CAMINO DE LA CIUDAD DE APASTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE”.

El modelo en cascada es la metodología implementada para el desarrollo del sistema informático. Dicho modelo considera todo el ciclo de vida del software, desde el planteamiento del problema o definición de la necesidad, pasando por las fases de análisis de requerimientos, diseño, implementación, pruebas o depuración hasta su salida al entorno productivo.

La estructura del sistema informático fue definida con el propósito de mejorar el performance institucional, llevando a cabo los procesos con mayor eficiencia, reduciendo tiempos de espera, aliviando la carga de trabajo del personal docente y administrativo, además de mejorar la atención brindada a los estudiantes.

Al finalizar el proyecto, el Centro Escolar cuenta con un registro académico automatizado, inventario de activo fijo, registro de transacciones de bono escolar, así como también control de calificaciones más eficiente, acceso a la información, seguridad para respaldar el acceso a la información y la disponibilidad de la misma en el momento que se requiera.

SUMMARY

The objective of this graduation work is the development of the "COMPUTER APPLICATION IN THE WEB ENVIRONMENT FOR ACADEMIC REGISTRATION, GRADE CONTROL, INVENTORY OF FIXED ASSETS AND SCHOOL BONUS OF THE SANTA MARÍA DEL CAMINO CATHOLIC SCHOOL IN THE CITY OF APASTEPEQUE, DEPARTMENT OF SAN VINCENT".

The waterfall model is the methodology implemented for the development of the computer system. Said model considers the entire life cycle of the software, from the problem statement or definition of the need, going through the phases of requirements analysis, design, implementation, testing or debugging until its exit to the productive environment.

The structure of the computer system was defined with the purpose of improving institutional performance, carrying out processes with greater efficiency, reducing waiting times, relieving the workload of teaching and administrative staff, in addition to improving the attention provided to students.

At the end of the project, the School Center has an automated academic record, fixed asset inventory, school voucher transaction record, as well as more efficient grade control, access to information, security to support access to information and its availability when required.

AGRADECIMIENTOS.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

Por permitir, formarme como profesional con valores y culminar exitosamente mi carrera en tan prestigiosa institución.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL.

Por brindarme los recursos y conocimientos necesarios para mi formación profesional, y guiarme en el transcurso de cada año.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA.

Por la confianza brindada y abrir las puertas para realizar mi proyecto, dedicándonos tiempo y facilitarnos la documentación necesaria para lograr exitosamente la culminación de nuestro proyecto

DOCENTE ASESOR.

Ing. Franklin Francisco Barahona Rosales por todo el apoyo brindado durante todo el proceso del trabajo de graduación con sus observaciones, correcciones y recomendaciones, las cuales fueron fundamentales para lograr culminar de la mejor forma posible el presente trabajo.

CENTRO ESCOLAR CATÓLICO SANTA MARÍA DEL CAMINO.

Debido a la confianza depositada en nosotros para poder llevar a cabo el presente trabajo de graduación, ya que me proporcionaron toda la información necesaria y parte de su tiempo en el momento oportuno.

Karina Yessenia Miranda Ayala

A DIOS

Le agradezco inmensamente por permitirme llegar a la culminación de esta etapa en mi vida, por todas las bendiciones que derrama sobre mi familia y por permitirme finalizar mi carrera, a pesar de las dificultades afrontadas en el camino. Gracias señor por tu bondad y misericordia.

A MI FAMILIA

A mi familia por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de los logros se los debo a ustedes, en los que incluyo este. Me formaron con valores, sabios consejos y ciertas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron con constancia para alcanzar mis anhelos, siendo desde siempre una parte invaluable en mí vida. Gracias por todos los sacrificios realizados durante toda esta etapa.

A MI HIJO

A mi hijo Jefferson Alejandro Palacios Miranda. Sé que durante estos años he tenido que sacrificar valioso tiempo y experiencias en esta etapa tan linda de tu vida y te agradezco de todo corazón mi amor por ser tan lindo y comprensivo. Tú me motivas a seguir adelante y a no rendirme ante las adversidades de la vida.

A MIS AMISTADES

A mis amigos, son muchas las personas que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado.

Karina Yessenia Miranda Ayala

CONTENIDO

Introducción.....	14
Generalidades	15
Objetivos	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos.....	15
Justificación	16
Alcances	17
Limitaciones del Proyecto	19
CAPITULO I: ANTEPROYECTO.....	20
1.1. Antecedentes de la Institución	20
1.2. Descripción de los Procesos Actuales	21
1.3. Metodología para el Desarrollo del Proyecto	23
1.4. Presupuesto	24
1.5. Planteamiento del Problema	26
CAPITULO II: REQUERIMIENTOS.....	30
2.1. Requerimientos Informáticos.....	30
2.1.1. Diagramas de Casos de Uso	30
2.1.2. Diagramas de Actividad	40
2.1.3. Diagramas de Secuencia.....	43
2.2. Requerimientos de Desarrollo.....	45
2.2.1. Software.....	45
2.2.1.1. Sistema Operativo	45
2.2.1.2. Entorno de Desarrollo.....	45
2.2.1.3. Tecnologías de Desarrollo.....	46
2.2.1.3.1. Lenguaje de Programación.	46
2.2.1.3.2. Gestor de Base de Datos.....	47
2.2.1.3.3. Framework	47
2.2.2. Hardware	48
2.2.3. Recurso Humano	49
2.3. Requerimientos Operativos.....	49
2.3.1. Hardware	50

2.3.2.	Software.....	50
2.3.3.	Recurso Humano	51
2.3.4.	Seguridad.....	52
CAPITULO III: DISEÑO.....		53
3.1.	Diseño y Estandarización de Entradas.....	53
3.1.1.	Interfaz de Usuario	53
3.1.2.	Formularios de Entrada	55
3.1.3.	Estándar de Botones	56
3.1.4.	Estándar de Mensajes	57
3.1.5.	Otros Componentes.....	58
3.2	Diseño y Estandarización de Salidas	59
3.2.1	Estándares de Salidas.....	59
3.2.2	Estándar de Consultas	59
3.2.3	Estándar de Reportes.....	60
3.3	Diseño de Página Web.....	63
3.4	Diseño de Base de Datos.....	65
3.4.1	Modelo para el desarrollo de la base de datos	65
CAPITULO IV: PROGRAMACIÓN		66
4.1.	Estándares De Programación	66
4.1.1	Herramientas para el Desarrollo	66
4.2.	Codificación.....	67
4.3.1	Codificación de Menús	68
4.3.2.	Codificación de Búsquedas	69
4.3.3.	Codificación de Entradas	71
4.3.4.	Codificación de Salidas	77
4.3.	Pruebas del Sistema	83
4.3.1.	Metodología de Pruebas.....	83
4.3.2.	Preparación de Pruebas	83
CAPITULO V: IMPLEMENTACIÓN.....		87
5.1	Plan de Capacitación	87
5.2	Documentación del Sistema.....	89
5.2.1	Manual de Instalación	89

5.2.2	Manual Técnico.....	89
5.2.3	Manual de Implementación	89
5.2.4	Manuales de Usuario	90
	Conclusiones.....	91
	Recomendaciones.....	92
	Referencias	93
	Glosario	94
	Anexos	95
	Presupuesto.....	95
	Recursos Humanos	95
	Recursos Materiales	96
	Recursos Económicos	99
	Recursos Tecnológicos.....	104

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1:	Beneficiarios directos.....	17
Tabla 2:	Costos totales del proyecto.....	25
Tabla 3:	Tabla general de costos y porcentajes de imprevistos	26
Tabla 4:	Simbología de diagramas de casos de uso	31
Tabla 5:	Plantilla de especificación de casos de uso.....	33
Tabla 6:	Escenario de casos de uso, Iniciar Sesión	33
Tabla 7:	Simbología utilizada para diagramas de actividad.....	40
Tabla 8:	Simbología utilizada para diagramas de secuencia.....	43
Tabla 9:	Componentes entorno de desarrollo AIGES.....	46
Tabla 10:	Tecnologías de desarrollo AIGES.....	48
Tabla 11:	Equipo requerido para el desarrollo del sistema.....	49
Tabla 12:	Desarrolladores del sistema	49
Tabla 13:	Requisitos operativos de hardware.....	50
Tabla 14:	Requerimientos operativos, software de aplicación	51

Tabla 15: Elementos de estándar de interfaz web	54
Tabla 16: Descripción de estándares, formulario de entrada	56
Tabla 17: Definición de estándar de botones.....	56
Tabla 18: Estándar de mensajes	57
Tabla 19: Estándar de objetos y componentes	58
Tabla 20: Estándar de reportes	60
Tabla 21: Estándar de elementos de reportes	60
Tabla 22: Descripción de elementos de la página web.....	64
Tabla 23: Herramientas tecnológicas para programación	66
Tabla 24: Estándares de archivos.....	67
Tabla 25: Codificación menú principal AIGES	68
Tabla 26: Codificación de búsqueda: estudiantes matriculados	70
Tabla 27: Codificación de entradas: Registrar matricula	71
Tabla 28: Codificación de salidas	78
Tabla 29: Prueba de unidad registro de matricula	84
Tabla 30: Prueba por módulo familiares	85
Tabla 31: Prueba de integridad menú docente	86
Tabla 32: Estimación del costo de recurso humano para el desarrollo del sistema..	96
Tabla 33: Estimación de costos en papelería y útiles	97
Tabla 34: Inversión estimada para la reproducción de la documentación.	98
Tabla 35: Costo de encuadernado de ejemplares a entregar	99
Tabla 36: Costo de empastado de ejemplares de documento final	99
Tabla 37: Estimación mensual de costos de energía eléctrica	101
Tabla 38: Estimación del costo de uso de internet	102
Tabla 39: Costos estimados de telefonía.....	102
Tabla 40: Costos servicios básicos.....	102
Tabla 41: Presupuesto para presentación de avances y defensas del proyecto	103
Tabla 42: Estimación de costos de transporte	104
Tabla 43: Equipo informático para desarrollo del sistema	104
Tabla 44: Depreciación estimada de hardware para el desarrollo del proyecto.....	105
Tabla 45: Software para el desarrollo del proyecto.....	106

Tabla 46: Amortización de Adobe Fireworks CS6	107
--	-----

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Estructura general, Aplicación Informática para la Gestión Estudiantil.....	18
Figura 2: Ciclo de vida del software	24
Figura 3: Diagrama de Ishikawa para el planteamiento del problema.	27
Figura 4: Caso de uso iniciar sesión	32
Figura 5: Diagrama de actividad inicio de sesión, AIGES	42
Figura 6: Diagrama de secuencia, Ingreso de calificaciones	44
Figura 7: Estándar de interfaz web.....	54
Figura 8: Estándar de elementos formulario de entrada.	55
Figura 9: Representación de estándar de pantalla de consultas.....	59
Figura 10: Estándar de reporte orientación vertical.....	62
Figura 11: Estándar de reporte orientación horizontal.....	63
Figura 12: Representación de la página web.	64
Figura 13: Codificación menú principal.	69
Figura 14: Codificación de búsquedas.	71
Figura 15: Codificación entradas del sistema.	77
Figura 16: Codificación de salidas.....	82

Introducción

El presente documento muestra cada una de las etapas involucradas en el desarrollo del proyecto informático titulado “**APLICACIÓN INFORMÁTICA EN AMBIENTE WEB PARA REGISTRO ACADÉMICO, CONTROL DE NOTAS, INVENTARIO DE ACTIVO FIJO Y BONO ESCOLAR DEL CENTRO ESCOLAR CATÓLICO SANTA MARÍA DEL CAMINO DE LA CIUDAD DE APASTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE**”, al que se hará referencia de ahora en adelante como AIGES.

A continuación se describen el contenido de los capítulos que componen el documento:

Generalidades: En este apartado se plasman aspectos generales del proyecto tales como objetivos, justificación y alcances del sistema informático desarrollado.

Capítulo I “Anteproyecto”: En este se dan a conocer los antecedentes de la institución para quien se desarrolla la aplicación, se define la metodología de desarrollo de software a implementar y se define un presupuesto para estimar el costo de creación del software.

Capítulo II “Requerimientos”: Se definen los requerimientos. Es una de las fases más importantes dentro del ciclo de desarrollo de sistemas, identifica y documenta las necesidades del centro educativo, construye la base para las fases posteriores de diseño, programación, pruebas, implementación y mantenimiento.

Capítulo III “Diseño”: En esta fase se definen las características de los componentes del sistema y la estructura de la base de datos a partir de los requerimientos establecidos en fases anteriores.

Capítulo IV “Programación”: Es la fase de codificación de los componentes de la aplicación en el lenguaje de programación seleccionado, siguiendo los lineamientos del diseño y considerando en todo momento los requerimientos establecidos.

Generalidades

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un sistema informático con interfaz web para el registro académico, control de notas, inventario de activo fijo y bono escolar del Centro Escolar Católico “Santa María del Camino” de la ciudad de Apastepeque.

Objetivos Específicos

- ✓ Optimizar procesos e incrementar la productividad de la institución a través del diseño e implementación de un sistema informático.
- ✓ Proporcionar informes de calidad, en relación con las actividades del Centro Escolar, con el propósito de presentarlos en un tiempo oportuno para la toma de decisiones.
- ✓ Registrar la información del activo fijo, para presentar informes periódicos a la departamental de educación y agilizar el proceso de liquidación.
- ✓ Evitar pérdida y confusión de información del registro académico de los estudiantes.
- ✓ Facilitar el proceso de inscripción de alumnos del Centro Escolar, reduciendo el tiempo y optimizando el procedimiento de la matrícula y el registro de datos.
- ✓ Crear un canal de comunicación alternativo entre la institución, estudiantes y padres de familia, con el propósito de informar y orientar sobre el desempeño escolar, conducta, planificación de clases y noticias sobre el Centro Educativo.

Justificación

El Centro Escolar Católico Santa María del Camino es una institución modelo en la ciudad de Apastepeque gracias a la implementación de una modalidad de estudio cimentada en las bases del catolicismo. Gracias a la calidad educativa, el carisma del personal docente y una ubicación accesible la institución cuenta con una demanda estudiantil de 288 alumnos, atendiendo desde los niveles desde parvularia hasta noveno grado.

Los beneficios de implementar el sistema informático en el Centro Escolar pueden abordarse desde diferentes perspectivas:

✓ Beneficios Económicos

Con el desarrollo del proyecto podrán ser superados diferentes problemas que significan la pérdida de recursos y se agilizarán los procesos con lo que se percibirá un beneficio económico a corto y largo plazo basado en:

- El ahorro de recurso humano al agilizar el desarrollo de los procesos actuales, permitiendo utilizar ese tiempo en el desempeño de otras actividades, garantizando un trabajo de mejor calidad por parte de los docentes y administradores.
- Disminución de tiempo en la realización de los procesos actuales y en la generación de información necesaria para la toma de decisiones.
- Eliminar la duplicidad de la información, reduciendo el costo de recurso humano, tiempo y papelería.

✓ Beneficios institucionales

La creación e implementación de un sitio web, representa potencialmente una gran oportunidad para el Centro Educativo de darse a conocer, adquirir prestigio y una mejor posición institucional, siendo pionera en el uso de las TIC¹ para el mejoramiento y ampliación de sus servicios.

✓ Beneficios sociales

Están enfocados a mejorar la calidad y los tiempos de atención a los estudiantes, padres de familia y docentes. Para que la institución pueda inscribir

¹ TIC: Tecnología de Información y Comunicación

y mantener un expediente académico actualizado, atendiendo un mayor número de usuarios de manera ágil y eficiente.

La necesidad de contar con métodos alternativos para solucionar problemas actuales y mejorar el sistema de atención y el procesamiento de la información, ha ido en aumento a medida que el número de estudiantes y actividades académicas va creciendo, obligando a la institución a implementar estrategias que permitan el control y seguimiento de todas las actividades realizadas en áreas prioritarias; razón por la cual el director del Centro Escolar ha solicitado el desarrollo de una aplicación informática que beneficiará directamente al personal docente, administrativo y al cuerpo estudiantil; e indirectamente a los padres de familia o encargados quienes son pieza medular en el sistema educativo actual y que contribuyen directamente a mejorar el nivel educativo y el desempeño integral de los estudiantes (Ver Tabla 1).

Tabla 1:

Beneficiarios directos

Beneficiarios	Cantidad
Director	1
Personal docente y administrativo	20
Estudiantes	288
Total	309

Fuente: Creación propia, mediante datos obtenidos en la entrevista al Director de Centro Educativo.

Alcances

La solución informática se divide en dos partes:

1. Módulo administrativo: orientado a la automatización de actividades académicas, tales como la elaboración de expedientes para los estudiantes y sus encargados, matriculas, registro de notas, conducta; de una forma ordenada, fáciles de manejar, confiables y seguros.
2. Portal en línea: pensado como una estrategia para:
 - a. Impulsar el crecimiento de la institución a través de la difusión de las actividades realizadas por el Centro Escolar y el que hacer estudiantil.
 - b. Fomentar la comunicación entre los docentes y los padres y madres de familia. Permitiendo el acceso a través de una cuenta de usuario personal que les permitirá ver información relacionada con el desempeño escolar de sus hijos e hijas.

Módulo Administrativo

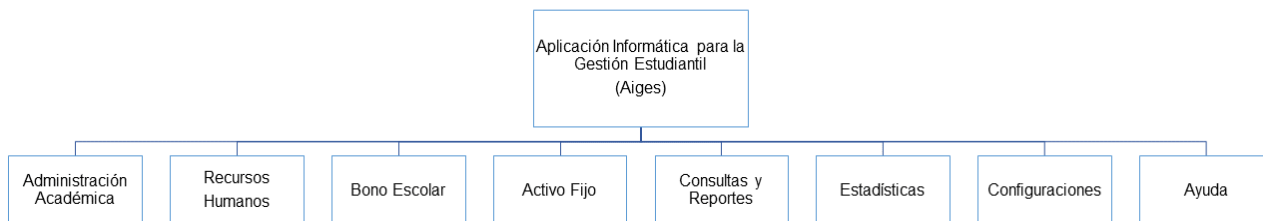


Figura 1. Estructura general, Aplicación Informática para la Gestión Estudiantil.

Fuente: Creación propia.

A continuación, se detallan los elementos que componen el módulo principal de la solución informática, considerando las actividades académicas más relevantes:

Administración Académica

- ✓ Matrícula
- ✓ Notas
- ✓ Asistencia
- ✓ Horarios de clases

Recurso Humano

- ✓ Expedientes
- ✓ Horario de clases
- ✓ Asistencia
- ✓ Permisos

Bono Escolar

- ✓ Registro de transacciones
- ✓ Cotizaciones

Activo Fijo

- ✓ Catálogo de bienes
- ✓ Registro, actualización y descargo de bienes.

Consultas y Reportes

- ✓ Académica
 - Consultar expedientes estudiantiles, libretas de notas, cuadros de asistencias.
- ✓ Recurso Humano
 - Consultar expedientes, horarios de clases, cuadros de asistencia e historial de permisos.
- ✓ Activo Fijo
 - Generar informe de activo fijo
- ✓ Bono Escolar
 - Consultar libro de ingresos y gastos

Estadísticas

- Consultar estudiantes matriculados, promovidos, reprobados.

Ayuda

- ✓ Manuales de usuario
- ✓ Manual de instalación

Configuraciones

- ✓ Académica
 - Asignaturas
 - Grados
 - Secciones
- ✓ Bono Escolar
 - Registro de rubros
- ✓ Usuarios del sistema
 - Administración de usuarios del sistema.
 - Cambio de contraseña
- ✓ Base de datos
 - Respaldar / Restaurar base de datos

Limitaciones del Proyecto

A través del análisis se encontró que existen limitaciones que puede afectar la realización del proyecto:

- Algunos maestros poseen pocos conocimientos en el uso de herramientas tecnológicas.

CAPITULO I: ANTEPROYECTO

En base a los resultados del proceso de investigación se logra tener una visión clara sobre la dimensión de las necesidades existentes en la institución y que se buscan solventar a través del desarrollo del sistema informático.

1.1. Antecedentes de la Institución

El Centro Escolar Católico Santa María del Camino, fue fundado el 04 de Enero de 1999, por un grupo de personas emprendedoras y visionarias de la ciudad de Apastepeque. Fue creado, fundamentalmente para beneficiar a los niños y jóvenes Apastepecanos, ofreciendo una nueva modalidad de estudio que fomentara la buena conducta y la formación integral de los estudiantes dentro de las bases del catolicismo. Inicio su gestión en octubre de 1998 y sus labores educativas un 4 de Enero de 1999, atendiendo en un principio, el nivel de parvularia y básica con primer y segundo grado. Con el paso del tiempo, la colaboración y el sacrificio de muchas personas altruistas, la institución ha ido creciendo de manera que en la actualidad se imparten clases desde parvularia para 4, 5 y 6 años hasta noveno grado.

