

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



**SISTEMA INFORMÁTICO EN AMBIENTE WEB PARA LA
GESTIÓN DE PROCESOS ACADÉMICO-ADMINISTRATIVOS
DEL COLEGIO BAUTISTA BELÉN EN SOYAPANGO, SAN
SALVADOR, EL SALVADOR.**

PRESENTADO POR:

ARÉVALO ARÉVALO EDWIN ANTONIO

VÁSQUEZ MENDOZA JONATHAN ALFREDO

PARA OPTAR AL TÍTULO:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

SAN VICENTE, ENERO 2025

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO:

MSC. JOSÉ MARTIN MONTOYA POLÍO

VICEDECANA:

MSC. MAIRA CAROLINA MOLINA DE LÓPEZ

SECRETARIO:

MSC. EDWIN RAUL AGUILAR RIVAS

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

JEFE DEL DEPARTAMENTO:

ING. FRANKLIN FRANCISCO BARAHONA ROSALES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA



TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OPCIÓN AL GRADO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

TÍTULO:

**SISTEMA INFORMÁTICO EN AMBIENTE WEB PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS
ACADÉMICO-ADMINISTRATIVOS DEL COLEGIO BAUTISTA BELÉN EN
SOYAPANGO, SAN SALVADOR, EL SALVADOR.**

PRESENTADO POR:

ARÉVALO ARÉVALO EDWIN ANTONIO

VÁSQUEZ MENDOZA JONATHAN ALFREDO

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

ING. HERBERT ORLANDO MONGE BARRIOS

ING. MSC. JOSSUÉ HUMBERTO HENRÍQUEZ GARCÍA

DOCENTE ASESOR:

ING. ANA BEATRIZ AGUIRRE DE CORVERA

SAN VICENTE, ENERO 2025

Resumen

El "Sistema Informático para la Gestión Académica y Administrativa del Colegio Bautista Belén" fue diseñado para atender las necesidades específicas de la institución educativa, mejorando la eficiencia y automatización de procesos clave. Este sistema permite gestionar expedientes estudiantiles, controlar pagos, asignar horarios, registrar calificaciones y administrar personal docente y administrativo. Utilizando tecnologías modernas como Java con Spring Boot y PostgreSQL, asegura un alto nivel de seguridad y escalabilidad, además de facilitar la generación de reportes en tiempo real. Este sistema se desarrolló siguiendo la metodología ágil Scrum, lo que permitió una implementación iterativa y adaptable. Su principal objetivo es modernizar la gestión institucional y mejorar la experiencia tanto de estudiantes como de padres y personal académico.

Palabras Clave

Tabla 1: palabras clave

| Palabra en inglés | Descripción |
|----------------------|---|
| Spring Boot | Un framework para construir aplicaciones en Java de forma rápida y eficiente. |
| PostgreSQL | Sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto. |
| Scrum | Metodología ágil para gestionar proyectos, enfocada en entregas iterativas. |
| Efficiency | La capacidad de realizar tareas de manera óptima con menos recursos. |
| Reports | Documentos o salidas generadas por el sistema para resumir datos o información. |
| Security | Protección contra accesos no autorizados y amenazas. |
| Client-Server | Arquitectura de software que separa el cliente (interfaz) del servidor (procesamiento). |

Summary

The "Information System for Academic and Administrative Management of Colegio Bautista Belén" was designed to address the specific needs of the educational institution, improving efficiency and automating key processes. This system enables the management of student records, payment control, schedule assignments, grade registration, and the administration of teaching and administrative staff. Using modern technologies such as Java with Spring Boot and PostgreSQL, it ensures a high level of security and scalability, while facilitating real-time report generation. The system was developed following the agile Scrum methodology, which allowed for iterative and adaptive implementation. Its main objective is to modernize institutional management and enhance the experience of students, parents, and academic staff.

Keywords

Table 2: Keywords

| English Word | Description |
|---------------------|---|
| Spring Boot | A framework for building Java applications quickly and efficiently. |
| PostgreSQL | An open-source relational database management system. |
| Scrum | Agile methodology for project management, focused on iterative deliveries. |
| Efficiency | The ability to perform tasks optimally with fewer resources. |
| Reports | Documents or outputs generated by the system to summarize data or information. |
| Security | Protection against unauthorized access and threats. |
| Client-Server | Software architecture that separates the client (interface) from the server (processing). |

Agradecimientos

Con gran emoción y profunda gratitud, deseo iniciar este espacio honrando a mi abuela Lucía, quien con su amor incondicional y sus enseñanzas de vida ha sido mi mayor inspiración y fortaleza. Gracias, abuelita, por ser el pilar que me sostuvo en cada momento de este camino.

A mi abuelo Juan, un hombre trabajador cuyo esfuerzo y dedicación siempre han sido un ejemplo para mí. Abuelo, tu compromiso con la familia y los valores que me inculcaste desde pequeño han sido fundamentales en mi formación.

A mi mamá, quien con su dedicación y sacrificios me ha mostrado que no hay límites para lo que puedo lograr, y a mi papá Lucas, cuyo apoyo y ejemplo me han enseñado el verdadero significado del esfuerzo y la perseverancia. A ambos, les debo todo lo que soy y lo que he logrado.