Su marco filosófico muestra a continuación algunas generalidades que explican mejor la razón de ser del Centro Educativo:

- Misión

Desarrollar con eficiencia los programas educativos, inculcar y practicar valores espirituales, apreciar el origen, desarrollo físico y social de los seres humanos, destacando la importancia de la actuación en convivencia democrática y pluralista participando en los eventos que se desarrollen en pro de una formación integral del centro y alumnado en particular.

- Visión

Impulsar un proceso educativo integral e integrador para formar educandos eficientes y capaces que potencien la construcción y transformación social a través de la evangelización para alcanzar una conformación que responda positivamente a las exigencias del presente milenio.

- Valores

- **Familiaridad:** Nuestro proyecto se desarrolla en un ambiente educativo familiar, cercano y directo creando un clima de afecto y confianza.

- **Respeto:** El respeto al otro es la base de nuestra relación con los demás. Se fomenta el respeto a los principios éticos, a las personas y a sus ideas para contribuir a construir una sociedad tolerante.
- **Responsabilidad:** Formar alumnos responsables es una de nuestras prioridades, por ello transmitimos la necesidad de reconocer y aceptar las consecuencias de sus actos. Lo manifestamos con un personal comprometido, profesional, coherente y confidencial en su tarea educativa y que gestiona responsablemente los recursos que posibilitan la consecución de los objetivos.
- **Compromiso:** Estamos comprometidos con las familias que depositan en nosotros algo tan importante como el futuro de sus hijos. Nuestro esfuerzo y dedicación tienen como finalidad cumplir sus expectativas.
- **Autonomía:** Se fomenta el desarrollo personal de los alumnos para conseguir a través de la socialización y el trabajo en equipo un nivel de autonomía que les permita desenvolverse adecuadamente en cualquier situación.
- **Esfuerzo:** Entendemos y transmitimos el esfuerzo como el medio natural para conseguir cualquier objetivo propuesto teniendo en cuenta las características personales. Lo desarrollamos diariamente fomentando la superación personal mediante metas a corto plazo para favorecer la motivación.
- **Afecto:** Pretendemos conseguir alumnos felices a través de un ambiente agradable y afectivo que les posibilite el desarrollo y regulación emocional.

1.2. Descripción de los Procesos Actuales

Las actividades más importantes que se realizan actualmente en la institución se mencionan a continuación:

Área académica

- Matricula y registro académico de estudiantes

Es un proceso que se realiza cada año, donde se registra información importante de cada uno de los estudiantes: nombres y apellidos, fecha de nacimiento, lugar de procedencia, religión a la pertenece, enfermedades que padece, discapacidad (si posee alguna), entre otros.

Se comprueban requisitos necesarios para la matricula y se procede a elaborar o actualizar el expediente dependiendo si el estudiante es nuevo o de antiguo ingreso.

La institución considera importante el registro de aspectos sociales y económicos de los padres o encargados, para identificar detalles relevantes que ayuden al personal docente a determinar y sugerir estrategias que juntamente con los padres de familia

pueden llevarse a cabo, con el propósito de integrar esfuerzos para potenciar las habilidades de los estudiantes y fortalecer las áreas en las cuales sea necesario.

- Control de asistencia de estudiantes
- Constancia de conducta
- Control de notas por materia y periodo
- Elaboración de libreta de notas por periodo

La dirección y personal docente del Centro Escolar realizan todos los procesos del área académica de forma manual, desde la inscripción de los estudiantes para el nuevo año, elaboración de las nóminas de estudiantes, cálculo de promedios por periodo y promedios finales, transcripción de notas a libretas estadísticas de aprobados y reprobados por sección.

Recursos humanos

De forma similar, los procesos relacionados con la gestión del recurso humano (personal docente-administrativo) se realiza manualmente:

- Expediente de maestros
- Control de asistencia
- Control de permisos
- Control de faltas
- Asignación de carga académica
- Asignación de horarios

Bono escolar

Operación y funcionamiento, mejor conocido como bono escolar; consiste en una serie de transferencias bancarias que hace el Ministerio de Educación (MINED) a cada uno de los centros escolares, dependiendo del número de alumnos que esta posea.

Para la administración del bono, se lleva un registro detallado de las fechas, cheques, descripción, ingresos (transferencias) y gastos realizados dentro de los rubros autorizados por el Ministerio de Educación. Para cada gasto o erogación de los fondos, se realiza su respectiva cotización y orden de compra; documentación que se anexará posteriormente a su correspondiente comprobante (facturas) para ser presentado al momento de la liquidación.

Activo fijo

El activo fijo representa todos los bienes muebles y equipo que conforman el patrimonio general del centro escolar y que han sido adquiridos a través de fondos propios o donaciones.

Para cada uno de los bienes se toman en cuenta características como codificación, descripción del bien, lugar de procedencia, lugar de destino, valúo del activo, depreciación, entre otros.

Cada año es necesario presentar ante las autoridades del ministerio de educación correspondiente un reporte de activo fijo. Por lo tanto, se vuelve una tarea necesaria realizar el proceso de elaboración, revisión y actualización de un documento donde se lleve el registro detallado de cada uno de los bienes, con su respectiva codificación, descripción, estado, entre otros.

1.3. Metodología para el Desarrollo del Proyecto

Una metodología es un conjunto de procesos, procedimiento, técnicas y herramientas que brindan una guía para el cumplimiento de metas u objetivos.

En el campo de desarrollo de software, existe una gran variedad de metodologías enfocadas a brindar al equipo de trabajo lineamientos para la creación de software de calidad.

Estas metodologías consisten en un conjunto de fases que ayudan al equipo de trabajo, llámense analistas, diseñadores, programadores, tester, entre otros, al cumplimiento de objetivos aplicando un conjunto de técnicas, según la fase en la que se encuentre, de esa manera permite planificar, controlar y verificar todo lo que se realice para determinar, al finalizar esa fase, el cumplimiento de los objetivos que suman al producto terminado.

El desarrollo del sistema informático AIGES implementará la metodología tradicional, haciendo uso del **modelo en cascada** del proceso de desarrollo de software. Dicho modelo considera todo el ciclo de vida del software (ver figura 2), desde el planteamiento del problema o definición de la necesidad, pasando por las fases de análisis, diseño, implementación, pruebas o depuración, entrega o salida a producción.

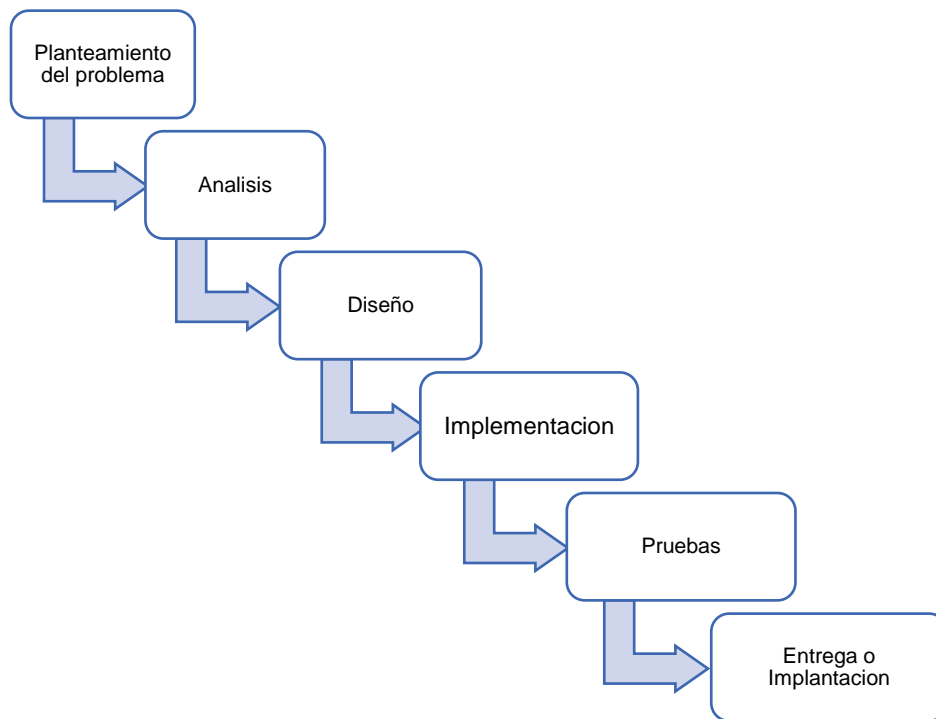


Figura 2: Ciclo de vida del software

Fuente: Creación propia

1.4. Presupuesto

Una de las etapas cruciales en la realización de un proyecto es la planificación. Prever, organizar y hacer uso eficiente de los recursos disponibles es fundamental para lograr objetivos dentro de los tiempos establecidos en los cronogramas de actividades.

Para la estimación del presupuesto final de este proyecto se tomarán en cuenta diversos factores que implican la inversión tanto de recursos humanos, tecnológicos, materiales y económicos (ver anexos, páginas 95 a 107).

A continuación, se presenta el detalle de los costos globales que implicará el desarrollo del proyecto titulado “Aplicación Informática en Ambiente Web para Registro Académico, Control de Notas, Inventario de Activo Fijo y Bono Escolar del Centro Escolar Católico Santa María del Camino de la Ciudad de Apastepeque, Departamento de San Vicente” (ver Tabla 2).

Tabla 2:

Costos totales del proyecto

Descripción de Recursos	Costo Parcial (\$)	Costo Total (\$)
Recurso humano		6,090.00
Analista de sistemas	2,400.00	
Diseñador web	1,317.00	
Programador web	2,373.00	
Recursos materiales		318.05
Papelería y útiles	205.05	
Inversión en reproducción de documentos	61.00	
Costo de encuadernación	20.00	
Costo de empastado	32.00	
Recursos económicos		1,843.16
Alquiler de local y servicios básicos	1,735.56	
Presentaciones	50.00	
Estimación de costos de transporte	57.60	
Recursos tecnológicos		379.97
Equipo informático de desarrollo	320.00	
Software para desarrollo	59.97	
Total		8,631.18

Fuente: Creación propia

Gastos imprevistos

Existen gastos que son imposibles de prever, durante el período de desarrollo de un proyecto pueden suscitarse cualquier tipo de situación inesperada, lo que podría significar un incremento en el costo del software, además de aumentar el riesgo de alargar el tiempo definido para cada etapa y afectar la calendarización establecida para el mismo. Bajo esta misma lógica, dentro del presupuesto de costos del proyecto se incluirá un porcentaje del 5% del presupuesto total con el objetivo de cubrir un monto estimado de inversiones imprevistas (ver Tabla 3).

Tabla 3:

Tabla general de costos y porcentajes de imprevistos

Descripción	Total
Costos totales del proyecto	8,631.18
5% de imprevistos	431.56
Total	9,062.74

Fuente: Creación propia

En la tabla 3 se hace una descripción del presupuesto final del proyecto informático a desarrollar.

1.5. Planteamiento del Problema

Para identificar la problemática en la que se encuentra inmerso el Centro Educativo es imperativo hacer uso de una herramienta para la descripción y planteamiento del problema, por lo que para este proyecto se usó el Diagrama Causa-Efecto o Diagrama de Ishikawa para plantear el problema concreto que se busca solucionar.

Diagrama de Ishikawa

También conocido como “diagrama de espina de pescado”, el diagrama de Ishikawa es una herramienta gráfica que sirve para encontrar la causa raíz de un problema.

Consiste en el dibujo de una línea horizontal o espina central de la cual se desprenden líneas oblicuas que a su vez se despliegan en más, estas espinas son las posibles causas, la espina central termina en una cabeza que es el problema o efecto a partir del cual se desarrolla el ejercicio de análisis de causas en una reunión.

A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa estructurado en base a la investigación y observaciones hechas dentro del Centro Educativo.

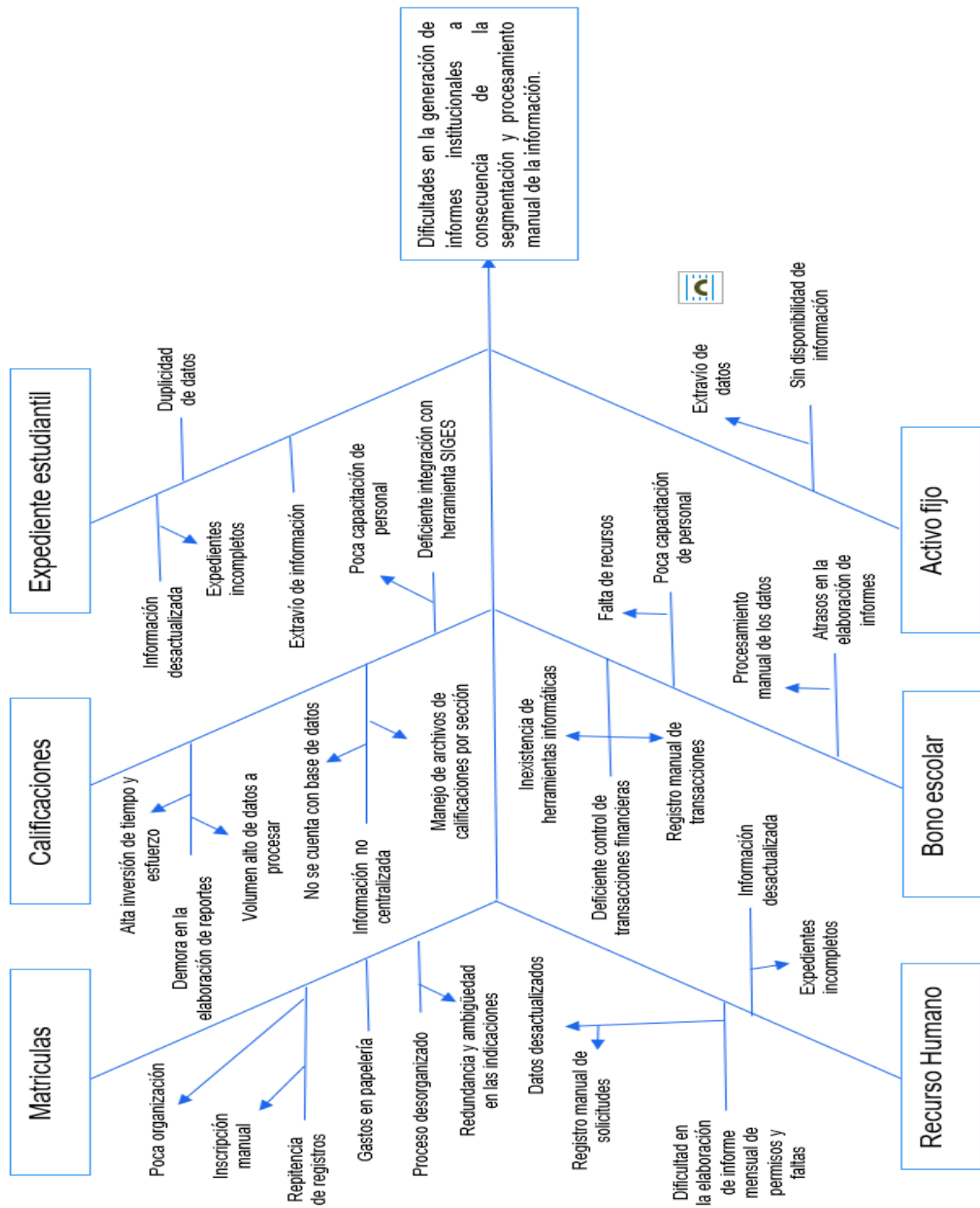


Figura 3: Diagrama de Ishikawa para el planteamiento del problema.

Fuente: Creación propia.

Problema general: Dificultades en la generación de informes institucionales a consecuencia de la segmentación y procesamiento manual de la información.

Matriculas:

- **Repitencia de registros:** Cada inicio de año se debe llenar nuevamente la ficha de matrícula para cada estudiante, se solicitan nuevamente los datos de los familiares, datos médicos, entre otros, volviendo el proceso de matrícula algo repetitivo y engorroso, incrementando la redundancia de registros ya que se vuelve a almacenar la misma información de forma física o digital.
- **Falta de control de alumnos inscritos:** Debido a que el proceso de matrícula lo realizan de manera manual y son docentes específicos los encargados del proceso es muy difícil conocer datos estadísticos en tiempo real que permitan ver el avance de matrículas para cada sección.

Calificaciones:

- **Demora en la elaboración de reportes/Alta inversión de tiempo y esfuerzo:** Sucede especialmente al momento de elaborar informes que requieren la integración de datos generados por las diferentes secciones, estos son procesados y calculados a través de otras herramientas como Excel y es realizado solamente por docentes capacitados lo que provoca en ocasiones la sobrecarga de labores para dichos docentes.
- **Información no centralizada:** Las calificaciones solo las conoce el docente asesor de sección o el docente responsable del desarrollo de la asignatura, es decir, que si un estudiante necesita conocer sus calificaciones debe consultarlas directamente con el docente, de igual manera si el administrador académico necesita conocer información referente a los estudiantes debe solicitarla directamente con el asesor. No existe hasta la fecha un origen y destino común de la información donde se pueda tener disponible de forma inmediata.

Expediente estudiantil:

- **Información desactualizada/Expedientes incompletos:** Con el propósito de retener las matrículas, especialmente de nuevo ingreso la institución permite que mucha información que la persona encargada de la matricula desconoce quede pendiente de ingresar, por lo que en el expediente estudiantil no se registran todos los datos y al ser almacenado físicamente el proceso de actualización del mismo se vuelve una tarea difícil y lenta.

- **Extravío de información:** Esto sucede debido a la gran cantidad de documentos que se manejan en el Centro Educativo.
- **Duplicidad de datos:** Para cada año escolar se llena la misma ficha de matrícula con los datos personales, familiares, médicos, entre otros y estas hojas solamente son anexadas al expediente estudiantil.

Recurso humano:

- **Información desactualizada:** Los expedientes del personal docente actualmente se encuentran incompletos, dado que en la actualidad no se anexan la documentación correspondiente a capacitaciones, estudios recientes, etc.
- **Dificultad en la elaboración de informe mensual de permisos y faltas:** Dado que las solicitudes de permisos y faltas se llevan de forma manual se dificulta poder llevar el control de permisos para cada docente y se dificulta aún más el poder organizar en un formato físico el historial de permisos y el tiempo solicitado por cada docente.

Bono escolar:

- **Deficiente control de transacciones financieras:** El registro de las transacciones financieras de la institución se plasman en un libro de actas. Por lo que el registro y extracción de la información debe hacerse muy cuidadosamente para evitar errores y solamente el encargado del área financiera la persona autorizada para hacerlo.
- **Poca capacitación de personal:** En la institución solamente la persona encargada del manejo del área financiera está capacitada para dicha tarea debido a lo difícil y a la gran responsabilidad que conlleva el poder manejar esta información. Por ende no se tiene disponibilidad inmediata de los datos.
- **Atrasos en la elaboración de informes:** Toda la información está registrada en papelería física, por lo que para obtener información específica necesaria para elaborar los reportes es necesario hacer la revisión de las transacciones plasmadas en dicho libro lo que lo vuelve un proceso tedioso y difícil.

CAPITULO II: REQUERIMIENTOS

En ingeniería de software y desarrollo de sistemas, un requerimiento es una exigencia documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad que debe cumplir un producto o servicio para satisfacer una necesidad y resolver un problema.

La especificación de requisitos constituye la base para el desarrollo del sistema APLICACIÓN INFORMÁTICA EN AMBIENTE WEB PARA REGISTRO ACADÉMICO, CONTROL DE NOTAS, INVENTARIO DE ACTIVO FIJO Y BONO ESCOLAR DEL CENTRO ESCOLAR CATÓLICO SANTA MARÍA DEL CAMINO DE LA CIUDAD DE APASTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE. Estos se determinan a partir de la investigación de los procesos, políticas, reglamentos y el flujo de información dentro de la organización, establecen lo que el sistema debe hacer en cuanto a procesos, consultas, reportes, interfaces, restricciones de seguridad y algunos otros elementos necesarios que el cliente necesite.

De acuerdo con la naturaleza de cada proyecto, existen distintos tipos de requerimientos que ayudan a definir los alcances, limitaciones, características y especificaciones de la solución propuesta.

Para un proyecto informático, los requerimientos se clasifican en:

1. **Requerimientos informáticos:** Son todas aquellas necesidades de información que debe satisfacer y trabajar el sistema, específicamente elementos tales como informes, pantallas o consultas de datos.
2. **Requerimientos de desarrollo:** Establecen los estándares de Hardware y software necesarios para desarrollar el Sistema.
3. **Requerimientos operativos:** Se identifican las características que deben cumplir los elementos que estarán inmersos en la aplicación.

2.1. Requerimientos Informáticos

2.1.1. Diagramas de Casos de Uso

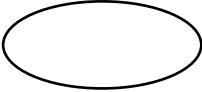
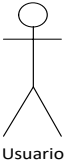



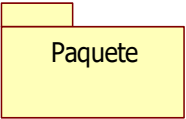
Se conoce como modelado de casos de uso a la técnica de análisis orientada a objetos utilizada durante la captura y análisis de requisitos para visualizar, especificar, construir y documentar el comportamiento esperado del sistema.

Un caso de uso es un diagrama que representa el comportamiento que ofrece el sistema desde el punto de vista del usuario. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otros sistemas para conseguir un objetivo específico.

La simbología utilizada en la descripción de los casos de uso del sistema AIGES se describen en la Tabla 4.

Tabla 4:

Simbología de diagramas de casos de uso

Símbolo	Nombre	Descripción
	Caso de Uso.	Un caso de uso proporciona a los desarrolladores una visión de lo que quieren los usuarios. No contiene detalles técnicos o de implementación.
	Actor.	El término actor se refiere a un papel particular de un usuario del sistema. Los actores son parecidos a las entidades externas; existen fuera del sistema. Un actor puede ser un humano, otro sistema o un dispositivo tal como un teclado, módem o conexión Web. Un actor podría interactuar con uno o más casos de uso y viceversa.
	Relación de asociación.	Un actor se conecta a un caso de uso usando una línea sin puntas de flecha.
	« i n c l u i r »	Un caso de uso contiene un comportamiento que es más común que otro caso de uso. La flecha apunta al caso de uso común.
	<<extender>>	Un caso de uso diferente maneja las excepciones del caso de uso básico. La flecha apunta desde el caso de uso extendido hacia el básico.
	Paquete.	Define el límite del sistema. Los casos de uso se muestran como parte del sistema que está siendo modelado, los actores no están incluidos.

Fuente: Programación orientada a objetos (s.f.). Consultada el 23 de agosto de 2019. Disponible en: https://www.ctr.unican.es/asignaturas/MC_OO/Doc/Casos_de_uso.pdf

Desarrollo de escenarios de casos de uso

Un escenario es una secuencia de pasos que describen la interacción entre un usuario y un sistema dependiendo de una circunstancia o situación.

Por ejemplo, un escenario de caso de uso para el sistema informático AIGES puede ser matricular estudiante. Este caso de uso puede tomar diferentes caminos

dependiendo de las acciones que realice el usuario y de las restricciones o requerimientos definidos por el propio sistema.

A continuación, se presentan los diagramas de casos de uso y sus respectivos escenarios de casos de uso, para el sistema propuesto AIGES (ver Figura 4).

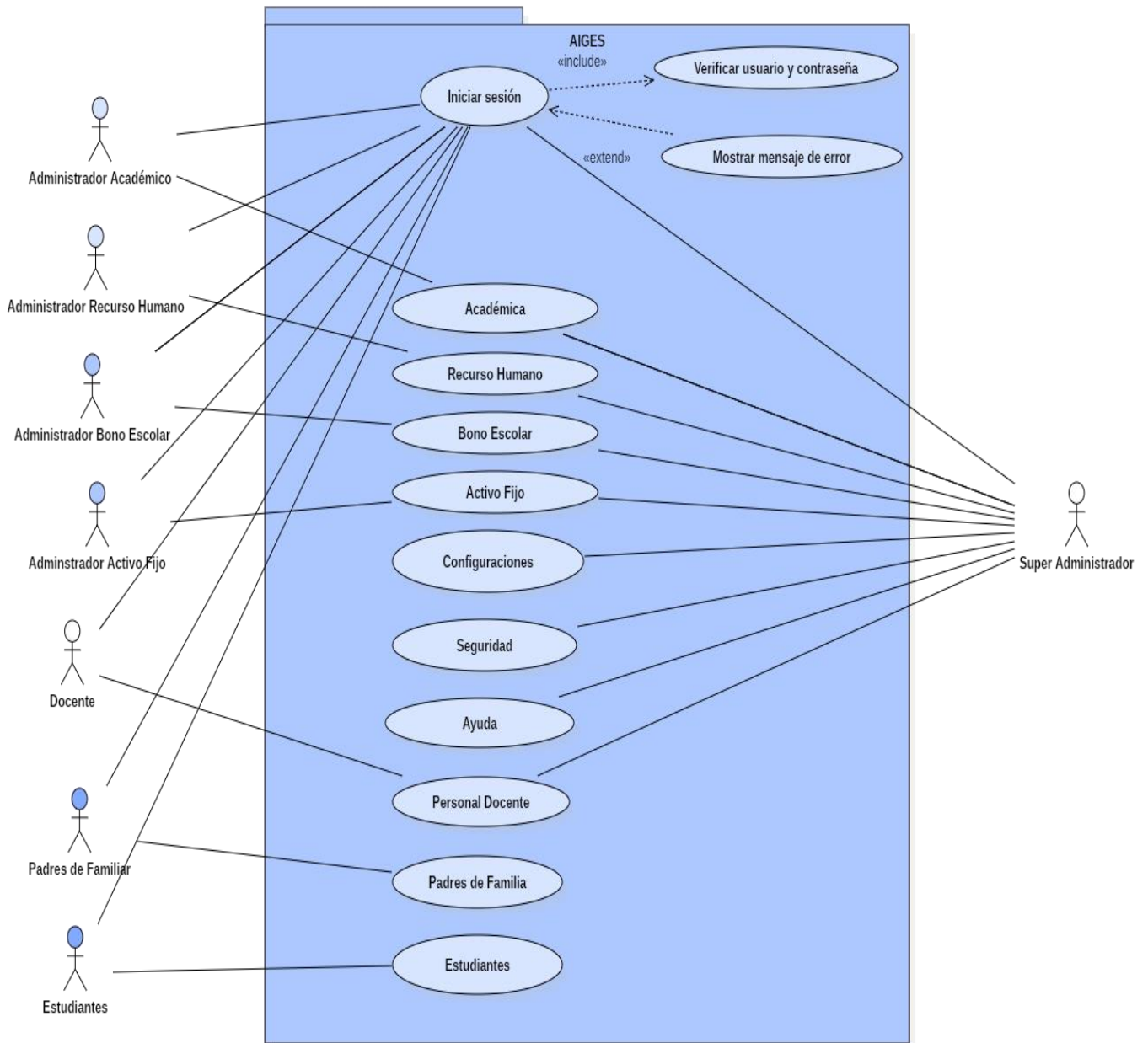


Figura 4: Caso de uso iniciar sesión

Fuente: Creación propia

La plantilla utilizada para describir los escenarios de casos de uso es la siguiente:

Tabla 5:

Plantilla de especificación de casos de uso.

	No. Correlativo
Nombre del caso de uso:	Nombre del caso de uso.
Actor:	Listado de los actores participantes en el caso de uso.
Descripción:	Breve descripción del proceso que se está documentado.
Activar el evento:	Describe la acción que desencadena el inicio del escenario.
Pasos:	Describe paso a paso el flujo normal del caso de uso.
Precondición:	Establece lo que siempre debe cumplirse antes de comenzar un escenario de caso de uso.
Postcondición:	Estado posterior a la ejecución exitosa del caso de uso.
Suposición:	Describe el estado del sistema que debe ser verdadero antes de poder iniciar el caso de uso.

Fuente: Especificación detallada de los casos de uso UML. Consultada el 11 de Junio de 2022. Disponible en: <https://www.seas.es/blog/informatica/especificacion-detallada-de-los-casos-de-uso-uml/>

Tabla 6:

Escenario de casos de uso, Iniciar Sesión

Caso de uso No. 1	
Nombre del caso de uso:	Iniciar Sesión
Actor:	Usuario (Todos los usuarios que tengan una cuenta podrán iniciar sesión, pero solo tendrá acceso a todos los módulos el super administrador del sistema)
Descripción:	A través de este módulo todos los usuarios ingresan al menú principal del sistema. Pero solo podrán visualizar las opciones del menú de acuerdo con el rol de usuario (privilegios) que se le haya asignado.
Activar el evento:	Hacer clic en el botón iniciar sesión.

Caso de uso No. 1

Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir un navegador web2. Colocar la URL para ingresar al sistema3. La aplicación cargará el formulario de inicio de sesión que contiene los campos para que el usuario pueda acceder al sistema4. Ingresar nombre de usuario5. Ingresar contraseña6. El sistema comprueba que los datos ingresados sean correctos7. Si los datos son correctos se accede al sistema, se muestra la pantalla principal, con los módulos a los que pueda acceder según sus privilegios.8. Si los datos son incorrectos se vuelve al paso 3.
Precondición:	La aplicación debe estar disponible
Postcondición:	El usuario ingresará a la pantalla principal de sistema
Suposición:	El usuario deberá tener una cuenta asignada.

Caso de uso No. 2

Nombre del caso de uso:	Académica
Actor:	Administrador académico y super administrador del sistema (director).
Descripción:	En este módulo podrán acceder a las opciones relacionadas con administración académica. Aquí se encuentran opciones para la gestión de expedientes estudiantiles, expedientes de padres de familia, creación de horarios de clases para las secciones, gestión de matrícula (presenciales y online), reportes y gráficas.
Activar el evento:	Dar clic en la opción del menú Académica.
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. Dar clic en la opción del menú Académica.3. El usuario elige alguna opción del menú4. Dar clic en la opción elegida.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente
Postcondición:	El usuario ingreso a la opción seleccionada del menú Académica
Suposición:	El usuario tiene los privilegios para acceder a las opciones

Caso de uso No. 3

Nombre del caso de uso:	Recurso Humano
Actor:	Usuario (puede ser el administrador de recurso humano o super administrador del sistema).

Caso de uso No. 3

Descripción:	En este módulo podrán tener acceso a las opciones del menú relacionadas con la administración del personal de la institución: control de expedientes, gestión de permisos y control de asistencia.
Activar el evento:	Dar clic en la opción del menú Recurso Humano
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. Dar clic en la opción del menú Recurso Humano3. El usuario elige alguna opción del menú4. Dar clic en la opción elegida.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente
Postcondición:	El usuario ingresó a la opción seleccionada del módulo recurso humano
Suposición:	El usuario tiene privilegios para acceder

Caso de uso No. 4

Nombre del caso de uso:	Bono Escolar
Actor:	Usuario (administrador de bono escolar o super administrador del sistema)
Descripción:	Mediante esta opción se podrá llevar el control de las transacciones financieras realizadas por la institución. Permitirá el registro de ingreso y gastos, además del control de depósitos y gastos relacionados directamente a la cuenta de funcionamiento de acuerdo a los rubros establecidos.
Activar el evento:	Dar clic en la opción del menú Bono Escolar
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">5. Iniciar sesión6. Dar clic en la opción del menú Bono Escolar7. El usuario elige alguna opción del menú8. Dar clic en la opción elegida.
Precondición:	El usuario inicio sesión correctamente
Postcondición:	El usuario ingresó a la opción seleccionada
Suposición:	El usuario tiene los privilegios para acceder al módulo

Caso de uso No. 5

Nombre del caso de uso:	Activo Fijo
Actor:	Usuario (administrador activo fijo y super administrador del sistema)
Descripción:	A través de esta opción se puede llevar un control de los bienes pertenecientes al centro educativo. Permite registrar nuevos bienes o activos, gestionar traslados y dar de baja a bienes que hayan cumplido con su tiempo de vida útil.
Activar el evento:	Clic sobre la opción del menú Activo Fijo

Caso de uso No. 5

Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. Dar clic en la opción del módulo de Activo Fijo.3. El usuario elige alguna opción del menú4. Dar clic en la opción elegida.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente
Postcondición:	El usuario ingreso al módulo de activo fijo y elige una opción para trabajar.
Suposición:	El usuario tiene privilegios para acceder al módulo

Caso de uso No. 6

Nombre del caso de uso:	Personal Docente
Actor:	Usuario (Personal del centro educativo cuyo rol de usuario sea docente y super administrador del sistema)
Descripción:	Mediante esta opción el personal docente podrá tener acceso a su expediente, ingresar solicitudes de permisos, calificaciones, competencias ciudadanas y asistencia de la sección que asesora. De igual manera podrá acceder a la lista de reportes que como asesor de sección le corresponde.
Activar el evento:	Clic sobre la opción del menú Personal Docente
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. Dar clic en la opción del módulo de Personal Docente.3. Elegir alguna opción del menú4. Dar clic en la opción elegida.
Precondición:	Usuario inicio sesión correctamente
Postcondición:	El usuario ingreso al módulo de personal docente y elige una opción para trabajar.
Suposición:	El usuario tiene privilegios para ingresar a las opciones.

Caso de uso No. 7

Nombre del caso de uso:	Seguridad
Actor:	Super usuario del sistema (director del Centro Escolar)
Descripción:	A través de esta opción se pueden editar las cuentas de usuario del sistema, agregar o quitar privilegios, generar nueva contraseña, deshabilitar cuentas, ver bitácora de acceso al sistema, entre otros.
Activar el evento:	Clic sobre la opción del menú Seguridad
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. Dar clic en la opción del módulo Seguridad3. El usuario elige alguna opción del menú4. Hacer clic en la opción elegida.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente

Caso de uso No. 7

Postcondición:	El usuario ha ingresado al módulo de seguridad y elige una opción.
Suposición:	El usuario tiene privilegios para gestionar cuentas de usuarios.

Caso de uso No. 8

Nombre del caso de uso:	Configuraciones
Actor:	Usuario (Puede ser el administrador de recurso humano, administrador académico, administrador de bono escolar, administrador de activo fijo o super administrador del sistema, cada uno tendrá acceso al menú de configuraciones correspondiente a su área y solamente el super administrador podrá acceder a todas las opciones).
Descripción:	Desde acá se puede dar mantenimiento a los módulos de administración académica, recurso humano, activo fijo y bono escolar. Permite gestionar grados, secciones, asignaturas, años académicos, periodos de evaluación, periodo hábil para matrícula en línea, entre otros.
Activar el evento:	Clic sobre el menú Configuraciones
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. Dar clic en la opción del módulo de Configuraciones.3. El usuario elige alguna opción del menú4. Dar clic en la opción elegida.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente
Postcondición:	El usuario ha ingresado al módulo de configuraciones y elige una opción.
Suposición:	El usuario tiene privilegios para acceder a la opción seleccionada

Caso de uso No. 9

Nombre del caso de uso:	Ayuda
Actor:	Usuario (Todos los usuarios que tengan una cuenta activa y puedan iniciar sesión)
Descripción:	Mediante esta opción se podrá acceder a la ayuda para la correcta manipulación de los módulos del sistema.
Activar el evento:	Clic en la opción Ayuda
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. Dar clic en la opción del módulo Ayuda.3. El usuario elige alguna opción del menú4. Dar clic en la opción elegida.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente

Caso de uso No. 9

Postcondición:	El usuario ha ingresado al módulo de configuraciones y elige una opción.
Suposición:	El usuario tiene privilegios para acceder a la opción seleccionada.

Caso de uso No. 10

Nombre del caso de uso:	Estudiantes
Actor:	Usuario (Todos los usuarios a quienes se les asignó el rol de estudiante)
Descripción:	En esta opción, el estudiante podrá acceder a la plataforma y tener acceso a ver su expediente en línea, su historial de calificaciones, horario de clase de su sección y matrícula en línea.
Activar el evento:	Loguear usuario con privilegio de estudiante
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. El usuario elige alguna opción del menú3. Dar clic en la opción elegida.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente
Postcondición:	El usuario ingreso al módulo correspondiente y elige una opción
Suposición:	El usuario es un estudiante

Caso de uso No. 12

Nombre del caso de uso:	Familiares
Actor:	Usuario (Todos los usuarios a quienes se les asignó el rol de estudiante)
Descripción:	Mediante esta opción, el padre de familia podrá acceder a la plataforma y tener acceso a ver su expediente en línea, el historial de calificaciones de sus hijos, asistencias, horario de clase, información del asesor de sección y matrícula en línea.
Activar el evento:	Loguear usuario con privilegio de familiar
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. El usuario elige alguna opción del menú3. Dar clic en la opción elegida.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente
Postcondición:	El usuario ingreso al módulo correspondiente y elige una opción
Suposición:	El usuario es un padre de familia.

Caso de uso No. 13

Nombre del caso de uso:	Lista de estudiantes activos
Actor:	Usuario (super administrador y administrador académico)
Descripción:	El usuario podrá acceder a la nómina de estudiantes activos. Tendrá habilitadas las opciones de ver expediente completo, editar expediente y dar de baja al estudiante seleccionado.
Activar el evento:	Loguear usuario y acceder al menú estudiantes activos
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. Dar clic en la opción del menú Expediente estudiantil3. Dar clic en la opción estudiantes activos
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente
Postcondición:	El usuario ingreso al módulo correspondiente y elige una opción
Suposición:	El usuario tiene los privilegios para acceder a las opciones.

Caso de uso No. 14

Nombre del caso de uso:	Registrar estudiante
Actor:	Usuario (super administrador y administrador académico)
Descripción:	Opción del menú para administrador académico donde se completa la información necesaria para la creación del expediente estudiantil.
Activar el evento:	Loguear usuario y hacer click en botón registrar estudiante
Pasos:	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar sesión2. Ingresar al menú académica / estudiantes activos3. Hacer click sobre el botón registrar estudiante<ol style="list-style-type: none">a. Digitar los datos solicitadosb. Hacer clic en botón siguiente (proceso que almacena los datos personales y pasa al formulario creación de usuario)c. Hacer clic en botón siguiente (proceso que almacena datos médicos y pasa al formulario ingreso de datos médicos)d. Hacer clic en botón siguiente (proceso que almacena datos médicos y pasa al formulario creación de grupo familiar)e. Finalizar
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente
Postcondición:	El expediente estudiantil se creó con éxito
Suposición:	El usuario tiene los privilegios para acceder a las opciones







Fuente: Creación propia


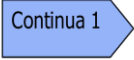
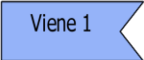
2.1.2. Diagramas de Actividad

Un diagrama de actividades es un diagrama de flujo que se usa para modelar el comportamiento de un sistema. Por lo general, un diagrama de actividades se elabora para un caso de uso y podría reflejar los diferentes escenarios posibles.

Tabla 7:

Simbología utilizada para diagramas de actividad.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Nodo de inicio.	Estado inicial de una actividad.
	Nodo de finalización.	Estado final de una acción.
	Estados de actividad o estados de acción.	Representa una actividad o una acción. Un estado que represente una acción es atómico, lo que significa que su ejecución se puede considerar instantánea y no puede ser interrumpida
	Flujo de control.	Representa un evento, es decir los flujos de acción entre una actividad y otra.
	Nodo de decisión (también conocida como rama) o una fusión.	Ocurre cuando existe la posibilidad que ocurra más de una transición (resultado) al terminar determinada actividad. Las decisiones tienen una flecha que entra en el diamante y varias que salen de él. Las fusiones muestran varios eventos que se combinan para formar otro evento.
	Barra de sincronización (división o unión).	Esta barra se utiliza para representar actividades paralelas, y podría representar un evento entrando a ella y varios eventos saliendo de la misma, lo que se conoce como bifurcación. Una sincronización en la cual varios eventos se fusionan en uno solo se conoce como unión.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Mensajes.	Representan los mensajes que el sistema muestra al usuario por una determinada acción.
	Sigue en otro diagrama.	Se utiliza para indicar que el diagrama continúa en otro diagrama que se encuentra en una página diferente.
	Continuación del diagrama.	Sirve para indicar que el diagrama que inicia con este símbolo es la continuación de otro que se ha iniciado en otra página. Según los indique el número.

Fuente: Creación propia

La tabla anterior muestra la simbología utilizada para la creación de los Diagrama de Actividad.

A continuación, se muestran los diagramas de actividad para los módulos principales del sistema (ver Figura 5).