A mi tía Reina, quien siempre ha estado presente en mi vida con apoyo incondicional que nunca falló. Juntos hemos compartido tanto los momentos más felices como los más difíciles, y aunque a veces fueron tiempos duros, fueron esas experiencias las que me ayudaron a formar mi carácter y a ser fuerte frente a los retos.

También quiero agradecer a mi primo Álvaro, a mi tío Ademir, a mi primo Marcos, a mi tía Carmen, a mi primo Israel, a mi prima Blanca y a mi prima Guadalupe. Su apoyo y compañía, tanto en los momentos de celebración como en los días de lucha, han sido fundamentales para llegar hasta aquí. Cada palabra de ánimo, cada conversación compartida y cada gesto de apoyo de su parte ha sido una chispa que me motivó a no detenerme y a seguir adelante. Gracias por ser esa familia que me recuerda que no importa cuán grande sea el desafío, siempre hay un hombro en el cual apoyarse y una sonrisa que ilumina el camino. Su amor y confianza en mí significan el mundo, y este logro también es de ustedes.

A mis compañeros de universidad, quienes fueron más que amigos: Bryan Palacios, Josué Cortez y David Constanza, gracias por su esfuerzo, por los momentos compartidos y por caminar juntos esta etapa que nos ha transformado.

A mi compañero de tesis, Jonathan, con quien tuve el honor de trabajar para dar vida a este proyecto. Su compromiso, su dedicación incansable y, sobre todo, su paciencia en cada etapa del camino, fueron fundamentales para alcanzar esta meta. Su apoyo constante y su espíritu colaborativo hicieron de este desafío una experiencia enriquecedora y gratificante.

A la licenciada Ana Marina Costanza, quien con su sabiduría, orientación y paciencia fue una guía invaluable en este proceso. Su motivación constante y sus palabras de aliento me impulsaron a no dejar este proyecto sin terminar, incluso en los momentos más desafiantes.

A mi profesora de básica, Mercedes Álvarez, quien desde los primeros años de mi formación plantó en mí las semillas del conocimiento y el amor por aprender. Profesora, su dedicación y entrega dejaron en mí una marca eterna.

Finalmente, quiero dedicar unas palabras a mi primo Óscar, quien ya no está físicamente entre nosotros, pero cuya lucha y espíritu siguen vivos en nuestros corazones. Su ejemplo de dar lo mejor por nuestra familia es una inspiración constante, y su recuerdo nos motiva a seguir esforzándonos y a luchar por aquello en lo que creemos.

Este logro es el reflejo de todo el apoyo, amor y confianza que he recibido de cada una de las personas que me rodean. Gracias por creer en mí, por no dejarme rendir y por acompañarme en esta travesía. Este éxito no es solo mío, sino de todos ustedes. ¡Gracias de corazón!

Edwin Antonio Arévalo Arévalo

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme culminar este gran logro que inicio hace algunos años atrás y que con mucho esfuerzo y sacrificio he podido culminar.

En seguida agradecer a mis padres que día a día lucharon para apoyarme y compartir conmigo todos los momentos y experiencia que viví en la Universidad, los desvelos, sus consejos y palabras de alientos en momentos difíciles fueron fundamentales en todo este proceso, este logro va dedicado a ustedes los amo.

Así mismo agradecer a mi tía que ha sido como mi segunda madre y a mi hermano que siempre ha creído en que podía lograrlo.

También agradezco a mi primer jefe Kelvin Cerón por brindarme la oportunidad de trabajar aun siendo estudiante y creer en mis capacidades, por todo lo aprendido, por los permisos concedidos para cuando tenía exámenes o reuniones relacionadas a la tesis sin duda alguna un excelente jefe.

A todos los compañeros que en el camino conocí y los que me ayudaron en muchas ocasiones a entender temas que eran complicados sin duda el espíritu de compañerismo es una pieza fundamental.

Agradecido con la Licenciada. Ana Constanza que sin duda alguna sus enseñanzas y consejos me ayudaron a tomar valor y darme cuenta de que hay personas que creen en mí y que no podía fallar.

Sin dejar de lado a todos los docentes que aportaron a mi formación y sin duda alguna sus enseñanzas han sido de gran utilidad para mi mundo laboral.

Y por último y no menos importante al amor de mi vida Ana González que durante todo el camino estuvo a mi lado apoyándome y dándome fuerzas para salir adelante, hubo momentos en los que pensé que no pasaría alguna materia, pero siempre estuvieron tus palabras de aliento para mí.

Jonathan Alfredo Vásquez Mendoza

Índice

| | |
|---|--------------------------------------|
| Summary..... | 2 |
| Keywords..... | 2 |
| Índice de tablas..... | 9 |
| INTRODUCCION | ¡Error! Marcador no definido. |
| Objetivos | 11 |
| Objetivos General | 11 |
| Objetivos Específicos | 11 |
| Justificación..... | 12 |
| Alcances del Sistema..... | 13 |
| Limitaciones del Proyecto | 15 |
| Capítulo I: Anteproyecto | 16 |
| 1.1 Estado del arte..... | 16 |
| 1.1.1 Internacionales | 16 |
| 1.1.2 Nacional | 16 |
| 1.2 Descripción de los procesos actuales..... | 17 |
| 1.2.1 Enfoque de Sistema Actual | 17 |
| 1.2.3 Descripción de entradas. | 18 |
| 1.2.4 Descripción de los procesos..... | 19 |
| 1.2.5 Descripción de las salidas..... | 20 |
| 1.2.6 Descripción de las Fronteras..... | 20 |
| 1.3 Metodología para el desarrollo del proyecto | 21 |
| 1.3.1 Los roles en el equipo Scrum..... | 21 |
| 1.3.2 Equipo de desarrollo | 21 |
| 1.3.3 Los eventos del equipo Scrum | 22 |
| 1.4 Presupuesto | 23 |
| 1.5 Planteamiento del problema..... | 24 |
| 1.5.1 Diagrama de Ishikawa..... | 24 |
| 1.5.3 Importancia | 26 |
| 1.5.4 Justificación | 26 |
| Capítulo II: Requerimientos | 28 |