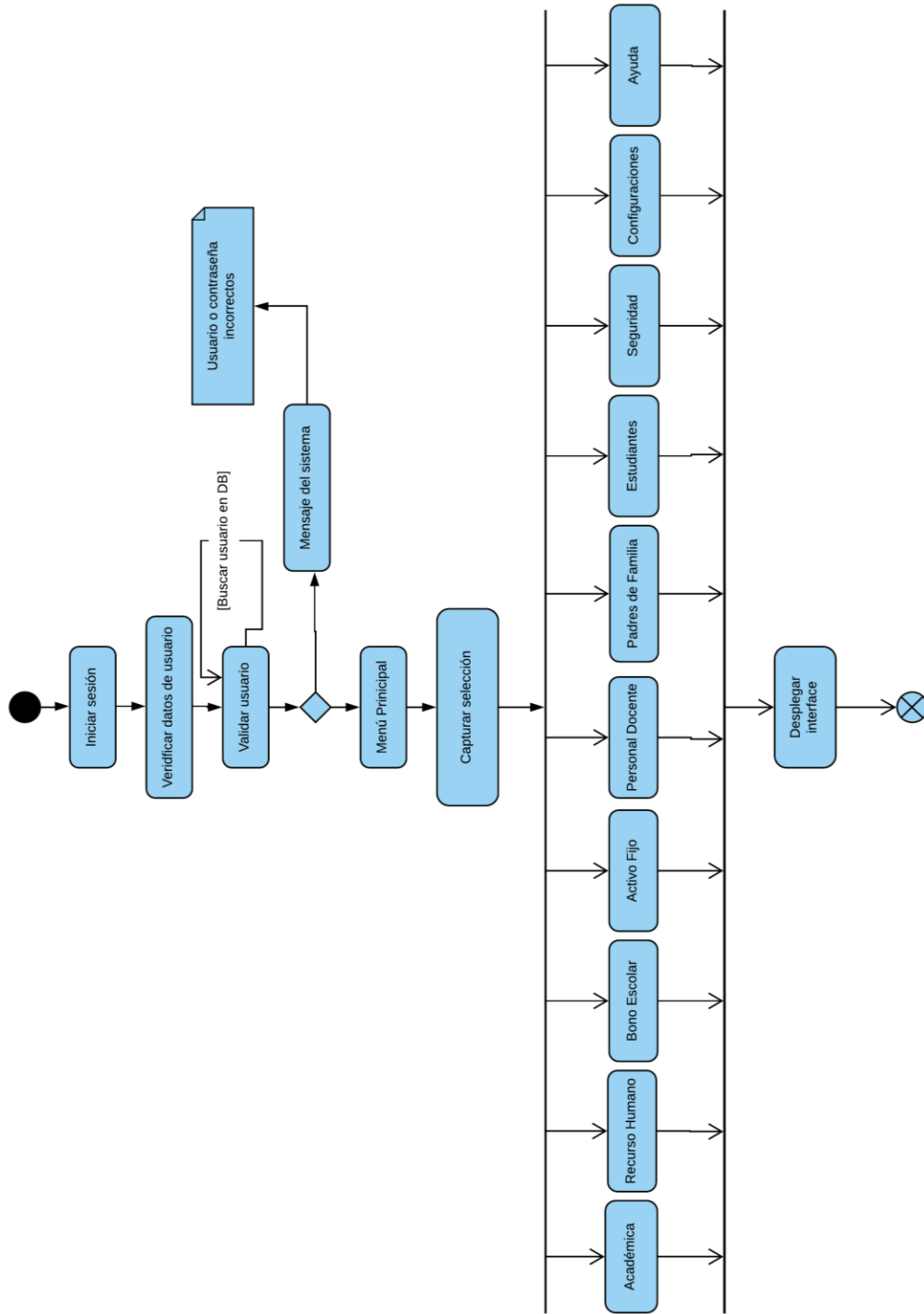


Figura 5: Diagrama de actividad inicio de sesión, AIGES

Fuente: Creación propia




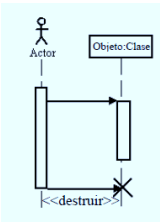
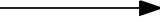
2.1.3. Diagramas de Secuencia

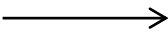
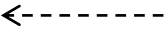

Un diagrama de secuencias muestra la interacción de un conjunto de objetos de una aplicación a través del tiempo, en el cual se indicarán los módulos o clases que formarán parte del programa y las llamadas que se hacen a cada uno de ellos para realizar una tarea determinada, por esta razón permite observar la perspectiva cronológica de las interacciones. Los diagramas de secuencias se utilizan con frecuencia para representar el proceso descrito en los escenarios de caso de uso. En la práctica, los diagramas de secuencias se derivan del análisis de casos de uso y se emplean en el diseño de sistemas para generar las interacciones, relaciones y métodos de los objetos del sistema.

La simbología empleada para la creación de los diagramas de secuencia se presenta a continuación:

Tabla 8:

Simbología utilizada para diagramas de secuencia.

Simbología	Nombre	Descripción
	Actor.	Los actores son parecidos a las entidades externas; existen fuera del sistema. El término actor se refiere a un papel particular de un usuario del sistema.
	Objeto de clase	Un objeto se representa como una línea vertical discontinua, llamada línea de vida, con un rectángulo de encabezado con el nombre del objeto en su interior.
	Línea de vida de un objeto.	Representa la vida de un objeto mediante la interacción.
	Tiempo de ejecución o activación	Se representa como un rectángulo delgado o superpuesto a la línea de vida del objeto. Su largo dependerá de la duración de la acción. La parte superior del rectángulo indica el inicio de una acción ejecutada por el objeto y la parte inferior su finalización.
	Dstrucción del objeto.	Los objetos pueden ser eliminados tempranamente usando una flecha etiquetada "<<destruir>>" que apunta a una X.
	Mensaje síncrono.	El emisor espera hasta que el receptor regresa de ejecutar el mensaje.

Simbología	Nombre	Descripción
	Mensaje asíncrono.	El emisor envía el mensaje y continúa ejecutando; no espera una respuesta del receptor.
	Retorno de mensaje.	El receptor de un mensaje anterior devuelve el mensaje.
	Nota.	Se utiliza para describir que es lo que hará ya sea un mensaje o una acción.

Fuente: UML Diagrama de Secuencia (s.f.). Recuperado el 10 de enero de 2020, de <https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/07/07/uml-diagrama-de-secuencia/>

A continuación, se muestran los diagramas de secuencia para el módulo principal del sistema:

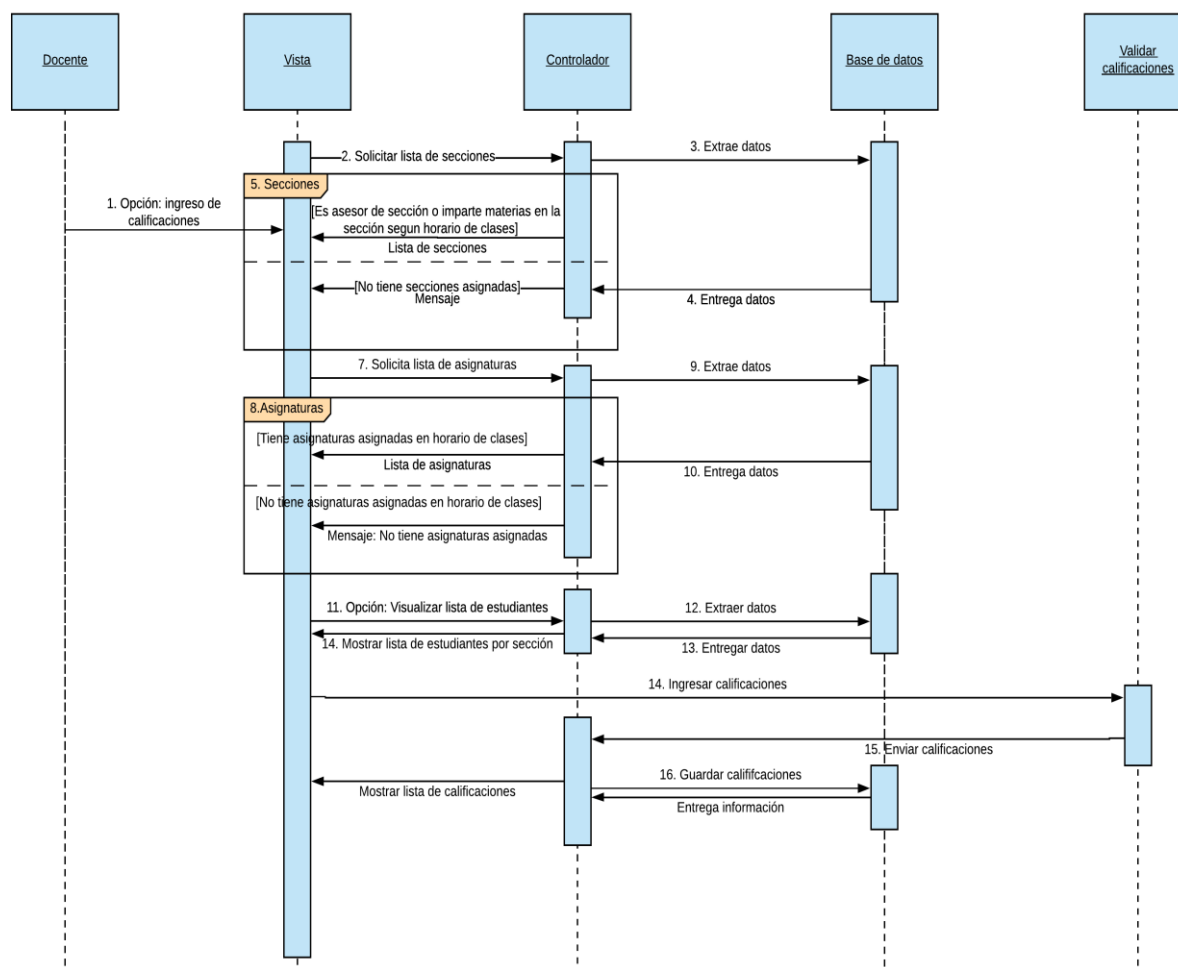


Figura 6: Diagrama de secuencia, Ingreso de calificaciones

Fuente: Creación propia

2.2. Requerimientos de Desarrollo

Establecen los estándares de hardware y software necesarios para desarrollar el Sistema.

Los requerimientos para un sistema informático incluyen, además de la definición de la interacción del usuario con la aplicación; los recursos y elementos que serán utilizados en la planeación, desarrollo, pruebas e implementación de éste.

Entre los elementos necesarios para el desarrollo del sistema informático AIGES están:

- Software
- Hardware
- Recurso humano

2.2.1. Software

Conjunto de herramientas necesarias para la producción de la aplicación informática. Incluye la plataforma de desarrollo, el lenguaje de programación, el editor de código, la base de datos y programas de diseño. Cada uno de estos elementos son de suma importancia, y es necesario realizar una evaluación técnica apropiada para definir qué elementos se adaptan mejor a las necesidades y capacidades tecnológicas del equipo de desarrollo, sin descuidar los requerimientos expresados por los stakeholder (usuarios del sistema).

2.2.1.1. Sistema Operativo

El sistema operativo² es el software que coordina y dirige todos los servicios y aplicaciones que utiliza el usuario. Además de ser el responsable de gestionar la comunicación entre los dispositivos periféricos de la computadora y el usuario. Para el desarrollo de la aplicación web se hará uso del Sistema Operativo Windows 10, una versión muy estable de la plataforma de Windows.

2.2.1.2. Entorno de Desarrollo

El entorno de desarrollo proporciona al programador herramientas que facilitan el desarrollo de las aplicaciones. Además del lenguaje de programación, las herramientas y tecnologías utilizadas para el desarrollo de la Aplicación Informática para la Gestión Estudiantil (AIGES) se detallan a continuación:

² Fuente: Concepto.de(s.f.), Definición sistema operativo, consultado el 4 de Enero de 2020, Disponible en <https://concepto.de/sistema-operativo/#ixzz6A7uJwWVS>

Tabla 9:

Componentes entorno de desarrollo AIGES

Laragon	Fpdf	Sublime text
<p>Es un entorno de desarrollo para PHP. Lo conforman un conjunto de programas necesarios para desarrollar aplicaciones de manera cómoda, rápida y con prestaciones altamente profesionales.</p> <p>Sus componentes principales son:</p> <ul style="list-style-type: none">○ PHP 7.1.3○ Apache 2.4.27○ MySql 5.7	<ul style="list-style-type: none">• Fpdf es una biblioteca escrita en lenguaje de programación PHP que permite crear archivos en formato PDF sin ningún requerimiento adicional.• Es gratuita, y su licencia permite que sea modificada libremente.	<ul style="list-style-type: none">• Es un editor de código multiplataforma• Soporta un gran número de lenguajes• Soporta macros, snippets y auto completar, entre otras funcionalidades que lo convierten en un potente editor.

Fuente: Creación propia

2.2.1.3. Tecnologías de Desarrollo

El desarrollo de una solución informática, por su naturaleza, centra su base y funcionalidad en un conjunto de tecnologías especializadas, frameworks, librerías, gestores de contenido, servicios de alojamiento, entre otros.

Las tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema AIGES se listan a continuación:

2.2.1.3.1. Lenguaje de Programación.

Un lenguaje de programación es un lenguaje de computadora que los programadores utilizan para comunicarse y para desarrollar programas de software, aplicaciones, páginas webs, scripts u otros conjuntos de instrucciones para que sean ejecutadas por los ordenadores. Dicho lenguaje está compuesto por símbolos y reglas sintácticas y semánticas, expresadas en forma de instrucciones y relaciones lógicas, mediante las cuales se construye el código fuente de una aplicación o pieza de software determinado.

Para el desarrollo del sistema informático AIGES se estableció utilizar PHP como lenguaje de programación.

2.2.1.3.2. Gestor de Base de Datos.

Como gestor de bases de datos se eligió MySQL, por ser uno de los más reconocidos y utilizados en el mercado, especialmente en lo que se refiere a desarrollo web. Además, se utiliza la herramienta HeidiSQL que viene integrada en el paquete de laragon y que permite acceder a todas las funciones de la base de datos MySQL mediante una interfaz muy intuitiva y fácil de utilizar.

MySQL³ es un sistema gestor de bases de datos relacionales rápido, sólido y flexible. Es idóneo para la creación de bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, así como para la creación de cualquier otra solución que implique el almacenamiento de datos, posibilitando realizar múltiples consultas.

Las principales ventajas de MySQL como Sistema Gestor de Bases de datos son:

- Es de código abierto y de licencia libre, por lo tanto, el Centro Escolar no tendrá la necesidad de invertir en este recurso.
- Facilidad de uso y gran rendimiento
- Facilidad para instalar y configurar
- Soporte multiplataforma

2.2.1.3.3. Framework

Laravel es un framework que está constituido por un conjunto de módulos que tienen por objetivo el desarrollo ágil de aplicaciones, brindando una estructura base para la creación de un proyecto ayudando a construir código de manera fácil y coherente.

Laravel es el framework que se optó por utilizar para desarrollar el proyecto informático.

Las características principales que respaldan para trabajar con este framework son las siguientes:

- Cuenta con un motor de plantilla, llamado Blade, da numerosas posibilidades para hacer unas páginas visualmente muy potentes y eficaces.

³ Fuente: Sistema Gestor de Base de Datos, consultado el 10 de Enero de 2020, Disponible en https://www.ecured.cu/Sistema_Gestor_de_Base_de_Datos#MySQL

- Su arquitectura es conocida como MVC (Modelo-Vista-Controlador) aporta muchas facilidades para relacionar de manera clara y sencilla todas las partes de una aplicación.
- El framework proporciona un sistema de organización y gestión de rutas que nos permite controlar de manera exhaustiva las rutas de nuestra aplicación.
- Una gran ventaja del uso de laravel es la extensa documentación con la que cuenta en la actualidad, además de la gran comunidad de profesionales que aportan activamente conocimientos y funcionalidades que facilitan el uso del mismo.

Otras tecnologías implementadas en el desarrollo del proyecto informático:

Tabla 10:

Tecnologías de desarrollo AIGES

Javascript	Html 5	CSS3
JavaScript es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que permite implementar funciones complejas en páginas web, permite además, crear contenido de actualización dinámica, controlar multimedia, animar imágenes, entre otras funcionalidades.	Html5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión del lenguaje HTML. Esta nueva versión y en conjunto con CSS3, define los nuevos estándares de desarrollo web.	CSS3 es un lenguaje usado para definir la estética, colores, tamaños de las fuentes, tamaños de elementos; de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML).

Fuente: Creación propia

2.2.2. Hardware

El hardware lo integran los componentes físicos de una computadora o dispositivo tecnológico.

Los componentes hardware recomendados para llevar a cabo el sistema informático, tomando como referencia los recursos con los que se cuenta actualmente se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 11:

Equipo requerido para el desarrollo del sistema.

Computadora portátil HP		
Cantidad	Nombre	Descripción
1	Memoria RAM	Memorias RAM DDR3 marca VDATA de 8GB
1	Disco Duro	Disco duro SATA de 1T marca Samsung
1	Unidad Óptica	Lector y grabadora de CD/DVD
1	Microprocesador	Intel Pentium 1.7 Gz , 64 bits
Accesorio		
1	impresora	DeskJet Ink Advantage 2735

Fuente: Creación propia

2.2.3. Recurso Humano

El Recurso humano es esencial para el cumplimiento de los objetivos de un proyecto. Tener conocimientos y manejar herramientas relacionadas al análisis de sistemas, diseño y programación es fundamental para el equipo de producción del Sistema Informático AIGES. La tabla 12 muestra el personal necesario para el desarrollo de este.

Tabla 12:

Desarrolladores del sistema

Cantidad	de	Recurso	Descripción	Periodo (Meses)
Humano				
1			Analista, Diseñador, Programador	12

Fuente: Creación propia

2.3. Requerimientos Operativos

Se identifican las características que deben cumplir los elementos que estarán inmersos en la aplicación.

Poner en marcha un sistema informático requiere, al igual que el proceso de desarrollo, la determinación de requerimientos de índole operativo tales como:

- Requerimientos de software
- Requerimientos de hardware
- Recurso humano
- Seguridad

2.3.1. Hardware

Define las características que debe tener una computadora o un dispositivo específico para ejecutar y permitir el correcto funcionamiento de una aplicación.

La tabla 13 muestra los requerimientos mínimos y los recomendados para poner en marcha la aplicación informática, la cual, podrá ser accedida desde diversos dispositivos que cuenten con una conexión a internet.

Tabla 13:

Requisitos operativos de hardware

Tipo de Hardware	Requerimientos	
	Mínimos	Recomendados
Terminales para aplicación WEB	<ul style="list-style-type: none">• Procesador Pentium IV 1.6.00 GHz• Disco Duro 80 GB.• Memoria RAM 1 GB• Teclado• Mouse• Monitor	<ul style="list-style-type: none">• Intel(R) Pentium 1.6 GHz• Disco Duro 80 GB.• Memoria RAM 2 GB• Teclado• Mouse• Monitor
Terminales para aplicación WEB en dispositivos móviles	<p style="text-align: center;">Android</p> <ul style="list-style-type: none">• Procesador: 800Mhz• RAM: 1 GB• Pantalla de 5.5”	<p style="text-align: center;">Android</p> <ul style="list-style-type: none">• Procesador: 2.0 GHz• RAM: 3 GB• Pantalla de 10”

Fuente: Creación propia

2.3.2. Software

La versión actual de la Aplicación Informática para la Gestión Estudiantil (AIGES v1.0) requiere, para su correcto funcionamiento los siguientes elementos software:

Sistema operativo

El sistema operativo del lado del servidor aún no está especificado la versión a utilizar. Además, debido a que la aplicación web se podrá visualizar en diversos dispositivos electrónicos tales como computadora personal, computadora de escritorio, tablets y teléfonos inteligentes, la versión del sistema operativo puede variar dependiendo del dispositivo utilizado.

Software de aplicación

Para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación WEB tanto del lado del servidor como del lado del cliente se deben tomar en cuenta las especificaciones descritas en la Tabla 14.

Tabla 14:

Requerimientos operativos, software de aplicación

Tipo de Software	Servidor		Cliente		Cliente (Dispositivo móvil)	
	Requerimiento	Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado	Mínimo
Sistema Operativo	Independiente de la Plataforma				Android 2.3.6	Android 4.0.4, o Superior
Software de aplicación	-Apache 2.4	- Apache 2.4 superior	- MySQL 5.7	- PHP 7	Navegador Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera	Navegador Web que soporte HTML 5.0.
					-PDF Reader para visualizar reportes	

Fuente: Creación propia

2.3.3. Recurso Humano

El personal que tenga acceso a la manipulación del Sistema deberá poseer conocimientos básicos de informática, para garantizar que los operarios puedan aprovechar todas las herramientas que ofrece el sistema informático AIGES.

- Conocimiento de usuarios:

Para garantizar el acoplamiento de la institución al nuevo sistema y mejorar los procesos actuales, los miembros de dicha institución deberán de conocer lo básico sobre:

- Navegación por internet
- Uso de equipo informático y dispositivos tecnológicos (teléfonos inteligentes, computadora o tablet)
- Conocimientos del administrador del sistema AIGES
 - Sitio web:

Debido a que el contenido de un sitio web institucional debe actualizarse periódicamente, el centro escolar debe contar con una especialista en el área informática que posea conocimientos avanzados en WordPress, diseño de contenido publicitario, community manager, entre otros.

2.3.4. Seguridad

La seguridad informática es una disciplina que se encarga de proteger la integridad y la privacidad del activo más importante de un sistema informático: la información.

Entre las medidas de seguridad implementadas en el sistema informático AIGES se encuentran:

- Autenticación de usuarios. Así se garantiza que la información confidencial llegará solamente a personas autorizadas.
- Implementación de roles que definen los privilegios del usuario y restringen el acceso a las pantallas de ingreso y salida de información. De esta manera se asegura que los usuarios podrán manipular el sistema sin necesidad de supervisión y que no podrán modificar o manipular información a la que no tienen acceso.
- Protección de rutas de acceso a pantallas específicas del sistema a través de middlewares, con el propósito de mantener la integridad de los datos y que solamente el usuario que esté autorizado pueda modificarlos.
- Registro de actividades en bitácora del sistema
- Recuperación de contraseña por medio de correo electrónico.

CAPITULO III: DISEÑO

En la etapa de diseño se definen los módulos, las características de los componentes del sistema y la estructura de la base de datos a partir de los requerimientos previamente establecidos.

¿Qué son estándares web?

Los estándares web son un conjunto de recomendaciones dadas por el World Wide Web Consortium (W3C) y otras organizaciones internacionales acerca de cómo crear e interpretar documentos basados en el Web.

Hacer uso de estándares permite crear sitios con una mayor consistencia visual, que brinden a los usuarios una mejor experiencia de navegación y potencie la creación de sitios accesibles a más personas, que funcionen en cualquier dispositivo con acceso a internet.

3.1. Diseño y Estandarización de Entradas

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

3.1.1. Interfaz de Usuario

Las entradas del sistema la constituyen los formularios a través de los cuales se ingresa la información y se alimenta la base de datos.

El estándar de diseño para la construcción de formularios web para registro de datos que será utilizados en el sistema informático se define a continuación (ver Figura 7).



Figura 7: Estándar de interfaz web.

Fuente: Creación propia

A continuación, se describen los elementos que componen el estándar para la interfaz web (ver Tabla 15)

Tabla 15:

Elementos de estándar de interfaz web

Elemento	Descripción
Encabezado	En la parte superior derecha está ubicado el botón de inicio que contiene las siglas del sistema. De igual manera en la parte superior izquierda está ubicado la información del usuario logueado y al dar clic sobre él se despliega el botón de cierre de sesión.
Menú de navegación	Mostrará todas las opciones disponibles para el usuario que ha iniciado sesión. Dependerá de sus privilegios, los formularios del sistema por los cuales podrá navegar. El menú se leerá de arriba hacia abajo, de izquierda a derecha, y se desplegarán más opciones cuando se haga clic en la pestaña ubicada al extremo izquierdo de cada menú.

Elemento	Descripción
Contenido	Es dinámico. Puede contener formularios de entrada, procesamiento y salida de datos. El contenido desplegado dependerá específicamente de la información requerida.
Pie de pagina	Esta sección contiene el mensaje de los derechos reservados de la Universidad de El Salvador sobre el sistema desarrollado.

Fuente: Creación propia

3.1.2. Formularios de Entrada

Es importante poder estructurar formularios de entrada que garanticen la captura de toda información clave, que al procesarla genere una salida o reporte que cumpla con las expectativas y cubra las necesidades de información del personal del Centro Educativo.

El modelo estándar para la realización de los formularios web de registro de datos que serán utilizados en el sistema informático es el siguiente (ver Figura 8):

The image shows a web form titled "REGISTRAR MATRÍCULA". The form contains the following fields and controls:

- Fecha de matrícula ***: Date input field with value 27/05/2021.
- Año académico**: Dropdown menu with value 2019.
- Nuevo ingreso**: Radio button (selected) and **Antiguo ingreso**: Radio button.
- Presentó certificado**: Radio button **SI** (selected) and **NO**.
- Estudiante ***: Input field for "Número de expediente" with a "Buscar" button and a "+" icon.
- NIE**: Input field for "Número de identificación del estudiante".
- Nombres**: Input field for "Nombres".
- Apellidos**: Input field for "Apellidos".
- Matrícula**: Radio button **Inicial** (selected) and **repitencia**.
- Grado ***: Dropdown menu with value "Seleccione".
- Sección ***: Dropdown menu with value "Seleccione".
- Turno**: Input field for "Turno".
- Asesor de sección**: Input field for "Docente asesor".
- Matriculado por ***: Input field for "Número de expediente padre de familia" with a "Buscar" button and a "+" icon.
- Nombre**: Input field for "Padre de familia".
- Traslado**: Radio button **SI** (selected) and **NO**.
- Trasladado del Centro Escolar**: Input field for "Centro escolar de origen".
- Observaciones**: Text area for "Observaciones".

At the bottom right, there are "Guardar" and "Cancelar" buttons. Callouts in the image identify: "Título del formulario" (pointing to the header), "Contenido" (pointing to the main form area), and "Pie de página" (pointing to the footer area).

Figura 8: Estándar de elementos formulario de entrada.

Fuente: Creación propia.

Tabla 16:

Descripción de estándares, formulario de entrada

Elemento	Descripción
Encabezado	Contiene el nombre del formulario alienado hacia la derecha.
Contenido	Dependerá del tipo de acción a realizar, además del tipo de información solicitado por el usuario.
Pie de pagina	Muestra los botones de acción (guardar, cancelar, entre otros), alineados hacia la izquierda.

Fuente: Creación propia

3.1.3. Estándar de Botones

Un botón es un elemento gráfico, que permite la ejecución de diferentes acciones dentro de una interfaz web.

En la tabla 17 se describe cada uno de los botones y su respectiva acción, utilizados para la manipulación de los formularios del sistema informático AIGES.

Tabla 17:

Definición de estándar de botones



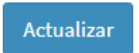
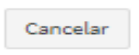







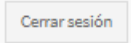
Imagen	Nombre	Descripción
	Registrar	Permite crear un nuevo registro de acuerdo a la pantalla desde la que es invocado.
	Guardar	Almacenar información ingresada en un formulario.
	Actualizar	Realiza la modificación de los datos almacenados en la base de datos previamente.
	Cancelar	Salir de los formularios y regresar a la pantalla anterior.
	Buscar	Despliega un formulario flotante que contiene información contenida en una tabla.
	Ver	Activa el evento ver información. Despliega un formulario que contiene la información complete del elemento seleccionado.
	Editar	Permite al usuario acceder a la pantalla de edición del elemento seleccionado

Imagen	Nombre	Descripción
	Eliminar/Desactivar	Desactiva registro seleccionado.
	Menú desplegable	Permite acceder a una lista desplegable de opciones para el elemento seleccionado.
	Generar reporte PDF	Permite visualizar información en un archivo PDF.
	Generar plantilla Excel	Descarga la información en una plantilla Excel.
	Cerrar sesión	Salir del Sistema.

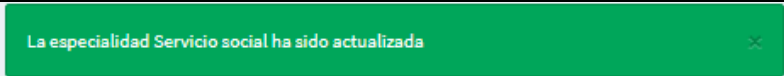
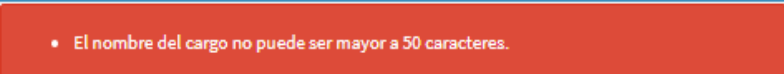
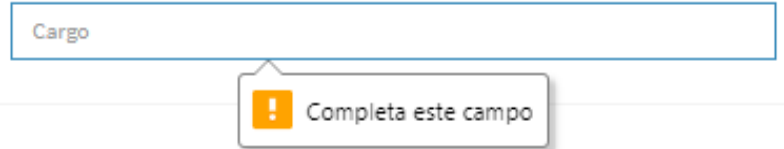
Fuente: Creación propia

3.1.4. Estándar de Mensajes

Este elemento facilita la comunicación entre el usuario y la aplicación web. Son de especial utilidad cuando se realiza la validación de los campos de un formulario y enviar mensajes personalizados a los usuarios (ver Tabla 18).

Tabla 18:

Estándar de mensajes







Objeto	Descripción
	Indica que la acción ha sido realizada con éxito.
	Se muestra cuando la acción no ha sido completada.
	Mensaje personalizado desplegado cuando se realiza la validación de un elemento del formulario.

Fuente: Creación propia

3.1.5. Otros Componentes

En un formulario web pueden desplegarse diversidad de objetos que varían de uno a otro en apariencia y funcionalidad. El estándar de estos objetos utilizados en los formularios del sistema desarrollado se define en la tabla 19.

Tabla 19.
Estándar de objetos y componentes

Objeto	Nombre	Descripción
	Campo de texto	Captura los datos ingresados por los usuarios, y muestra datos calculados o cargados a través de las consultas.
	Text área	Captura párrafos extensos.
	Combo box	Despliega una lista de opciones
	Radio botón	Permite al usuario seleccionar una opción de las presentadas.
	Check box	Elemento que permite seleccionar más de una opción de las presentadas al usuario.
	Calendario para rango de fechas	Objeto que despliega dos calendarios simultáneamente para poder elegir una fecha de inicio y una fecha final.

Fuente: Creación propia

3.2 Diseño y Estandarización de Salidas

El diseño de las salidas que proporciona el sistema consiste en establecer el estándar bajo el cual se genera el producto, o reportes, como resultado de los procesos y transacciones ejecutadas dentro del mismo, a partir de los datos de entrada proporcionados por el usuario.

3.2.1 Estándares de Salidas

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una institución o negocio. En este sentido, el diseño de salidas del sistema AIGES se hace primordialmente pensando en las necesidades de información existentes en el Centro Educativo, se presentarán de diferentes formas, incluyendo entre estas, informes impresos, información en pantallas, plantillas de excel, archivos, etc.

3.2.2 Estándar de Consultas

Las salidas que muestran información en pantalla permiten al usuario seleccionar criterios de búsqueda que satisfagan las necesidades de información de este, es decir, que la información recuperada pueda satisfacer un propósito específico y sea entregada al usuario en un formato que mejor se adapte a lo que se necesita.

A continuación, se muestra el estándar de consultas para el sistema informático desarrollado:



OPERACION Y FUNCIONAMIENTO						
CUENTA		OPERACION Y FUNCIONAMIENTO 2019		Generar reporte		
Buscar: <input type="text"/>						
FECHA	CONCEPTO	CHEQUE	INGRESOS	GASTOS	SALDOS	
2019-10-03	DEPOSITO MINED 25%	N/A	\$ 1500	-	\$ 1500	
2019-10-05	PAGO DE SERVICIOS CONTABLES	365-1	-	\$ 300	\$ 1200	
2019-10-08	PAGO POR REPARACION DE AIREA.ACDO.	365-5	-	\$ 100	\$ 1100	
2019-10-08	COMPRA DE PLUMONES, P/DE RELAGO,ETC	365-7	-	\$ 214.98	\$ 885.02	
2019-10-08	COMPRA DE ZATIN Y NYLON	365-8	-	\$ 37	\$ 848.02	
2019-10-09	DEPOSITO MINED 50%	N/A	\$ 500	-	\$ 1348.02	
2019-12-29	DEVOLUCION TESORERIA	365-9	-	\$ 1348	\$ 0.0200043	

Anterior **1** Siguiente

Figura 9: Representación de estándar de pantalla de consultas.

Fuente: Creación propia.

3.2.3 Estándar de Reportes

Un reporte es un documento generado desde el sistema a partir de criterios seleccionados por el usuario que le dan sentido y un propósito a la información que será presentada.

Los estándares de los reportes para AIGES se describen en la siguiente tabla:

Tabla 20:

Estándar de reportes

Orientación del papel	Descripción	Dimensiones	Márgenes			
			IZQ.	DER.	SUP.	INF.
Vertical	Papel bond tamaño carta, base 20	21.59 cm x 27.94cm	2 cm	2 cm	2 cm	2 cm
Horizontal	Papel bond tamaño carta, base 20	27.94cm x 21.59 cm	2 cm	2 cm	2 cm	2 cm

Fuente: Creación propia

Estándar de elementos de reportes

La estructura de los reportes impresos es estándar. Sin embargo, el contenido podría variar de acuerdo con la información recuperada.

Tabla 21:


Estándar de elementos de reportes

Elemento	Descripción	Características
Logotipo 1	Elemento distintivo del centro educativo.	Imagen compuesta por letras y figuras distintivas del Centro Escolar Católico Santa María del Camino.
Logotipo 2	Elemento distintivo de la república de El Salvador	Imagen compuesta por letras y figuras distintivas del escudo nacional.

Elemento	Descripción	Características
Encabezado	Presenta información general del Centro Escolar.	
Título de reporte	Muestra el título del reporte dependiendo de la información solicitada.	Fuente: Helvetica Tamaño de fuente: 12 puntos Estilo: Negrita subrayado Formato: Mayúscula Alineación: Centrado Fuente: Arial Tamaño de fuente: 10 puntos (puede variar de acuerdo con el volumen de los datos desplegados)
Contenido	Información solicitada	Estilo: Normal Formato: Minúscula Alineación: Justificado.
Firmas	Espacio para firma y sello de encargados	Fuente: Arial Tamaño de fuente: 10 puntos)
Pie de página	Fecha de impresión del reporte	Estilo: Normal Formato: Minúscula Alineación: Derecha

Fuente: Creación propia

Estándar de reportes vertical AIGES.




Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

CENTRO ESCOLAR CATOLICO "SANTA MARIA DEL CAMINO"

"VEN CON NOSOTROS A CAMINAR"

4ta av. Norte Barrio Los Angeles, Apastepeque, San Vicente
Teléfono 7210-9114 E-mail: aigessantamariadelcamino@gmail.com



**REGISTRO DE EVALUACION
POR ASIGNATURA Y TRIMESTRE
EDUCACION BASICA
PRIMERO A**

Nombre del Alumno/a: Alvarez Pineda, Daniel Isaias

Profesor/a Encargado: Umaña de López, Patricia Marlene

NIE: _____

Año: 2019

ASIGNATURAS	PRIMER PERIODO			
	ACTIVIDADES			PROMEDIO
	ACTIVIDAD 1 (35%)	ACTIVIDAD 2 (35%)	ACTIVIDAD 3 (30%)	
Ciencias Salud y Medio Ambiente	2.5	3.2	2.1	7.7
Matemática	2.8	2.5	2.7	8.0
Educación Artística	3.2	3.2	2.4	8.7
Estudios Sociales	3.2	2.8	2.4	8.4
Lenguaje y literatura	3.2	2.8	2.4	8.4
Convivencia, Moral y Cívica	3.2	3.2	2.7	9.0
Educación en la Fé	3.5	3.5	2.7	9.7
Educacion Física	3.2	3.5	2.7	9.4

F. _____

Jorge Alberto Melara
Director del Centro Escolar

F. _____

Patricia Marlene, Umaña de López
Profesor/a encargado/a

Este documento tendrá validéz con el sello de la dirección y será entregado al padre de familia

Figura 10: Estándar de reporte orientación vertical.

Fuente: Creación propia

Estándar de reportes horizontal AIGES

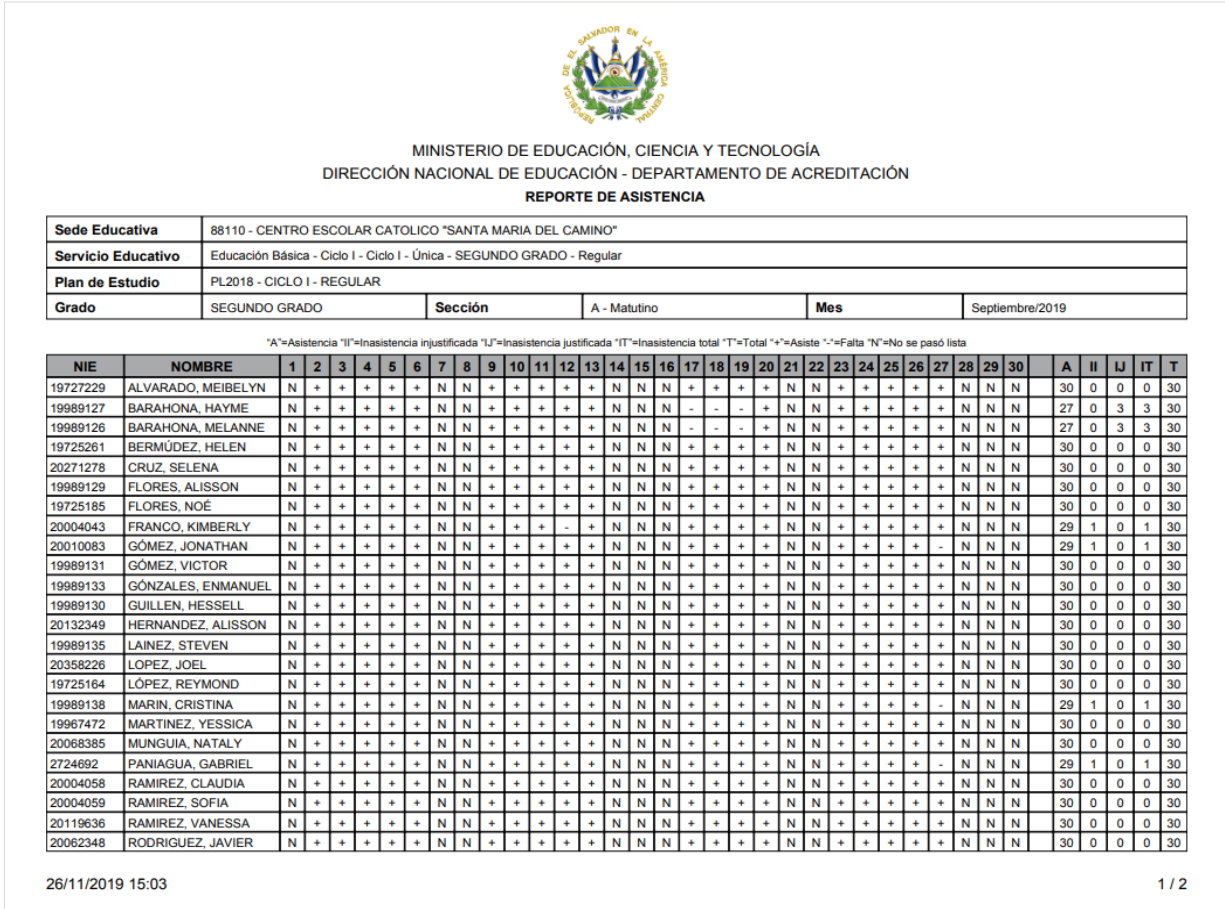


Figura 11: Estándar de reporte orientación horizontal.

Fuente: Creación propia

3.3 Diseño de Página Web

El diseño y desarrollo de aplicaciones orientadas a la WEB consiste en implementar sus necesidades, objetivos o ideas en la Red, utilizando las tecnologías más idóneas según sea el proyecto por desarrollar. En este caso, el sistema AIGES cuenta con una página web informativa, la cual posee una arquitectura de una página web estática, dado que no permite la interacción con el usuario ya que es meramente informativa, no interactiva.

La estructura básica de la página web se muestra en la figura 12.

Diseño principal de sitio web



Figura 12: Representación de la página web.

Fuente: Creación propia

Los elementos de la página web mostrados en la figura 12, se definen en la siguiente tabla:

Tabla 22:

Descripción de elementos de la página web

Elemento	Descripción
Logo y nombre del sistema	Se muestra en la parte superior el nombre del sistema y una imagen representativa.
Menú	Permite el acceso al sistema, así como el contenido con el que cuenta la página web.
Contenido	Lugar en el que se muestra información básica del centro escolar.
Pie de pagina	Se muestra la leyenda de derechos reservados.

Fuente: creación propia

3.4 Diseño de Base de Datos

El diseño de la base de datos es una de las fases más críticas dentro del proceso de desarrollo de software. Establecer una estructura adecuada facilita la extracción y procesamiento de los datos para crear visualizaciones de alto impacto, por lo tanto, se vuelve uno de los factores vitales al momento de diseñar el modelo conceptual, lógico y físico de la misma utilizando un buen sistema gestor de base de datos.