| | |
|--|----|
| 2.1 Requerimientos informáticos | 28 |
| 2.1.1 Recursos disponibles | 29 |
| 2.1.2 Requisitos de software | 29 |
| 2.1.3 Servicios de Hosting | 30 |
| 2.2 Requerimientos de Desarrollo del Sistema | 30 |
| 2.3 Requerimientos Operativos..... | 32 |
| Capítulo III: Diseño..... | 38 |
| 3.1 Estándares de Diseño | 38 |
| 3.1.1 Estándares para la Definición de Nombres de formularios..... | 40 |
| 3.2 Diseño de entradas | 41 |
| 3.2.1 Estructura de las Pantallas..... | 41 |
| 3.2.3 Funcionalidades Específicas de Entrada | 41 |
| 3.3 Diseño de salida | 43 |
| 3.3.1 Estándares para reportes impresos | 44 |
| 3.4 Diseño de base de datos | 45 |
| 3.4.1 Diccionario de Datos..... | 46 |
| Capítulo IV: Programación..... | 49 |
| 4.1 Estándares de Programación | 50 |
| 4.2 Codificación | 50 |
| 4.3 Pruebas unitarias del Sistema | 51 |
| 4.3.1 Prueba de integración del proceso de matriculación de Alumno | 55 |
| Capítulo V: Implementación..... | 62 |
| 5.1 Plan de capacitación..... | 62 |
| 5.2 Documentación del sistema | 64 |
| 5.2.1 Manual de Usuario | 64 |
| 5.2.2 Manual de Programador..... | 64 |
| 5.2.3 Manual de Instalación o Configuración | 65 |
| Conclusiones | 66 |
| Recomendaciones | 67 |
| Referencias | 68 |
| Anexos..... | 69 |

Índice De Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1- Enfoque de Sistemas Actual----- | 18 |
| Figura 2- Diagrama de Ishikawa----- | 25 |
| Figura 3- Ejemplo de Interfaz----- | 42 |
| Figura 4- Diseño de formato de reportes ----- | 43 |
| Figura 5 – Resultado de prueba 1 ----- | 52 |
| Figura 6 – Resultado de prueba 2 ----- | 52 |
| Figura 7 – Resultado de prueba 3 ----- | 53 |
| Figura 8 – Resultado de prueba 4----- | 53 |
| Figura 9 – Resultado de prueba 5----- | 54 |
| Figura 10 – Resultado de prueba 6----- | 54 |
| Figura 11 – Pruebas de integración paso 1----- | 56 |
| Figura 12 – Pruebas de integración paso 2----- | 56 |
| Figura 13 – Pruebas de integración paso 3 ----- | 57 |
| Figura 14 – Pruebas de integración paso 4----- | 57 |
| Figura 15 – Pruebas de integración paso 5----- | 58 |
| Figura 16 – Pruebas de integración paso 6----- | 58 |
| Figura 17 – Pruebas de integración paso 7----- | 59 |
| Figura 18 – Pruebas de integración paso 8----- | 59 |
| Figura 19 – Pruebas de integración paso 9----- | 60 |
| Figura 20 – Pruebas de integración paso 10----- | 60 |
| Figura 21 – Pruebas de integración paso 11----- | 61 |

Índice De Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 3. Eventos del equipo Scrum ----- | 22 |
| Tabla 4. Presupuesto ----- | 23 |
| Tabla 5. Requisitos de equipo informático ----- | 28 |
| Tabla 6. Requisitos de conectividad----- | 28 |
| Tabla 7. Equipo informático disponible ----- | 29 |
| Tabla 8. Plan de internet ----- | 29 |
| Tabla 9. Equipo para programación y documentación----- | 31 |
| Tabla 10. Software para programación y documentación----- | 31 |
| Tabla 11. Recursos logísticos y materiales----- | 32 |
| Tabla 12. Costo de internet----- | 34 |
| Tabla 13. Costo de servicio de agua----- | 34 |
| Tabla 14. Costo de servicio de energía eléctrica----- | 35 |
| Tabla 15. Descripción de diseño----- | 42 |
| Tabla 16. Descripción de entradas----- | 43 |
| Tabla 17. Descripción de formato de reportes----- | 43 |
| Tabla 18. Diccionario de datos----- | 46 |

Introducción

En el contexto actual, marcado por un avance tecnológico vertiginoso, las instituciones educativas enfrentan el desafío constante de adaptarse a nuevas herramientas y metodologías para gestionar sus procesos de manera eficiente. El Colegio Bautista Belén no es ajeno a esta realidad, ya que actualmente enfrenta dificultades en áreas clave como la gestión de expedientes de notas, la creación de horarios académicos, y el control de colegiaturas y aranceles. Estos procesos, realizados en su mayoría de forma manual, no solo son tediosos y propensos a errores, sino que también afectan negativamente la eficacia operativa de la institución, con posibles repercusiones en la calidad del aprendizaje de los estudiantes y en el desempeño general del colegio.