3.4.1 Modelo para el desarrollo de la base de datos

Para la creación e implementación del sistema AIGES se hizo uso de un total de 55 tablas listadas a continuación:

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. bitácoras | 28.tb_evaluacionesperiodo |
| 2. conducta_alumno | 29.tb_expedienteestudiante |
| 3. cuadro_final | 30.tb_faltas |
| 4. cuadro_final_notas | 31.tb_familiares |
| 5. estadística | 32.tb_fondodisponible |
| 6. notas | 33.tb_grados |
| 7. notas_items | 34.tb_horario_clases |
| 8. nota_competenciaciudadana | 35.tb_horario_personal |
| 9. password_resets | 36.tb_infocentroeducativo |
| 10.tb_activofijo | 37.tb_institucion_destinoactivo |
| 11.tb_asignaturas | 38.tb_matriculaestudiante |
| 12.tb_asistenciaempleado | 39.tb_motivospermisos |
| 13.tb_asistenciaestudiantes | 40.tb_municipios |
| 14.tb_bloques_horarios | 41.tb_periodeloevaluaciones |
| 15.tb_cargoeempleados | 42.tb_periodeshabilmatriculaonline |
| 16.tb_catalogodecuentas | 43.tb_periodo_activo |
| 17.tb_clasificacioncuentacatalogo | 44.tb_permisosempleados |
| 18.tb_competenciasciudadanas | 45.tb_retornoactivo |
| 19.tb_departamentos | 46.tb_rolusuario |
| 20.tb_depreciacionanual | 47.tb_rubrogesto |
| 21.tb_descargoactivo | 48.tb_secciones |
| 22.tb_detallesolicituddescargo_activoactivo | 49.tb_tipodescargooactivoactivo |
| 23.tb_empleado | 50.tb_permisos |
| 24.tb_especialdaddocente | 51.tb_tipopersonal |
| 25.tb_estudiante_datosmedicos | 52.tb_tipotrasladoactivoactivo |
| 26.tb_estudiante_familiar | 53.tb_turnos |
| 27.tb_estudiosrrhh | 54.tb_usuario_rol |
| | 55.users |

El diseño de la base de datos del sistema AIGES puede accederse en la siguiente ruta: “Etapall/Archivos adjuntos/ DIAGRAMA ER AIGES.png”

CAPITULO IV: PROGRAMACIÓN

La programación es el proceso que consiste esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido todo lo diseñado en la fase previa (diseño del sistema). El objetivo de la programación es la creación de un software, siguiendo los lineamientos del diseño y considerando en todo momento los requerimientos establecidos.

4.1. Estándares de Programación

Establecer estándares para el desarrollo de aplicaciones informáticas es de gran utilidad para los programadores responsables del desarrollo y mantenimiento de estas.

El framework utilizado para la programación es Laravel, que es un framework de código abierto para desarrollo de aplicaciones y servicios web con PHP.

4.1.1 Herramientas para el Desarrollo

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema informático son las que se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 23:

Herramientas tecnológicas para programación

Entorno	Software
Sistema operativo	Windows 10
Entorno de desarrollo	Laragon Full 3
Motor de Base de Datos	MySql 5
Servidor web	Apache 2
Software de Desarrollo de la Aplicación	Sublime text Plantilla para panel de administración Admin LTE2 Framework Laravel
Lenguaje de programación	PHP

Fuente: creación propia

Tabla 24:

Estándares de archivos

Tipo de archivo	Descripción
Archivos css	Permiten definir el estilo visual de aplicación informática.
Archivos javascript	Definen configuraciones internas: validaciones, carga de datos, comportamiento de componente, entre otros.
Archivos de configuraciones	Se encargan de las configuraciones esenciales del sistema, incluye especificaciones como la conexión a la base de datos, dirección del sitio web, etc.
Modelos	Son uno de los componentes más importante de Laravel que interactúa con la base de datos para realizar cualquier consulta sql, como mostrar, insertar, editar y borrar.
Controladores	Un controlador no es más que una clase de PHP. Este componente sirve de intermediario entre el modelo, las vistas y cualquier otro elemento necesario para procesar solicitudes HTTP.
Vistas	Las vistas en Laravel son la parte pública que el usuario del sistema puede ver. Permiten separar toda la parte de presentación de resultados de la lógica (controladores) y de la base de datos (modelos). Por lo tanto no tendrán que realizar ningún tipo de consulta ni procesamiento de datos, simplemente recibirán datos y los prepararán para mostrarlos como HTML.

Fuente: creación propia

4.2. Codificación

La codificación es una parte de la programación. Esencialmente implica escribir instrucciones en un lenguaje de programación específico.

4.3.1 Codificación de Menús

Tanto la estructura, estética y comportamiento de los menús y otros elementos de la interfaz de usuario de este sistema están basados en las propiedades de la plantilla para panel de administración Admin LTE 2, desarrollada con Bootstrap 3.

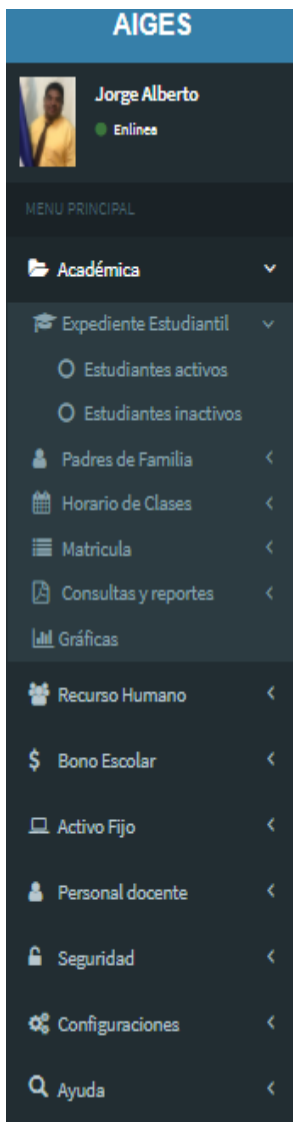
Tabla 25:

Codificación menú principal AIGES

Código	Descripción
<pre><ul class="sidebar-menu" data- widget="tree"></pre>	<ul style="list-style-type: none">• La clase “<i>sidebar-menu</i>” crea a partir de los elementos <code></code> <code></code> <code></code> <code></code> un menú vertical desplegable
<pre><ul class="treeview-menu" style="display: none;"> <i class="fa fa-circle- o"></i>Estudiantes activos <i class="fa fa-circle- o"></i>Estudiantes inactivos </pre>	<ul style="list-style-type: none">• Indica la creación de una opción del menú que tendrá sub-opciones y estas estarán sin desplegar.• Los tags <code></code> serán las sub-opciones del menú. El “<i>a href</i>” indica el nombre de la ruta a la que se dirigirá luego de hacer clic sobre la opción elegida.

Fuente: creación propia

En la figura 13 se muestra el menú principal para usuario administrador AIGES



```

<ul class="sidebar-menu" data-widget="tree">
...
<li class="header">MENU PRINCIPAL</li>
<li class="treeview nemu-close">
  <a href="#"> <i class="fa fa-folder-open"></i> span>Académica</span>
    <span class="pull-right-container"> <i class="fa fa-angle-left pull-right"></i> </span>
  </a>
  <ul class="treeview-menu" style="display: none;">
    <li class="treeview">
      <a href="#"><i class="fa fa-graduation-cap"></i> Expediente Estudiantil
        <span class="pull-right-container"> <i class="fa fa-angle-left pull-right"></i> </span>
      </a>
      <ul class="treeview-menu" style="display: none;">
        <li><a href="{{ route('listaexpedientes') }}"><i class="fa fa-circle-o"></i>Estudiantes activos</a>
        </li>
        <li><a href="{{ route('listadeexpedientesinactivos') }}"><i class="fa fa-circle-o"></i>Estudiantes inactivos</a>
        </li>
      </ul>
    </li>
  </ul>
  ...
</li>
</ul>

```

Figura 13: Codificación menú principal.

Fuente: Creación propia

4.3.2. Codificación de Búsquedas

A continuación, se muestra la pantalla de búsqueda/consulta de matrículas del sistema AIGES. Desde acá puede filtrar los registros a mostrar escribiendo en el campo de texto “Buscar”, además, podrá seleccionar la acción que desee realizar para un registro específico: ver ficha de matrícula, editar, retirar matrícula e imprimir comprobante de matrícula.

Tabla 26:

Codificación de búsqueda: estudiantes matriculados

Código	Descripción
<pre><i class="fa fa-user"></i>Matriculas</pre>	Llama a la vista "Matricula", desde menú principal
<pre>Route::get('listadealumnosmatriculados', ['as' => 'listadematriculados', 'uses' => 'MatriculasController@index']);</pre>	Accede a la ruta "lista de alumnos matriculados" y busca la función "index" dentro del controlador "MatriculasController"
<pre>public function index() { \$this->bitacora(array("operacion" => 'Consultar lista de estudiantes matriculados')); \$periodoescolaractivo=Periodoactivo::orderBy('id','DESC')->where([['estado','=' ,'1'], ['tipo_periodo','like','ACADEMICO']])->first(); if(\$periodoescolaractivo==null){ Flash::warning("Actualmente no cuenta con un ciclo o año escolar activo.")->important(); return redirect()->route('registrarcicloacademico'); } else{ \$anio=\$periodoescolaractivo->anio; \$datos=Expedienteestudiante::with(['estudiante_seccion'=> function(\$q) use (\$anio){ \$q->where([['tb_matriculaestudiante.estado','=' ,'1'], ['v_estadomatricula','like','aprobada'], ['tb_matriculaestudiante.anio','=' ,\$anio]]]);})->where('estado','=' ,'1')->get(); return view('admin.academica.matricula.listadealumnosmatriculados')->with('datos',\$datos) ->with('anio',\$anio); } } }</pre>	<p>Index contiene las instrucciones para procesar los datos correspondientes a las matrículas del periodo escolar activo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guarda en bitácora la visita del usuario a la función • Verifica si existe un año escolar activo. Si no existe, envía una notificación al usuario y lo redirecciona a la vista para creación de nuevo ciclo escolar. Si existe, extrae toda la información de la base de datos de los estudiantes matriculados ese año y retorna la vista "listadealumnos matriculados".

Fuente: creación propia

Los fragmentos de código presentados en la tabla 26 corresponden al formulario de búsquedas ilustrado en la figura 14.

No.	FECHA DE MATRICULA	NIE	ESTUDIANTE	GRADO	SECCIÓN	TURNO	MODALIDAD	ACCIONES
17	11/02/2021	sin asignar	Ariana Camila Rojas Devora	CUARTO	A	MAÑANA	Presencial	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]
22	28/01/2021	sin asignar	Franklin Xavier Turcios López	CUARTO	A	MAÑANA	Online	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]
23	11/02/2021	sin asignar	Vanessa Nahomy Ramirez Acevedo	CUARTO	A	MAÑANA	Presencial	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]
25	11/02/2021	sin asignar	Steven Alexis Lainez Durán	CUARTO	A	MAÑANA	Presencial	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]
26	11/02/2021	sin asignar	Reymond Sebastian López Alvarado	CUARTO	A	MAÑANA	Presencial	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]
27	11/02/2021	19725168	Glenda Yanira Alvarado Palacios	CUARTO	A	MAÑANA	Presencial	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]
28	11/02/2021	sin asignar	Andrea Miledy Barrera Climaco	CUARTO	A	MAÑANA	Presencial	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]
29	11/02/2021	sin asignar	Noe Ernesto Flores Lazo	CUARTO	A	MAÑANA	Presencial	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]
30	11/02/2021	2724692	Gabriel Alessandro Paniagua Ventura	CUARTO	A	MAÑANA	Presencial	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]
31	11/02/2021	sin asignar	Claudia Sofia Ramirez Molina	CUARTO	A	MAÑANA	Presencial	[Ver] [Editar] [Eliminar] [Imprimir]

Figura 14: Codificación de búsquedas.

Fuente: Creación propia

4.3.3. Codificación de Entradas

La codificación de formularios de entrada es de suma importancia, ya que es acá donde se capturan y validan los datos que serán almacenados en la base de datos.

Tabla 27:

Codificación de entradas: Registrar matricula

Código	Descripción
<code>Registrar matrícula</code>	Hace referencia al proceso registrar matricula

Código	Descripción
<pre>Route::get('mtrricula', ['as' => 'matricula','uses' => 'MatriculasController@registrarmatric ula']); public function registrarmatricula() { \$periodoescolaractivo=Periodoactivo ::orderBy('id','ASC')- >where([['estado','=','1'],['tipo_perodo ','like','ACADEMICO']])->first(); \$anio=\$periodoescolaractivo->anio; \$anios=Periodoactivo::orderBy('id','A SC')- >where('tipo_perodo','like','ACADEMI CO')->pluck('anio','anio'); // \$anio=\$periodoescolaractivo->anio; \$estudiantes=Expedienteestudiante:: orderBy('id','ASC')- >whereDoesntHave('estudiante_secci on', function(\$query) use (\$anio){ \$query- >where([['tb_matriculaestudiante.anio ','=',\$anio],['tb_matriculaestudiante.es tado','=','1']]); })->where('estado','=','1')->get(); \$fecha = Carbon::today(); \$fecha=\$fecha- >format('d/m/Y'); \$grados=Grados::orderBy('id',' ASC')->where('estado','=','1')- >pluck('grado','id'); return view('admin.academica.matricula.agr egarmatricula')- >with('estudiantes',\$estudiantes)- >with('fecha',\$fecha)- >with('grados',\$grados)- >with('anios',\$anios); }</pre>	<p>Ruta “matricula”, accede a la función “registrar matricula” dentro del controlador MatriculasController</p> <p>Función encargada de filtrar la lista de estudiantes que aún no estén matriculados en el año escolar activo.</p> <p>Envía a la vista “agregarmatricula”, el listado de estudiantes sin matricular, la lista de secciones del año escolar activo y la fecha actual.</p>

Código	Descripción
<pre> \$('#btnestudiante').on('click', function(e){ if(\$('#anio').val()!="") { var anio=\$('#anio option:selected').val(); var table=\$('#tablaBusqueda').DataTable() ; table.destroy(); \$('#tablaBusqueda tbody').empty(); \$.get('matriculaestudianteanio/'+anio, function(estudiantes){ \$(estudiantes).each(function (key,value){ if(value.nie!=null){ \$('#tablaBusqueda').append('<tr><td>' + value.v_expediente + '</td><td>' + value.v_nombres + " "+ value.v_apellidos + '</td><td>' + value.v_nie+ '</td><td>' + '<i class="fa fa- check"></i>' + '</td></tr>'); } if(value.nie==null){ \$('#tablaBusqueda').append('<tr><td>' + value.v_expediente + '</td><td>' + value.v_nombres + " "+ value.v_apellidos + '</td><td>' + '---'+ '</td><td>' + '<a href="#" class="btn btn-success" onclick="seleccion('+value.id+", '"+val </pre>	<p>Al completar el formulario de registro de matrícula (ver figura 14), al hacer clic sobre el botón “Buscar” estudiante, se invoca la función para extraer la lista de estudiantes no matriculados en el año seleccionado; se accede a la ruta “matriculaestudianteanio” quien retorna un archivo. json cuyo resultado es desplegado en una tabla en el modal “lista de estudiantes pendientes de matricular”.</p> <p>Al finalizar el ingreso de datos al formulario de registro se llama a ruta “guardarmatricula” haciendo clic sobre el botón guardar.</p>

Código	Descripción
<pre> ue.v_expediente+""+"", ""+value.v_no mbres+""+"", ""+value.v_apellidos+""+ ", ""+value.v_nie+""+');" data- dismiss="modal" title="Seleccionar para matricular"><i class="fa fa- check"></i> '+</td></tr>'); } public function guardarmatricula(MatriculaRequest \$request) { \$this->bitacora(array("operacion" => 'Matricular estudiante con id '.\$request->estudiante_id)); \$estudiante=Expedienteestudia nte::find(\$request->estudiante_id); \$formato = Carbon::createFromFormat('d/m/Y',\$r equest->fecha); \$anio=\$request->anio; \$f_fechamatricula = \$formato- >format('Y/m/d'); //REGISTRO LA MATRICULA \$estudiante- >estudiante_seccion()- >attach(\$request- >seccion_id,['f_fechamatricula'=>\$f_f echamatricula,'v_nuevoingresoSN'=> \$request- >v_nuevoingresoSN,'v_presentocertif icadoSN'=>\$request- >certificadoRadios,'v_procesoenlinea SN'=>'no','v_trasladoSN'=>\$request- >trasladoRadios,'v_centroescolarorig en'=>\$request- >txtcentroorigen,'v_observaciones'=> \$request- </pre>	<p>La función guardar matricula se encarga de enviar a la base de datos la información recuperada del formulario de registro.</p> <p>Es importante tomar en cuenta que al utilizar la línea de código "MatriculaRequest \$request", antes de entrar a guardarmatricula debe superar la validación de los datos enviados por el cliente.</p> <p>Si los datos superan las validaciones se ejecutará la función guardar y retornará una notificación de éxito. Al contrario, se redireccionará al formulario de registro y se notificarán las excepciones.</p>

Código	Descripción
<pre> >txtobservaciones,'v_estadomatricul a'=>'aprobada','estado'=>'1','anio'=>\$ anio,'modalidad'=>'Presencial','famili ar_exp'=>\$request- >familiar_exp,'familiar_nombre'=>\$re quest- >familiar_nombre,'matricula'=>\$reque st->matriculaRadios]); Flash::success("El estudiante ". \$estudiante- >v_nombres ." ". \$estudiante- >v_apellidos . " ha sido matriculado con éxito")->important(); return redirect()- >route('listadematriculados'); } <?php namespace App\Http\Requests; use Illuminate\Foundation\Http\FormRequ est; class MatriculaRequest extends FormRequest { /** * Determine if the user is authorized to make this request. * public function authorize() { return true; } /** * Get the validation rules that apply to the request. public function rules() { </pre>	<p>Request⁴: capa de validación de laravel.</p> <p>Los Request facilitan la validación en los procesos de registro o actualización de los datos. Permite definir reglas (rules) específicas para campo, así como también personalizar los mensajes a mostrar en caso de que los datos <u>no</u> cumplan las reglas establecidas.</p>

⁴ Validar peticiones en Laravel. Consultado en <https://www.laraveltip.com/que-son-como-y-por-que-utilizar-los-form-request-de-laravel/>, Octubre, 2020

Código	Descripción
<pre> return ['fecha'=>'required', 'expediente'=>'required', 'turno'=>'required', 'familiar_exp'=>'required', 'txtcentroorigen'=>'min:5 max:150 string nullable', 'txtobservaciones'=>'min:5 max:150 strin g nullable']; } public function messages() { return['fecha.required'=>'Seleccione una fecha de matrícula', 'expediente.required'=>'Debe seleccionar un estudiante para iniciar el proceso de matrícula', 'turno.required'=>'Debe seleccionar una sección', 'familiar_exp.required'=>'Debe seleccionar un responsable de matrícula', 'txtcentroorigen.min'=>'El nombre de la institución de donde proviene el estudiante debe contener más de :min caracteres', 'txtcentroorigen.max'=>'El nombre de la institución de donde proviene el estudiante debe contener menos de :max caracteres', 'txtobservaciones.min'=>'Observacio- nes del proceso de traslado debe contener más de :min caracteres', 'txtobservaciones.max'=>'Observaciones del proceso de traslado debe contener menos de :max caracteres']; } } </pre>	<p data-bbox="841 411 1406 485">Dentro de la validación de un campo se pueden incluir varios criterios.</p> <p data-bbox="841 522 1424 701">'txtobservaciones': indica que el campo debe contener un mínimo de 5 y un máximo de 150 caracteres tipo string además, define que este campo no es obligatorio.</p> <p data-bbox="841 961 1424 1066">Las notificaciones a mostrar en caso de inconsistencias se deben definir para cada tipo de criterio de validación.</p>

Fuente: creación propia

La figura 15 muestra el formulario de entrada para el registro de una matrícula

REGISTRAR MATRÍCULA

Fecha de matrícula *

Año académico

Nuevo ingreso Antiguo ingreso

Presentó certificado SI NO

Estudiante *

NIE

Nombres

Apellidos

Matricula Inicial repitencia

Grado *

Sección *

Turno

Asesor de sección

Matriculado por *

Nombre

Traslado SI NO

Trasladado del Centro Escolar

Figura 15: Codificación entradas del sistema.

Fuente: Creación propia

4.3.4. Codificación de Salidas

A continuación, se muestra detalladamente la codificación del archivo “nómina de estudiantes” en formato pdf.

Tabla 28:

Codificación de salidas

Código	Descripción
<pre>Route::post('nominadeestudiantes_pdf', ['as' => 'nominadeestudiantes_pdf', 'uses' => 'ConsultasyreportesController@nominadeestu dantes_pdf']);</pre>	<p>Ruta tipo post, que invoca a la función "nominadeestudiantes_pdf" del controlador ConsultasyreportesController.</p>
<pre>public function nominadeestudiantes_pdf (Request \$request) { \$id=\$request->seccion_id; \$seccion=Seccion::find(\$id); \$anio=Periodoactivo::find(\$request- >periodo_id);//uso el scope para sacar el periodo activo \$anio=\$anio->anio;</pre>	<p>Para la creación de los reportes PDF se utiliza la librería FPDF de php.</p>
<pre>\$datos=Expedienteestudiante::with(['estudiante _familiares'=>function(\$q) use (\$anio){ \$q- >where('tb_estudiante_familiar.encargado','like' ,'SI')->get(); }])->whereHas('estudiante_seccion', function (\$q) use (\$anio,\$id){</pre>	<p>Extrae la información de los estudiantes matriculados en la sección indicada.</p>
<pre> \$q- >where(['tb_matriculaestudiante.anio','=',\$anio],['v_estadomatricula','like','aprobada'], ['tb_matriculaestudiante.seccion_id','=',\$id]); }]->groupBy('id')->get();</pre>	<p>Se crea una nueva instancia de Fpdf y se especifican las propiedades de orientación, medida y tamaño de papel.</p>
<pre>if(\$seccion->seccion_empleado==null){ \$asesor="SIN ASIGNAR"; }</pre>	<p>Se llama la función cabecera horizontal para incluir el encabezado del reporte.</p>
<pre>else{ \$asesor=utf8_decode(mb_strtoupper(\$seccion- >seccion_empleado->v_nombres))."</pre>	<p>Se establecen características estéticas del reporte:</p>


Código	Descripción
<pre> ".utf8_decode(mb_strtoupper(\$seccion- >seccion_empleado->v_apellidos)); } date_default_timezone_set('America/El_Salvad or'); \$pdf = new Fpdf("L", "mm", "Letter");//ORIENTACION DE LA PAGINA p es vertical l horizontal \$pdf->AddPage(); \$this->cabecerahorizontal(\$pdf); \$pdf->Ln(2); \$pdf->SetFont('Helvetica','BU', 12); \$pdf->Cell(0, \$this->height - 1, utf8_decode('NOMINA DE ESTUDIANTES'), 0, 1, 'C'); \$pdf->Ln(2); \$pdf->SetFont('Arial','',10); \$pdf->Cell(14, \$this->height - 1, 'Grado: ', 0, 0, 'R'); \$pdf->Cell(80, \$this->height +1,utf8_decode(\$seccion->seccion_grado- >grado), 'B'); \$pdf->Cell(15, \$this->height - 1, utf8_decode('Sección: '), 0, 0, 'R'); \$pdf->Cell(56, \$this->height +1,utf8_decode(\$seccion->seccion), 'B'); \$pdf->Cell(15, \$this->height - 1, utf8_decode('Turno: '), 0, 0, 'R'); \$pdf->Cell(80, \$this->height +1,utf8_decode(\$seccion->seccion_turno- >turno), 'B'); \$pdf->Ln(5); \$pdf->SetFillColor(229,229,229); \$pdf->SetFillColor(0,0,0); \$pdf->SetTextColor(240, 255, 240); \$pdf->SetFont('Arial','B','8'); \$pdf->Cell(10, 5, "No.", 1, 0, "C",1); \$pdf->Cell(20, 5,"Nie", 1, 0, "C",1); \$pdf->Cell(40, 5,"Apellidos", 1, 0, "C",1); \$pdf->Cell(40, 5, "Nombres", 1, 0, "C",1); </pre>	<p>SetFillColor(0,0,0), indica que el color de relleno de los objetos es negro.</p> <p>SetTextColor(240, 255, 240), indica que el color de texto es blanco.</p> <p>SetFont('Arial','B','8'), indica que el texto será tipo arial, en negrita y de tamaño 8.</p> <p>\$pdf->Cell(10, 5, "No.", 1, 0, "C",1), escribe una nueva celda con 10 mm de ancho y 5 de altura, cuyo texto sea "No", con los bordes marcados, sin salto de línea, alineación centrada y con relleno.</p>

Código	Descripción
<pre> \$fpdf->Cell(30, 5, "Fecha de nacimiento", 1, 0, "C", 1); \$fpdf->Cell(15, 5, "Sexo", 1, 0, "C", 1); \$fpdf->Cell(55, 5, "Nombre del responsable", 1, 0, "C", 1); \$fpdf->Cell(25, 5, "Parentesco", 1, 0, "C", 1); \$fpdf->Cell(25, 5, utf8_decode("Teléfono"), 1, 0, "C", 1); \$fpdf->SetFont('Arial', "", 8); \$fpdf->SetTextColor(3, 3, 3); if(count(\$datos)>0) { \$i=0; foreach(\$datos as \$estudiante) { foreach(\$estudiante->estudiante_familiares as \$familiar) { \$i++; \$fpdf->SetFillColor((\$i % 2 == 0) ? 120 : 190); \$fpdf->Cell(10, 5, \$i, 1, 0, "C", 1); if(\$estudiante->v_nie!=null){ \$fpdf->Cell(20, 5, utf8_decode(\$estudiante->v_nie), 1, 0, "C", 0);}else{\$fpdf->Cell(20, 5, "---", 1, 0, "C", 0);} \$fpdf->Cell(40, 5, utf8_decode(\$estudiante->v_apellidos), 1, 0, "J", 0); \$fpdf->Cell(40, 5, utf8_decode(\$estudiante->v_nombres), 1, 0, "J", 0); \$formato = Carbon::createFromFormat('Y-m-d', \$estudiante->f_fnacimiento); \$estudiante->f_fnacimiento = \$formato->format('d/m/Y'); \$fpdf->Cell(30, 5, \$estudiante->f_fnacimiento, 1, 0, "C", 0); </pre>	<p>Recorre el objeto que contiene la información de los estudiantes (\$datos) para dibujar la información en el documento pdf.</p>


Código	Descripción
<pre> if(\$estudiante->v_genero=="Femenino") {\$fpdf->Cell(15, 5, utf8_decode("F"), 1, 0, "C",0);} else{\$fpdf->Cell(15, 5, utf8_decode("M"), 1, 0, "C",0);} \$fpdf->Cell(55, 5,utf8_decode(\$familiar- >nombres)." ".utf8_decode(\$familiar- >apellidos), 1, 0, "J",0); \$fpdf->Cell(25, 5,utf8_decode(\$familiar- >pivot->parentesco), 1, 0, "C",0); if(\$familiar->celular!=null) { \$fpdf->Cell(25, 5,utf8_decode(\$familiar- >celular), 1, 1, "C",0);} else{\$fpdf->Cell(25, 5,"---", 1, 1, "C",0);} } } } //cierro if else { \$fpdf->Cell(0, 5,utf8_decode("No hay información para mostrar"), 1, 1, "C",0); } \$director=InfoCentroEducativo::first(); \$director=\$director->nombre_director_ar; \$this- >footerfirmashorizontal(\$fpdf,\$director,\$asesor); \$this->piedepagina(\$fpdf); \$response = response(\$fpdf->Output("s")); \$response->header('Content-Type', 'application/pdf'); return \$response; } </pre>	<p data-bbox="987 262 1398 373">Envía el archivo pdf y es desplegado en el navegador (ver figura 16, página 82).</p>

Fuente: Creación propia

La figura 16 muestra la estructura de un reporte en formato PDF, orientación horizontal.



REPUBLICA DE EL SALVADOR, CENTROAMERICA
 MINISTERIO DE EDUCACION CIENCIA Y TECNOLOGIA
CENTRO ESCOLAR CATOLICO "SANTA MARIA DEL CAMINO"
 4ta av. Norte Barrio Los Angeles, Apastepeque, San Vicente
 Teléfono 7210-9114 E-mail: aigessantamariadelcamino@gmail.com



NOMINA DE ESTUDIANTES
GRADO : SEPTIMO SECCION: A TURNO: MAÑANA

No.	NIE	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA NACIMIENTO	SEXO	NOMBRE DEL RESPONSABLE	PARENTESCO	TELEFONO
1	2295402	Argueta Rojas	Alison Michel	21/01/2007	F	María Guadalupe Rojas Debora	Madre	7204-3420
2	1964525	Gómez Miranda	Cristian Josué	13/10/2006	M	Luz Coronación Miranda Melara	Madre	7844-4257
3	19725237	García Fuentes	Nataly Esmeralda	14/07/2007	F	María Lourdes Fuentes	Tia	---
4	19784052	Soto Navarrete	Eduardo Antonio	25/03/2007	F	Evelyn Cecilia Navarrete Flores	Madre	7495-3589
5	19725238	Granadeño Débora	Crissialy María	28/01/2008	F	Cándida Azucena Débora	Madre	7412-0173

F. _____

JORGE ALBERTO MELARA
Director del Centro Escolar

F. _____

DOLORES GUADALUPE HUEZO DE CARBAJAL
Profesor/a encargado/a

Pag. 1 / 17-01-2020 02:26:24

Figura 16: Codificación de salidas.

Fuente: Creación propia

4.3. Pruebas del Sistema

Las pruebas del sistema son utilizadas para medir el nivel de calidad obtenido en el sistema informático, además de su comportamiento y la forma en que se ejecuta. Con las pruebas se logró identificar los errores que podrían ocurrir en la aplicación desarrollada, con el fin de proporcionar soluciones a cada uno de ellos.

4.3.1. Metodología de Pruebas

Las pruebas del sistema tienen como objetivo ejercitar profundamente el sistema comprobando la integración del sistema de información globalmente, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen y con el resto de sistemas de información con los que se comunica.

Se presentan a continuación los tipos de pruebas, a los que el sistema informático ha sido sometido para evaluar cada uno de sus elementos.

- Prueba de unidad: La prueba de unidad se concentra en la comprobación del funcionamiento de alguno o del conjunto de componentes más pequeños del sistema informático.
- Prueba de módulo: Sobre cada módulo y procesos que lo conforman se realizaron pruebas, para determinar que se cumplan los requerimientos solicitados.
- Prueba de integración: Las pruebas del sistema implican integrar dos o más componentes que implementan funciones del sistema o características y a continuación se prueba este sistema integrado. En un proceso de desarrollo iterativo, las pruebas del sistema se ocupan de probar un incremento que va a ser entregado al cliente; en un proceso en cascada, las pruebas del sistema se ocupan de probar el sistema completo (IAN SOMMERVILLE, 2005).

4.3.2. Preparación de Pruebas

Las pruebas se encargan de presentar información sobre la calidad del sistema, por lo que tiene como objetivos encontrar defectos o bugs, aumentar la confianza en el nivel de calidad, facilitando información para la toma de decisiones y evitar la aparición de una deficiencia del sistema.

A continuación, se presentan los tipos de pruebas, ejecutados en el sistema informático desarrollado.

4.3.2.1. Prueba de Unidad

Tabla 29:

Prueba de unidad registro de matricula

Nombre de la unidad: Registro de matricula

REGISTRAR MATRICULA

Fecha de matrícula *

Año académico

Nuevo Ingreso Antiguo Ingreso

Presentó certificado SI NO

Estudiante *

NIE

Nombres

Apellidos

Matricula Inicial repitencia

Grado *

Sección *

Turno

Asesor de sección

Matriculado por *

Nombre

Traslado SI NO

Trasladado del Centro Escolar

Tipo de prueba: Por unidad

Unidad probada: Registro de matricula

Módulo: Administración académica.

Objetivo: Verificar que los datos introducidos en el formulario cumplan con la validación del sistema, y permita que el registro se realice correctamente.

Datos: **Fecha de matrícula:**25/11/2019

Año académico: 2020

Ingreso: Antiguo ingreso

Presento certificado: Si

Estudiante: ES2018-76

Nie: 720203

Nombre: Claudia Valeria

Apellidos: Pérez Sorto

Matricula: inicial

Grado: 7

Sección: B

Nombre de la unidad: Registro de matricula

Turno: Matutino: Matutino

Asesor de sección: Héctor Contreras

Matriculado por: PF2018-74

Nombre: José Antonio Pérez

Traslado: No

Observaciones: Sentarse al frente por problemas de visión.

Resultados: Los datos cumplen con la validación del sistema y se registran correctamente

Fuente: Creación propia

4.3.2.2. Prueba por Módulo

Tabla 30:

Prueba por módulo familiares

Nombre del módulo: Familiares

No.	DUI	NOMBRE DEL FAMILIAR	DIRECCION	TELEFONO PERSONAL	TELEFONO CASA	ACCIONES
1	0009438-3	Basilia Pineda de Alvarez	Barrio San Francisco Pasaje Las Carreras	7719-2682	Sin registrar	
2	Sin registrar	Daniel Alcidez Alvarez Ramirez	Barrio San Francisco, Pasaje Las Carreras	Sin registrar	Sin registrar	
3	00098625-0	Zoila Jazmine Amaya Juarez	Caserio El Resbalón, Barrio Los Angeles	7537-1478	Sin registrar	
4	Sin registrar	Miguel Antonio Barahona	1º av. sur Barrio Santa Rosa #20, Apatstepeque	Sin registrar	Sin registrar	
5	02208826-0	Maria Dolores Ramirez Ramirez	1º av. sur Barrios Santa Rosa #20, Apatstepeque	7617-1849	Sin registrar	
6	Sin registrar	Isaac Leonardo Campos	Estados Unidos	Sin registrar	Sin registrar	
7	Sin registrar	Clara de Jesús Durán Castro	Cantón Las Minas, Caserío Los Realeños	Sin registrar	Sin registrar	
8	01841523-5	Gloria Edelmirra Castro	Caserío Los Realeños, Cantón Las Minas	7810-8505	Sin registrar	

Tipo de prueba: Por módulo

Módulo probado: Familiares

Objetivo: Comprobar que todos los formularios que pertenecen a cada módulo, se carguen correctamente, incluyendo los procesos de registro, edición.

Nombre del módulo: Familiares

Resultados: Los formularios se cargan correctamente, permitiendo el registro, edición de los datos

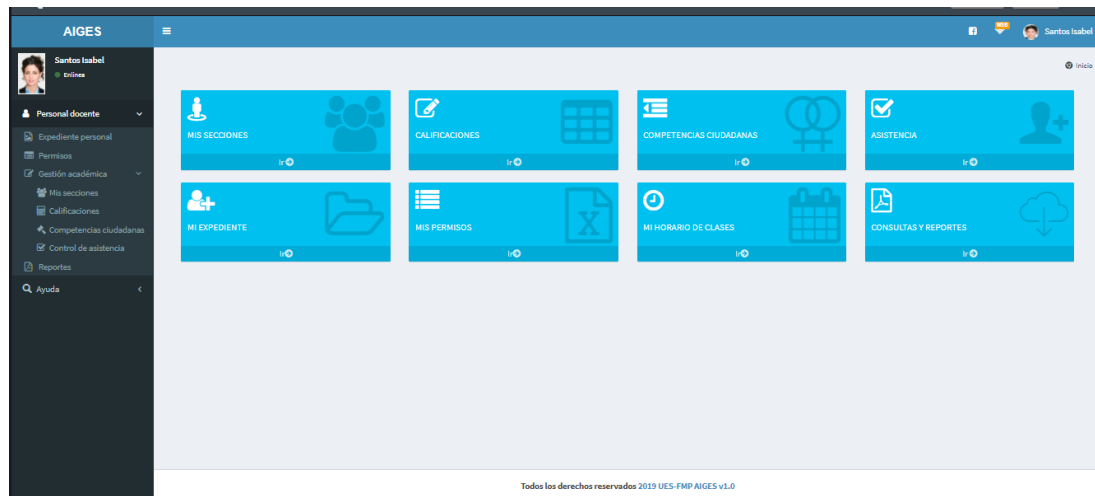
Fuente: Creación propia

4.3.2.3. Prueba de Integridad

Tabla 31:

Prueba de integridad menú docente

Título: Menú docente



Tipo de prueba: De integración

Módulo probado: Menú de docente

Objetivo: Verificar el funcionamiento correcto del sistema informático, accediendo con las credenciales, navegación en cada módulo y sub módulo, cierre de sesión.

Resultados: El inicio de sesión, navegación en cada módulo y sub módulo, cargas de formularios, validación de todas, las unidades y el cierre se realizan correctamente

Fuente: Creación propia

CAPITULO V: IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo, se detalla el proceso de implementación del sistema informático para el control académico y administrativo del Centro Escolar Católico Santa María del Camino.

5.1 Plan de Capacitación

El plan de capacitación del sistema informático AIGES, es el documento donde se detallan todos los lineamientos a seguir para poder realizar de forma correcta la implementación del mismo.

Objetivos:

- Proporcionar a los usuarios finales una guía práctica para orientar e informar sobre el uso, características y funcionamiento de la aplicación informática AIGES.
- Preparar al personal del centro educativo para el uso eficiente del sistema y disipar dudas e inquietudes respecto a las opciones que ofrece la aplicación.

Precondiciones: Sistema funcionando correctamente.

Metodología: Reuniones virtuales a través de plataforma Google meet.

Plataforma AIGES

La capacitación se realizará de acuerdo con las opciones del menú disponible para cada tipo de usuario, se destinará una jornada completa para el proceso de capacitación.

Sitio Web Institucional

La demostración de usabilidad del panel administrativo WordPress del sitio web institucional se realizará en una sesión extraordinaria a una persona designada por la institución que tenga conocimientos intermedios en informática.

Planeación de actividades:

A continuación se detalla la planificación de las actividades a desarrollar durante el periodo de capacitación a los usuarios en el funcionamiento de los módulos del sistema.

Actividades por realizar

- Presentación del sistema, se dio a conocer el funcionamiento de la aplicación de acuerdo al módulo de interés del usuario final.
- Preparación del entorno, asegurando la conectividad de los dispositivos del personal del Centro Educativo que recibirán la capacitación.
- Demostración de funcionamiento del sistema.

En la tabla siguiente se muestra el cronograma correspondiente a la etapa de capacitación para el usuario Director .

Tabla 30:

Cronograma de capacitación

Actividades	Módulo	Fecha	Hora
Generalidades Acceso al sistema y cierre de sesión			
Presentación de funcionamiento módulos	Académica Recurso Humano Bono Escolar Activo Fijo Seguridad Configuración Ayuda	18 de Noviembre 2021	8:00 am – 12:00 md
Consultas y reportes Preguntas y respuestas			

Fuente: Creación propia.

5.2 Documentación del Sistema

La documentación de un sistema informático facilita la instalación, configuración y la interacción del usuario con dicho sistema.

El proyecto incluye cuatro tipos de documentos: manual de instalación, manual técnico, manual de implementación y manuales de usuario.

5.2.1 Manual de Instalación

Contiene el paso a paso del proceso de instalación y configuración de la Aplicación Informática en Ambiente Web para Registro Académico, Control de Notas, Inventario de Activo Fijo y Bono Escolar del Centro Escolar Católico Santa María del Camino de la Ciudad de Apastepeque, Departamento de San Vicente (ver Manual de usuario incluido en el CD anexo a este documento Ruta: "Manuales AIGES\Manual de instalación AIGES.pdf")

5.2.2 Manual Técnico

Este manual describe detalles técnicos relacionados a la naturaleza, objetivos, alcances y características particulares de la Aplicación Informática en Ambiente Web para Registro Académico, Control de Notas, Inventario de Activo Fijo y Bono Escolar del Centro Escolar Católico Santa María del Camino de la Ciudad de Apastepeque, Departamento de San Vicente.

Los términos del documento han sido redactados en base a lenguaje técnico propio de personal con conocimientos de informática (ver Manual de usuario incluido en el CD anexo a este documento Ruta: "Manuales AIGES\Manual técnico AIGES.pdf").

5.2.3 Manual de Implementación

Describe las instrucciones que se deben seguir en cada una de las fases de implementación, los recursos humanos y tecnológicos a utilizar durante el proceso de capacitación y puesta en marcha de la aplicación informática AIGES (ver Manual de implementación incluido en el CD anexo a este documento Ruta: "Manuales AIGES\Manual de implementación AIGES.pdf").

5.2.4 Manuales de Usuario

Un manual de usuario es un documento destinado a dar asistencia a las personas que utilizan el sistema. Permite describir con mucho detalle el funcionamiento de cada uno de los elementos de la aplicación, así como de las restricciones, normas o documentación necesaria para el adecuado uso del sistema (ver Manuales de usuario incluidos en el CD anexo a este documento Ruta: “Manuales AIGES\Manuales de usuario AIGES\Manual de Director_Administrador.pdf”)

Conclusiones

El proyecto denominado “APLICACIÓN INFORMÁTICA EN AMBIENTE WEB PARA REGISTRO ACADÉMICO, CONTROL DE NOTAS, INVENTARIO DE ACTIVO FIJO Y BONO ESCOLAR DEL CENTRO ESCOLAR CATÓLICO SANTA MARÍA DEL CAMINO DE LA CIUDAD DE APASTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE”, permite a la institución involucrada tener todos los principales procesos de forma sistematizada, con una mejor centralización de los datos, seguridad y control en la información.

El sistema cuenta con elementos de seguridad informática que permite manipular los datos de manera confiable. Tiene un módulo de seguridad que incluye un registro de las actividades realizadas por los usuarios que han ingresado al sistema, configuración de roles de usuario y protección de rutas.