En respuesta a esta problemática, el presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema informático integrado que permita optimizar la gestión académica y administrativa del Colegio Bautista Belén. Este sistema proporcionará herramientas para gestionar expedientes estudiantiles y notas de manera eficiente, generar horarios académicos de forma automatizada, y controlar colegiaturas y aranceles con mayor precisión. Además, permitirá a los usuarios acceder a informes en tiempo real, mejorando significativamente la toma de decisiones y garantizando la seguridad y privacidad de los datos.

El documento detalla el proceso de desarrollo del sistema, desde la identificación y análisis de los requisitos hasta la implementación y pruebas finales. Asimismo, se presentan los resultados obtenidos y se realiza una evaluación comparativa con sistemas similares disponibles en el mercado, resaltando las ventajas y mejoras que ofrece la solución propuesta. En esencia, este proyecto busca contribuir de manera significativa a la modernización de los procesos académicos y administrativos del Colegio Bautista Belén, alineándose con las demandas tecnológicas actuales y asegurando un impacto positivo en la gestión institucional.

Objetivos

Objetivos General

Desarrollar un sistema informático en ambiente web para la gestión de procesos académico-administrativos del Colegio Bautista Belén en Soyapango, San Salvador, El Salvador.

Objetivos Específicos

- Proporcionar informes en tiempo real sobre los horarios académicos, notas de los estudiantes y control de pagos.
- Implementar un sistema de gestión de la información estudiantil para mejorar la eficiencia en la organización y acceso a datos, logrando una reducción del 20% en errores administrativos.
- Crear una solución informática que permita el proceso de cobros de aranceles y escolaridad disminuyendo hasta en un 40% la complejidad de este, al no permitir el llenado de formularios y recibos de pagos de forma manual
- Mejorar el tiempo de respuesta a las consultas de los padres y tutores a través del correo electrónico o la plataforma virtual, asegurando que el 90% de las consultas sean atendidas en un plazo máximo de 24 horas.

Justificación

La cantidad de matrículas actuales en el colegio Bautista Belén dificultan la logística para realizar dicho proceso, ya que cuentan con formatos manuales para el registro de la información y los datos más relevantes de los estudiantes se almacenan en hojas de Excel y se carece de un expediente por cada estudiante y todos los documentos son almacenados en carpetas ubicadas en estantes lo cual a su vez dificulta su búsqueda y siempre están en peligro de sufrir pérdida de información irreparable.

En las contrataciones de los docentes se solicitan documentos e información personal que son registrados en expedientes físicos y hojas de Excel, esto incurre en la posibilidad de tener una pérdida total de información.

El cobro de mensualidades representa un trabajo exhaustivo, ya que al momento se desea cancelar la mensualidad se tiene que buscar al estudiante en las hojas de excel y comprobar en el talonario si este no dispone de mora o mensualidades atrasadas, se procede además a llenar 3 copias a mano, una que es entregada al encargado, la segunda se la queda colecturía y la tercer copia es entregada al área de contabilidad para generar los cortes de caja diarios y verificar el total de ingresos y las jornadas de evaluación se solicita a los encargados que proporcionen el comprobante de pago del mes correspondiente, ya que es difícil realizar un reporte de alumnos con pagos al día en poco tiempo.

Alcances del Sistema

La presente propuesta tiene como objetivo el desarrollo de una aplicación web compuesta por un conjunto de módulos diseñados para mejorar los procesos cotidianos y administrativos del Colegio Bautista Belén. El propósito fundamental de esta iniciativa es reducir la carga de trabajo del personal administrativo y optimizar el tiempo de espera de los padres y encargados de los alumnos.

EXPEDIENTE

- Registro de:
 - Estudiantes
 - Padres de familia
 - Ficha de datos SIGES
 - Captura de documentos en digital para completar expediente
 - Búsqueda
 - Modificación

MATRÍCULAS

- Inscripción de estudiantes según tipo de pago:
 - Estudiante normal
 - Beca completa
 - Media beca
 - Cuota diferenciada
 - Comprobantes de inscripción

PAGOS

- Registro y modificación de cuota y aranceles
- Generación de:
 - Talonarios digitales
 - Comprobantes de pago
 - Acceso a la información de estudiantes para procesar pago
 - Cobro de cuota y aranceles
 - Método de pago (Efectivo o tarjeta de crédito/débito)
 - Cálculo de mora
 - Corte de caja diario

DOCENTES

- Registro de:
 - Docentes
 - Tipo de contratación (Contrato y servicios profesionales)
 - Captura de documentos en digital para completar expediente
 - Búsqueda
 - Modificación

CARGA ACADÉMICA

- Asignaciones de:
 - Secciones
 - Asignaturas
 - Grados
 - Control de cantidad de alumnos por sección
 - Creación de horarios para año escolar

NOTAS

- Registro y modificación de notas por estudiante
- Generación de:
 - boletas de notas
 - certificaciones

CONTROL DE USUARIOS

- Este módulo incluye una serie de funcionalidades, tales como la creación y gestión de cuentas de usuario, la asignación de permisos y roles de acceso a los recursos del sistema, la gestión de contraseña.