Se desarrolló un sitio web institucional para mejorar la publicidad del Centro Educativo y lograr la meta de poder dar a conocer a una mayor cantidad de personas que tienen acceso a medios digitales los servicios que como institución educativa ofrecen.

Con el desarrollo del sistema informático, se ha logrado que los procesos administrativos del centro sean ejecutados con mayor eficiencia, con esto se contribuye al buen funcionamiento de la institución, además de beneficiar al administrador del centro, docentes, estudiantes y padres de familia.

Recomendaciones

Administrador del panel administrativo y sitio web

- Realizar pruebas en todos los módulos para determinar integridad, acceso y disponibilidad de la información.
- Realizar copias de seguridad de los directorios principales del servicio de alojamiento (web hosting) de forma periódica para garantizar el respaldo de la información.
- Realizar copias de seguridad de la base de datos de forma periódica para garantizar el respaldo de la información.
- Documentar todo cambio que se realice con fin de facilitar o mejorar el mantenimiento del sistema.
- Cumplir con lo establecido en el manual de instalación.
- Cumplir con los pagos del plan de web hosting y Dominio correspondientes para garantizar la continuidad del sitio web en la nube.

Usuarios

- Apoyarse en el manual respectivo para el uso del sistema.
- Realizar cambio de contraseña periódicamente.
- Utilizar la aplicación informática de forma responsable para garantizar el correcto funcionamiento de la misma y obtener los resultados esperados.

Referencias

- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2006). El Lenguaje Unificado de Modelado. Madrid: Addison-Wesley
- Eduteka (2015). Diagramas Causa – Efecto. Recuperado de <http://www.eduteka.org/DiagramaCausaEfecto.php>
- Eguiluz, Javier (2016). AJAX – Introducción a AJAX. Recuperado de <https://librosweb.es/libro/ajax/>
- Fowler, M., & Scott, K. (1 de enero de 2003). UML gota a gota. Mexico D.F.: ADDISON WESLEY.
- Gutiérrez, M. (8 de noviembre de 2012). Metodología de prueba. Recuperado el 7 de noviembre de 2020, de: <http://metodologiasdepruebasoftware.blogspot.com/>
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2005). Análisis y diseño de sistemas (Sexta ed.) México: PEARSON EDUCATION
- Leaflet (s.f.) Leaflet- a javascript library Recuperado el 6 de febrero de 2018, de: <https://leafletjs.com/>
- Murphey, Rebecca (2016). – Fundamentos de jQuery. Recuperado de https://librosweb.es/libro/fundamentos_jquery/
- Mark Otto, Jacob Thornton (2016). – Bootstrap 3, el manual oficial. Recuperado de https://librosweb.es/libro/bootstrap_3/
- Mora, S. L. (2002). Programación de aplicaciones web, historia, principios básicos y clientes web. Universal.
- Puente, W. (s.f.). Técnicas de Investigación. Recuperado de <http://www.rppnet.com.ar/- tecnicasdeinvestigacion.htm>

Glosario

- **API:** La interfaz de programación de aplicaciones, conocida también por la sigla API, en inglés, application programming interface, es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.
- **Laravel:** es un popular framework de PHP. Permite el desarrollo de aplicaciones web totalmente personalizadas de elevada calidad. Pone énfasis en la calidad del código, la facilidad de mantenimiento y escalabilidad.
- **Lenguaje de programación:** El lenguaje de programación es un idioma artificial prediseñado formado por signos, palabras y símbolos que permite la comunicación entre el programador y el ordenador.
- **Middleware:** es un mecanismo de seguridad que se utiliza para filtrar las peticiones HTTP en una aplicación. En laravel, el middleware más común es el de autenticación, que permite proteger las rutas con el objetivo de permitir el acceso a ellas, únicamente a los usuarios autenticados que tengan el privilegio.
- **MVC:** es un patrón de arquitectura de software, que separa los datos y principalmente lo que es la lógica de negocio de una aplicación de su representación y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.
- **ORM:** Un ORM es un modelo de programación que permite mapear las estructuras de una base de datos relacional (SQL Server, Oracle, MySQL, etc.), en adelante RDBMS (Relational Database Management System), sobre una estructura lógica de entidades con el objeto de simplificar y acelerar el desarrollo de nuestras aplicaciones.
- **WordPress:** es un software de código abierto que puede usarse para crear sitios webs, blogs o aplicaciones

Anexos

Presupuesto

El tiempo estimado para el desarrollo del software es de 12 meses.

La elaboración del presupuesto final y la determinación de los costos totales en que se incurrirá durante el desarrollo del proyecto informático se divide en cuatro apartados que se detallan a continuación:

Recursos Humanos

Para la puesta en marcha de las actividades que tienen como objetivo el desarrollo del software es necesaria la contratación de recurso humano por un periodo de 12 meses, mismo periodo de tiempo que se estima para el desarrollo de la aplicación web.

El personal necesario para realizar las tareas requeridas según la etapa de producción en la que se encuentre es de tres personas, tomando en cuenta, que se contratará a un especialista para cada fase de desarrollo:

- Analista de sistemas
- Diseñador web
- Programador

En la tabla 32 se detalla el costo del Recurso Humano, tomando como base, el salario que devenga un profesional de acuerdo con el área en la que se desenvuelva.

Tabla 32:

Estimación del costo de recurso humano para el desarrollo del sistema

Cargo	Cantidad de Recurso Humano	Días	Salario Diario (\$)	Total (\$)
Analista de sistemas	1	90	27.00	2,400.00
Diseñador web	1	79	17.00	1,317.00
Programador	1	89	27.00	2,373.00
			<u>Total</u>	6,090.00

Fuente: Creación propia

Recursos Materiales

Para cada una de las fases en las que se divide el desarrollo del proyecto informático, es necesaria la presentación de la documentación elaborada, para lo cual es imperativa la inversión de recursos económicos, mismos que serán tomados en cuenta en el presupuesto general del proyecto.

A continuación, se detallan los recursos materiales a utilizar para la elaboración de la respectiva documentación:

✓ Papelería y Útiles

La estimación del presupuesto general del proyecto toma en cuenta la inversión en materiales para la reproducción y presentación de la documentación elaborada en cada etapa. A continuación, se muestra una lista de los elementos que son considerados dentro de la categoría papelería y útiles.

Tabla 33:

Estimación de costos en papelería y útiles

Categoría	Descripción	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Total (\$)
Papelería	Resmas de papel (tamaño carta)	10	3.75	37.50
	Caja de folders (tamaño carta)	1	3.50	3.50
	Caja de fastener metálicos	1	3.50	3.50
	Cuaderno de apuntes	2	1.15	2.30
	Caja de lapiceros	1	2.50	2.50
	Caja de lápices	1	2.00	2.00
	Plumones de pizarra	1	1.25	1.25
	Cartuchos y tinta para impresora	Cartuchos para impresora (B/N)	2	15.00
Cartuchos para impresora (Color)		1	25.00	25.00
Botes de tinta para refil (B/N)		3	3.00	9.00
Botes de tinta para refil (Color)		3	3.00	9.00
Dispositivos de almacenamiento	Memoria USB de 8 GB	1	7.00	7.00
	Torre de CD's (50 cd's)	1	12.50	12.50
Fotocopias	Fotocopias	3000	0.02	60.00
			Total	205.05

Fuente: elaboración propia.

✓ Inversión en reproducción de documentos

Para completar el proceso de evaluación sobre el trabajo realizado por los desarrolladores del proyecto y de acuerdo con lo establecido en el reglamento específico de procesos de graduación de la carrera de Ingeniería⁵ se entregarán dos ejemplares del documento final para las primeras tres fases y tres ejemplares para la fase final del proyecto a la Coordinación General de Procesos de Graduación.

⁵ Fuente: Artículo 79, Reglamento específico de procesos de graduación de las Carreras de Ingeniería y Licenciatura de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador. Acuerdo no 96/20-10-2015-XII.

En la tabla 34 se refleja el estimado de la inversión requerida para la reproducción de toda la documentación.

Tabla 34:

Inversión estimada para la reproducción de la documentación.

Descripción	No de copias	Cantidad (hojas)	Total (hojas)	Precio unitario por copia (\$)	Total (\$)
Etapa I: Anteproyecto	2	150	300	0.02	6.00
Etapa II: Requerimientos, Diseño y Programación	2	600	1200	0.02	24.00
Etapa III: Implementación	2	250	500	0.02	10.00
Documento Final	3	350	1050	0.02	21.00
				Total	61.00

Fuente: Creación propia

✓ **Empastados y encuadernados**

La presentación de cada uno de los ejemplares del documento final para las tres primeras fases del proyecto será encuadernada y del documento final del proyecto completo será empastado. A continuación, se muestra el detalle de la estimación para la inversión en encuadernación y empastados, ver tabla 35 y 36 respectivamente.

• **Documentos encuadernados**

La siguiente tabla muestra los costos de encuadernación de los ejemplares a presentar.

Tabla 35:

Costo de encuadernado de ejemplares a entregar

Etapa	No de ejemplares a encuadernar	Número de Hojas	Costo unitario de empastado	Costo total
Etapa I: Anteproyecto	2	150	2.00	4.00
Etapa II: Requerimientos, Diseño y Programación	2	600	5.00	10.00
Etapa III: Implementación	2	250	3.00	6.00
			Total	20.00

Fuente: Creación propia.

- **Documentos empastados**

La estimación de los costos para el empastado de los ejemplares correspondientes al documento final, se presentan en el detalle siguiente:

Tabla 36:

Costo de empastado de ejemplares de documento final

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Total (\$)
Empastado de lujo	4	8.00	32.00
		Total	32.00

Fuente: Creación propia.

Recursos Económicos

- **Alquiler de local y servicios básicos**

El trabajo en equipo es la mejor estrategia para asegurar resultados de calidad en el desarrollo de proyectos. Brindar a los integrantes del equipo de trabajo un ambiente propicio y las condiciones adecuadas para llevar a cabo sus actividades de manera continua, de acuerdo con las exigencias de cada fase del proyecto, permite sacar el máximo provecho del recurso humano con el que se cuenta.

En el siguiente apartado se hace una breve descripción de los aspectos más importantes que se tomarán en cuenta para la elaboración del presupuesto final: alquiler de local, consumo de energía eléctrica, servicios telefónicos, costos de transporte, entre otros.

▪ **Alquiler de local**

Durante los 12 meses de duración del proyecto se hará uso de los servicios de alquiler de un local exclusivo que funcionará como las oficinas centrales de la empresa encargada del desarrollo. El costo mensual del alquiler se estima en \$100, dando como resultado un costo total anual de \$1,200.

▪ **Consumo de energía eléctrica**

Según las tarifas publicadas por la Superintendencia General de Electricidad y Comunicaciones (SIGET), en el pliego tarifario del suministro de energía eléctrica al consumidor final, vigente del 15 de abril al 14 de Julio de 2017, el cargo de energía es de 0.142719, el cargo de distribución de 0.059667 para consumos entre 100 y 199 Kw/mes y su proveedor sea DEL SUR.

En la siguiente tabla se detallan los costos de consumo de energía eléctrica mensual por cada dispositivo hardware a utilizar en el transcurso de los 12 meses estimados para el desarrollo del proyecto.

Tabla 37:Estimación mensual de costos de energía eléctrica⁶

Descripción de Hardware	Cant.	Consumo (Kw/h)	Total (kw/h)	Horas al mes	Total Kw	Cargo de energía mensual	Cargo de distribución mensual
UPS	1	0.22	0.22	160.00	34.72	4.96	2.07
Impresor	1	0.01	0.01	20.00	0.20	0.03	0.01
Laptop	1	0.06	0.06	160.00	10.40	1.48	0.62
					Sub total	6.47	2.70
						Total	9.17
						Cargo de comercialización	0.97
						Total	10.14

Fuente: Creación propia

Las horas mensuales de uso del equipo informático para desarrollo será de 160 horas. Tomando en cuenta que se trabajará una jornada laboral de 8 horas diarias de lunes a viernes.

- **Servicio de Internet y telefonía**

El servicio de internet es un servicio indispensable con el cual se deberá contar durante todo el proceso de desarrollo, servirá como canal de comunicación entre la institución y el equipo de trabajo y será utilizado para extraer información relevante de acuerdo con las exigencias de cada fase de producción. Para efectos de cuantificar el costo mensual de este servicio se ha tomado en cuenta el uso del servicio de internet residencial de la empresa de telecomunicaciones Claro como proveedor de los servicios de internet y telefonía.

⁶ <https://www.siget.gob.sv/temas/electricidad/documentos/tarifas-de-electricidad/>

Tabla 38:Estimación del costo de uso de internet⁷

Servicio	Proveedor de servicios	Costo mensual (\$)	Periodo de tiempo (meses)	Costo total (\$)
Internet 4 Megas	Tigo	23.99	12	287.88

Fuente: Creación propia

Tabla 39:

Costos estimados de telefonía

Compañía telefónica	Costo recarga mensual (\$)	Total, anual (\$)
Tigo	10.50	126.00

Fuente: Creación propia

En el apartado siguiente se muestran los costos globales correspondientes al alquiler y servicios básicos considerando un tiempo de duración de 12 meses.

Tabla 40:

Costos servicios básicos

Descripción de servicio	Costo mensual (\$)	Tiempo de contratación (meses)	Costo total (\$)
Alquiler	100.00	12	1200.00
Energía eléctrica	10.14	12	121.68
Internet	23.99	12	287.88
Telefonía	10.50	12	126.00
		Total	1,735.56

Fuente: Creación propia.

⁷ Planes y Precios Tigo Internet Residencial. Disponible en <http://www.tigostar.com.sv/productos/internet?zone=36>, Consultado el 19 de Julio de 2017.

- **Presentaciones**

Durante el transcurso de los doce meses estimados para la planeación, producción e implementación del proyecto informático se llevarán a cabo tres presentaciones correspondientes a la defensa de cada una de las fases en las que se divide dicho proyecto.

A continuación, se muestra el detalle de la inversión económica presupuestada para llevar a cabo cada una de las presentaciones (ver Tabla 40):

Tabla 41:

Presupuesto para presentación de avances y defensas del proyecto

Fase de desarrollo	Descripción	Cantidad	Precio unitario (\$)	Inversión total (\$)
Etapa I, II	Refrigerios	6	2.00	12.00
	Botellas con agua	6	0.50	3.00
Etapa final	Refrigerios	10	3.00	30.00
	Botellas con agua	10	0.50	5.00
			Total	50.00

Fuente: Creación propia

- **Estimación de costos de transporte**

Durante el desarrollo del proyecto, especialmente en las etapas iniciales el contacto con el cliente (futuros usuarios del software) es esencial para poder desempeñar un trabajo eficiente; llevar a cabo el estudio de evaluación del proyecto, profundizar en la investigación preliminar de la institución, realizar el estudio económico, técnico y operativo para determinar las factibilidad del proyecto, entre otros, se vuelve un aspecto clave que exige a los desarrolladores movilizarse hacia las instalaciones del Centro Escolar para el cual se desarrollara la aplicación y que está ubicado en la ciudad de Apastepeque.

Tabla 42:

Estimación de costos de transporte

Descripción	Cantidad de personas	Viajes al mes	Costo promedio diario (\$)	Meses	Total (\$)
Transporte colectivo (hacia Facultad Multidisciplinaria Paracentral)	1	4	0.70	12	33.60
Transporte colectivo (hacia Centro Escolar)	1	4	0.50	12	24.00
				Total	57.60

Fuente: Creación propia

Recursos Tecnológicos

Para llevar a cabo un proyecto de desarrollo de sistemas informáticos es imperativo contar con los componentes hardware y software apropiados que soporten las exigencias impuestas por las características técnicas y los requerimientos propios de las tecnologías y plataformas de desarrollo seleccionadas para la realización del proyecto.

- **Equipo informático para desarrollo**

Los dispositivos hardware necesario para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas se detalla a continuación:

Tabla 43:

Equipo informático para desarrollo del sistema

Tipo de equipo	Características técnicas	Cantidad	Precio (\$)
Laptop	Marca: Acer Modelo:Aspire 5250 Memoria Ram: 2 Gb Disco Duro: 250 Gb Procesador: AMD C-50 1.0 GHz Lector/Quemador CD-DVD	1	500.00
Impresora	Canon Pixma E402	1	42.00

Tipo de equipo	Características técnicas	Cantidad	Precio (\$)
Router	Router Wireless N D-Link DIR-615, 4 10/100 LAN Ports, 1 10/100 WAN Port	1	28.00
UPS	APC Back-UPS RS 500, 300W, 3 tomas	1	70.00
		Total	640.00

Fuente: Creación propia

▪ Depreciación del hardware

Depreciación: es la pérdida de valor que sufren los bienes e instalaciones por su uso o empleo en la producción, la acción del tiempo, la obsolescencia, la incosteabilidad de su operación o su agotamiento.

Para realizar los cálculos correspondientes a la depreciación del equipo que se empleara para el desarrollo, se tomaran en cuenta los siguientes elementos:

- La vida útil del equipo hardware es de 2 años⁸ – Debido a que este se mantendrá en uso durante un tiempo aproximado de 12 meses, solamente se tomará en cuenta el valor de la depreciación correspondiente a un año.

La fórmula utilizada para calcular el valor de la depreciación anual del equipo es:

$$\text{Depreciación} = \text{Costo total} / \text{Vida útil}$$

Tabla 44:

Depreciación estimada de hardware para el desarrollo del proyecto

Tipo de hardware	Cantidad	Precio unitario (\$)	Depreciación individual (\$)	Total (\$)
Laptop Acer Aspire 5250	1	500.00	250.00	250.00
Impresora Canon Pixma E402	1	42.00	21.00	21.00
Router D-Link	1	28.00	14.00	14.00
UPS	1	70.00	35.00	35.00
			Total	320.00

⁸ Plazos mínimos de depreciación de bienes, Ley de Impuesto Sobre la Renta Artículo 30. Disponible en: <http://www.ssf.gob.sv/index.php/normativa/leyes/40-otras-leyes/81-ley-de-impuesto-sobre-la-renta> , Consultado: 18 de Julio 2017.

- **Software para desarrollo**

La tecnología software que será utilizada para el desarrollo del proyecto se presenta a continuación:

Tabla 45:

Software para el desarrollo del proyecto

Categoría	Tecnología software	Precio de Licencia (\$)	Cantidad	Total (\$)
Sistema Operativo	Windows 7 Home Premiun ⁹	-		-
Ofimática	Microsoft Office 2013	-		-
Diseño	Adobe Fireworks ¹⁰ CS6	239.88		239.88
Entorno de Desarrollo	NetBeans IDE 7.4 Java Web (Java Server Pages)	-	-	-
Gestor de Base de Datos	Postgre Sql	-	-	-
			Total	239.88

Fuente: Creación propia.

Amortización de software

El concepto de amortización hace referencia a la pérdida del valor de bienes intangibles por el paso del tiempo. El porcentaje de amortización del software a aplicar será del 20%¹¹ sobre el costo de los programas informáticos adquiridos, tomando en consideración que el tiempo de vida útil será de 4 años.

La fórmula a utilizar para el cálculo de la amortización es la siguiente:

$$\text{Amortización anual} = \text{costo} * 20\%$$

Donde:

⁹ El costo de la licencia del Sistema Operativo y de la suite de Microsoft Office no se tomarán en cuenta debido a que éstos vienen incluidos en el precio de la laptop.

¹⁰ El precio de la licencia para Adobe Fireworks se obtuvo de multiplicar el valor de la cuota mensual del plan para estudiantes y profesores disponibles en el sitio oficial de Adobe, por el periodo de duración del proyecto (12 meses), disponible en <http://www.adobe.com/la/creativecloud.html?promoid=ZP46FD38&mv=other>, consultado 19 de Julio de 2017.

¹¹ Amortización de programas informáticos o software. Ley de impuesto sobre la renta, Art. 30-A. Consultado: 20 de Julio de 2017.

Costo = el precio de adquisición del software
 Porcentaje del 20% es el establecido por la ley de impuesto sobre la renta
 Los cálculos de amortización del software a utilizar durante el desarrollo del sistema informático se detallan a continuación:

Tabla 46:

Amortización de Adobe Fireworks CS6

Años	Calculo	Amortización anual	Amortización acumulada
2017	239.88*25%	59.97	59.97
2018	239.88*25%	59.97	119.94
2019	239.88*25%	59.97	179.91
2020	239.88*25%	59.97	239.88

Fuente: Creación propia.

Dado que el periodo durante el cual se hará uso de la licencia adquirida de Fireworks será de un año, solo se tomará en consideración dentro de los costos del proyecto el valor de amortización para el mismo lapso, es decir \$59.97.