Limitaciones del Proyecto

En el desarrollo del sistema informático para el Colegio Bautista Belén, no se encontraron limitaciones significativas que pudieran obstaculizar la implementación exitosa del proyecto. Durante la etapa de planificación y ejecución, todos los recursos tecnológicos, logísticos y humanos necesarios fueron identificados, gestionados y proporcionados de manera eficiente.

Los factores clave que garantizaron la ausencia de limitaciones incluyen:

1. Disponibilidad de Recursos Tecnológicos:

- El equipo del colegio cuenta con dispositivos actualizados que cumplen con los requisitos técnicos del sistema, como computadoras con sistemas operativos modernos (Windows 10) y navegadores compatibles.
- La infraestructura de conectividad, con un plan de internet simétrico de 30 Mbps, resultó suficiente para manejar las operaciones en línea del sistema.

2. Soporte de Hosting:

- Se utilizó un hosting externo confiable (Railway), que ofrece las capacidades necesarias para alojar el sistema en un entorno seguro y escalable.

3. Capacitación del Personal:

- Todo el personal administrativo fue capacitado adecuadamente en el uso de los módulos del sistema, asegurando una adopción sin dificultades.

Capítulo I: Anteproyecto

1.1 Estado del arte

A Continuación, se presentan diferentes investigaciones desde el campo internacional y nacional relacionado con el tema Sistema informático.

1.1.1 Internacionales

Guatemala: utiliza el Sistema de Información Gerencial de la Educación (SIGEDUC), el cual permite la gestión de información académica y administrativa de estudiantes, docentes y escuelas, así como el registro de notas y calificaciones.

Honduras: cuenta con el Sistema Integrado de Gestión Educativa (SIGED), el cual facilita la planificación y gestión de procesos educativos, la gestión de matrícula, el registro de notas y calificaciones, y la administración de recursos humanos y financieros.

Costa Rica: cuenta con el Sistema de Información y Gestión Académica (SIGA), el cual permite la gestión de información académica y administrativa de estudiantes, la planificación de clases y horarios, la gestión de notas y calificaciones, y la administración de recursos humanos y financieros.

1.1.2 Nacional

SIGES es un sistema informático que permite el seguimiento y la evaluación de la educación en El Salvador. Está compuesto por una base de datos centralizada y una serie de aplicaciones informáticas que almacenan la información de todos los estudiantes, profesores y centros educativos del país.

SIGES fue creado por el Ministerio de Educación de El Salvador (MINED) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). SIGES está compuesto por módulos que cubren todas las etapas de la educación: desde la matrícula y el seguimiento de estudiantes, hasta la evaluación y el control de la calidad de la enseñanza. El sistema también permite a los usuarios generar informes y estadísticas sobre el rendimiento de los estudiantes y el funcionamiento de las instituciones educativas.

El desarrollo del SIGES fue financiado por el BID, a través del Programa de Apoyo a la Modernización de la Gestión Pública (PAMG), y estuvo a cargo de la firma de consultoría Deloitte. En la actualidad, el SIGES es utilizado por más de 2.000 instituciones educativas y 5.000 usuarios en todo el país.

Los trámites que se pueden realizar en el SIGES son: matrícula, inscripción, reinscripción, cambio de nivel, cambio de carrera, cambio de centro educativo y tramitación de documentos.

El sistema SIGES es usado por el Ministerio de Educación de El Salvador para gestionar la información de todos los establecimientos educativos del país. Este sistema permite a los usuarios acceder a la información de forma segura y eficiente, así como también permite realizar operaciones de gestión de forma automatizada

1.2 Descripción de los procesos actuales

Descripción de los procesos actuales La falta de una aplicación informática en el Colegio Bautista Belén representa una problemática significativa en cuanto a la gestión interna de la institución. La ausencia de una plataforma tecnológica adecuada dificulta la asignación de horarios y la gestión de las notas y expedientes de los estudiantes y profesores, lo que puede generar retrasos y errores en el registro y seguimiento de la información.

Además, el uso de un talonario y un documento de Excel para llevar el control de las mensualidades puede resultar en una gestión ineficiente y poco confiable, lo que puede afectar negativamente la reputación del colegio y su capacidad para brindar una educación de calidad a sus estudiantes.

En este sentido, es fundamental para el Colegio Bautista Belén contar con una aplicación informática que permita una gestión más automatizada y eficiente de los procesos internos, lo que permitiría mejorar la asignación de horarios, el seguimiento de las notas y expedientes, así como también brindar una mayor seguridad y confidencialidad en la gestión de la información. Además, la implementación de una plataforma tecnológica adecuada para el registro y seguimiento de las mensualidades permitiría mejorar la eficiencia de la gestión financiera del colegio y brindar un mejor servicio a los padres y tutores de los estudiantes.

1.2.1 Enfoque de Sistema Actual

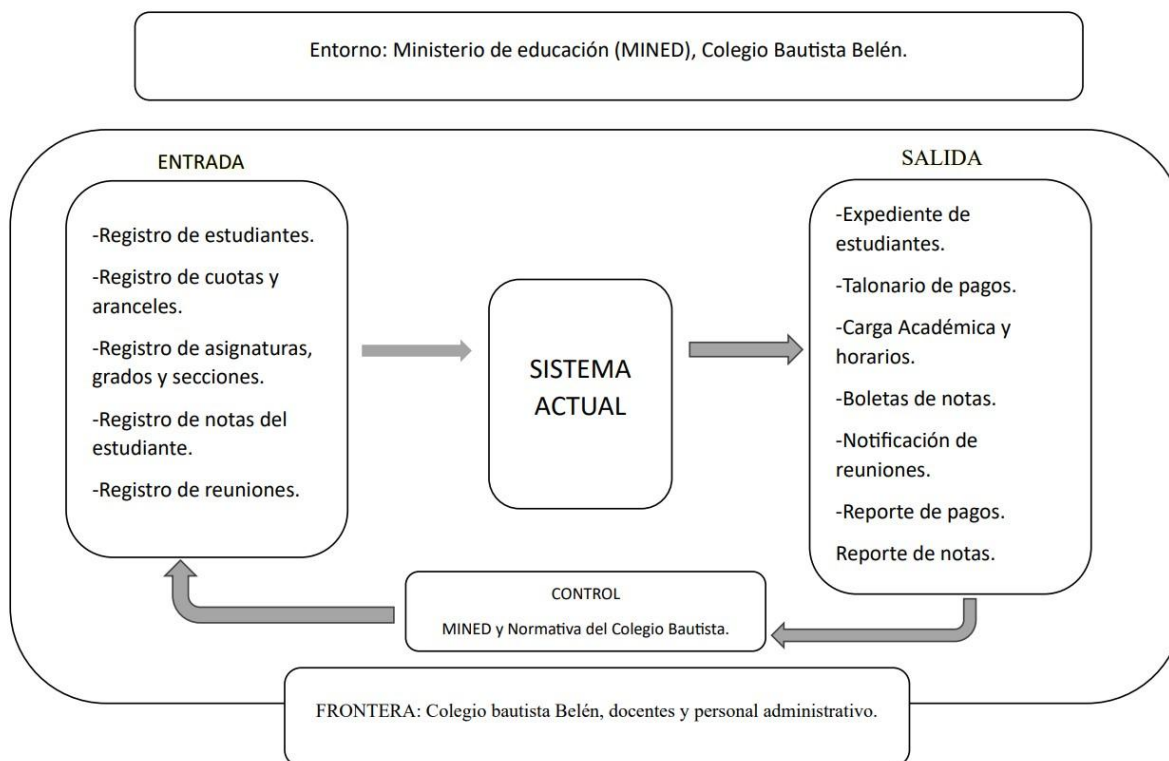
En esta etapa se seleccionaron las técnicas de recolección de información que sea apropiada para recopilar los datos necesarios, y así obtener los requerimientos del Colegio Bautista Belén de forma efectiva.

Las técnicas que se escogieron para el proyecto fueron de carácter primario, para mayor accesibilidad de los datos proporcionados por el colegio, los cuales son:

- Observación directa (Anexo 2)
- Entrevistas (Anexo 3).

Como resultado de estas, se realiza un diagrama de enfoque de sistemas, para comprender a profundidad las entradas, procesos y salidas del Colegio Bautista Belén (Ver figura 1)

Figura 1- Enfoque de Sistemas Actual



1.2.3 Descripción de entradas.

- **Registro Manual de Matrículas y Recolección de Documentos:** Este proceso involucra la recopilación y registro manual de los datos esenciales del estudiante. Este proceso requiere mucho tiempo y esfuerzo, ya que involucra una cantidad considerable de datos que van desde nombres y apellidos hasta detalles específicos del grado y sección a la que el estudiante será asignado. También implica la recolección de documentos importantes del estudiante y sus padres de familia, que luego se archivan para su conservación.
- **Registro de Cuotas en Excel:** Este proceso implica el uso de la herramienta Excel para registrar los pagos de cuotas realizados y a realizar por los padres de familia. Cada pago se registra individualmente con detalles como el año, el mes, la cuota, los 29 intereses (si los hubiera) y el total. Aunque Excel es una herramienta útil, este proceso puede resultar tedioso y propenso a errores si los registros no se mantienen de manera organizada.
- **Asignación de Grado y Sección:** Esta actividad consiste en asignar a cada estudiante a su respectivo grado y sección. Es un proceso que se realiza manualmente y puede ser un desafío si no se mantiene un registro preciso.
- **Registro de Notas y Cálculo de Promedios Manual:** Este proceso implica registrar las notas de cada estudiante para cada actividad y luego calcular el promedio de manera manual. Este

es un proceso que requiere tiempo y precisión para garantizar que las notas se registren y calculen correctamente.

- **Aviso Escrito de Reunión de Padres de Familia:** Esta actividad involucra la notificación escrita a los padres de familia acerca de las reuniones programadas. Estos avisos generalmente contienen detalles como el tema, la fecha y la agenda de la reunión.
- **Registro Manual de la Planta Docente:** Este proceso incluye la recolección y registro de datos de los docentes. Los datos recopilados incluyen nombres, apellidos, género, dirección, correo, especialidad, tipo de contrato, entre otros. Esta actividad es realizada de manera manual, lo que puede resultar en errores o pérdida de información.

1.2.4 Descripción de los procesos.

En el Colegio Bautista Belén, los procesos actuales de gestión escolar implican una serie de actividades que se realizan manualmente, y en algunos casos, con el uso de herramientas básicas de software como Excel.

Primero, se recopilan y registran manualmente los datos esenciales de cada estudiante durante el proceso de matrícula. Los documentos importantes del estudiante y sus padres se recogen y archivan para su conservación. Este registro también incluye la asignación manual de los estudiantes a su respectivo grado y sección.

Además, el pago de cuotas se registra individualmente en Excel, incluyendo detalles como el año, el mes, el monto de la cuota, los intereses si los hubiera, y el total pagado. Aunque esta herramienta es útil, el proceso puede ser tedioso y propenso a errores si no se maneja de manera organizada.

El registro y cálculo de las notas de cada estudiante también se realiza manualmente, lo que requiere tiempo y precisión para garantizar que las notas se registren y calculen correctamente.

En cuanto a la comunicación con los padres, se les notifica de las reuniones programadas a través de avisos escritos y también se realizan notificaciones por teléfono. Estos avisos contienen información importante como el tema de la reunión, la fecha y la hora, entre otros detalles.

Finalmente, el registro de la información de los docentes también se realiza manualmente. Se recopilan datos como nombres, apellidos, género, dirección, correo electrónico, especialidad, tipo de contrato y se archivan.

El Colegio Bautista Belén actualmente realiza una gestión escolar predominantemente manual, lo que requiere mucho tiempo y esfuerzo, además de ser susceptible a errores humanos. Este enfoque también puede limitar la eficiencia y la precisión de la información recopilada y compartida entre los estudiantes, los padres y el personal del colegio.

1.2.5 Descripción de las salidas.

- Expediente de Estudiante En el colegio, se genera un expediente de estudiante que se recopila y organiza manualmente. Este expediente contiene la información más relevante del estudiante, pero acceder a él puede ser un proceso que requiere tiempo debido a su naturaleza física.
- Talonario de Pagos En el momento de la matrícula, se genera un talonario de pagos para cada estudiante de forma manual. Aunque ayuda a rastrear los pagos, mantenerlo actualizado puede ser un proceso laborioso y puede ser causante de errores.
- Notificaciones de Cobro Las notificaciones de cobro se generan y envían manualmente cuando un pago está próximo a vencer. Este proceso requiere un seguimiento constante y manual de las fechas de vencimiento.
- Carga Académica La carga académica de los docentes se asigna y registra manualmente. Los horarios se distribuyen a los docentes según lo designen los directivos de la institución, un proceso que puede ser desafiante y propenso a errores si no se realiza con cuidado.
- Boletas de Notas Las boletas de notas se generan al final de cada período académico. Estas detallan el desempeño de los estudiantes y se distribuyen a los padres y a los estudiantes, un proceso que puede requerir mucho tiempo.
- Reportes de Pago Los reportes de pagos se preparan con Excel para proporcionar detalles de los ingresos generados a través de pagos de matrículas y otros. La generación requiere procesos manuales de datos, estos informes pueden ser un proceso laborioso y puede llevar a posibles errores en la información financiera.

1.2.6 Descripción de las Fronteras.

- Colegio Bautista Belén: Se compone de una población estudiantil de 296, 21 docentes, 1 director general, 1 director académica, 1 subdirectora Académica, 1 administrador financiero.
- MINED: Son los encargados de dar las directrices para todas instituciones educativas.
- Personal administrativo: Son los que se encargan de administrar, supervisar y coordinar las actividades del colegio.
- Docentes de la institución: Son los encargados de realizar las diferentes actividades académicas para cada materia

1.3 Metodología para el desarrollo del proyecto

Cuando se inicia un proyecto, es fundamental que todo el equipo implicado conozca sus responsabilidades y plazos de entrega. Scrum es un marco de trabajo que ayuda a conseguirlo y, además, facilita la entrega rápida de valor al cliente a través de iteraciones cortas de tiempo.

Con un proyecto basado en la gestión académico-administrativa de una institución educativa, es probable que surjan incertidumbres, ya sea en términos de políticas de administración, cambios en las regulaciones educativas. En este contexto, la metodología ágil Scrum permite a los equipos manejar proyectos con alto grado de incertidumbre. Scrum facilitará que cualquier cambio requerido por el cliente, en este caso el personal que administra el Colegio Bautista Belén pueda ser incorporado durante el desarrollo del proyecto sin mayores dificultades, adaptándose al trabajo ya realizado. De esta manera, Scrum permitirá al equipo de trabajo asegurar buenos resultados y entregar un producto de gran valor que brinde a la institución los beneficios esperados.

La implementación del proyecto de un Sistema Informático en ambiente web para la Gestión de Procesos Académico-Administrativos del Colegio Bautista Belén en Soyapango, San Salvador, El Salvador, se llevará a cabo utilizando la metodología de trabajo Scrum. Esta elección se basa en la popularidad y efectividad de Scrum en la actualidad, permitiendo el desarrollo de software con niveles elevados de complejidad y velocidad.

1.3.1 Los roles en el equipo Scrum

La metodología Scrum también cuenta con ciertos roles que permiten al equipo desarrollar de una mejor manera el proyecto y para ello se mencionan a continuación los roles de Scrum y el personal que adoptará cada uno de estos roles.

Product owner (P.O.) El "Product Owner" es fundamental para maximizar el valor del trabajo en el desarrollo del sistema informático para la gestión de procesos académico-administrativos del Colegio Bautista Belén en Soyapango, San Salvador, El Salvador. En este proyecto, habrá un único "Product Owner".

Scrum Master Es el responsable de que las técnicas Scrum sean comprendidas y aplicadas en la organización. Este rol estará a cargo del líder del equipo de desarrollo, quien es el que mejor conoce de la metodología ágil Scrum.

1.3.2 Equipo de desarrollo

Será todo el equipo de desarrollo que se encargaran de realizar todas las tareas que el Product Owner priorice.

La finalidad de esto es transmitir la responsabilidad compartida si no se llegan a realizar todas las tareas de un sprint.

Cada uno de los roles antes descritos en la metodología de desarrollo Scrum, serán llevados a cabo por los 6 miembros que conforman el staff del proyecto.

1.3.3 Los eventos del equipo Scrum

A continuación, se presentan los eventos del cual el equipo de desarrollo tomará ejemplo para desarrollar cada una de las actividades que comprende la elaboración del proyecto informático.

Tabla 3. Eventos del equipo Scrum

| <i>Eventos del equipo Scrum</i> | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Ceremonia</i> | <i>1 semana</i> | <i>2 semanas</i> | <i>3 semanas</i> | <i>4 semanas</i> |
| <i>Sprint Planning</i> | <i>2 horas</i> | <i>4 horas</i> | <i>6 horas</i> | <i>8 horas</i> |
| <i>Daily Scrum</i> | <i>15 minutos</i> | <i>15 minutos</i> | <i>15 minutos</i> | <i>15 minutos</i> |
| <i>Sprint Review</i> | <i>1 hora</i> | <i>2 horas</i> | <i>3 horas</i> | <i>4 horas</i> |
| <i>Sprint Retrospective</i> | <i>45 minutos</i> | <i>1:30 horas</i> | <i>2:15 horas</i> | <i>3 horas</i> |
| <i>Grooming</i> | <i>Entre el 5% y el 10% del tiempo disponible del sprint</i> | | | |

Fuente: Miguel Ángel de Dios (2022)

Este timebox refleja las diferentes ceremonias Scrum y su peso en horas según se avanza en semanas de trabajo. El desarrollo iterativo se realiza en un sprint que contiene los siguientes eventos Scrum: Sprint Planning, Daily Meeting, Sprint Review, Sprint Retrospective y Grooming.

Por otra parte, los Daily Meeting serán realizados cada día a las 8 de la mañana por el Scrum Master y no durarán más de 15 minutos, en esta etapa el equipo de desarrollo responderá a las siguientes 3 preguntas:

1. ¿Qué hice ayer?
2. ¿Qué es lo que voy a hacer hoy?
3. ¿He tenido algún tipo de problema durante el desarrollo o si tengo algún problema?

Cada sprint tendrá una duración de dos semanas, por lo que al finalizar el proyecto (con una duración de 7 meses), se habrán realizado 14 en total. A mitad de cada semana se realizará

también un Sprint backlog por parte del Scrum Master, para garantizar que se estén alcanzando los requerimientos del cliente y al final del sprint, el entregable no presente inconveniente en tiempo o funcionalidad

1.4 Presupuesto

El siguiente consolidado del presupuesto detalla los costos asociados con el desarrollo del sistema informático diseñado para la gestión académica y administrativa del Colegio Bautista Belén. Este presupuesto ha sido calculado considerando todos los recursos necesarios para garantizar la realización exitosa del proyecto. Los costos incluyen aspectos clave como recursos humanos, materiales, herramientas de desarrollo y servicios básicos requeridos durante el proceso.

Además, se ha incorporado un margen del 5% para imprevistos, asegurando que el presupuesto sea realista y capaz de cubrir cualquier eventualidad. Este consolidado proporciona una visión clara y detallada de las inversiones realizadas, reflejando tanto los costos directos como los indirectos necesarios para la construcción del sistema.

Tabla 4. Presupuesto

| Costos | Totales |
|---------------------------------|--------------------|
| Recurso humano | \$11,911 |
| Equipo informático (depreciado) | \$466.63 |
| Recursos materiales | \$79.90 |
| Herramientas de desarrollo | \$28.14 |
| Servicios básicos | \$112.33 |
| Energía eléctrica. | \$24.60 |
| Internet. | \$58.31 |
| Agua. | \$29.12 |
| Subtotal | \$12,598.00 |
| Imprevisto 5% | \$629.9 |
| Total | \$13,227.90 |

1.5 Planteamiento del problema

Las causas identificadas directamente relacionadas con el problema se clasifican de la siguiente manera:

- Control del expediente académico: actualmente se lleva el control del expediente académico de forma manual o por medio de archivos de Excel, lo cual puede ser un proceso tedioso, propenso a errores y más difícil para procesar la información, lo que se traduce en no tener la información disponible en tiempo real e inmediata y propensa a pérdida de estas por descuido humano o desastre natural.
- Control de los ingresos de la institución: El método utilizado para el control de los pagos de mensualidades y mora resulta deficiente, ya que todos los cálculos se realizan de forma manual y mediante el uso de hojas de Excel, lo que genera diversas dificultades para el personal administrativo. Por ejemplo, la falta de actualización de la información retrasa los procesos y puede impedir que los estudiantes se sometan a las pruebas evaluadas. Además, el método manual puede propiciar la confusión de los pagos que ya fueron realizados por los padres o encargados, lo que puede generar problemas en la relación con los mismos.

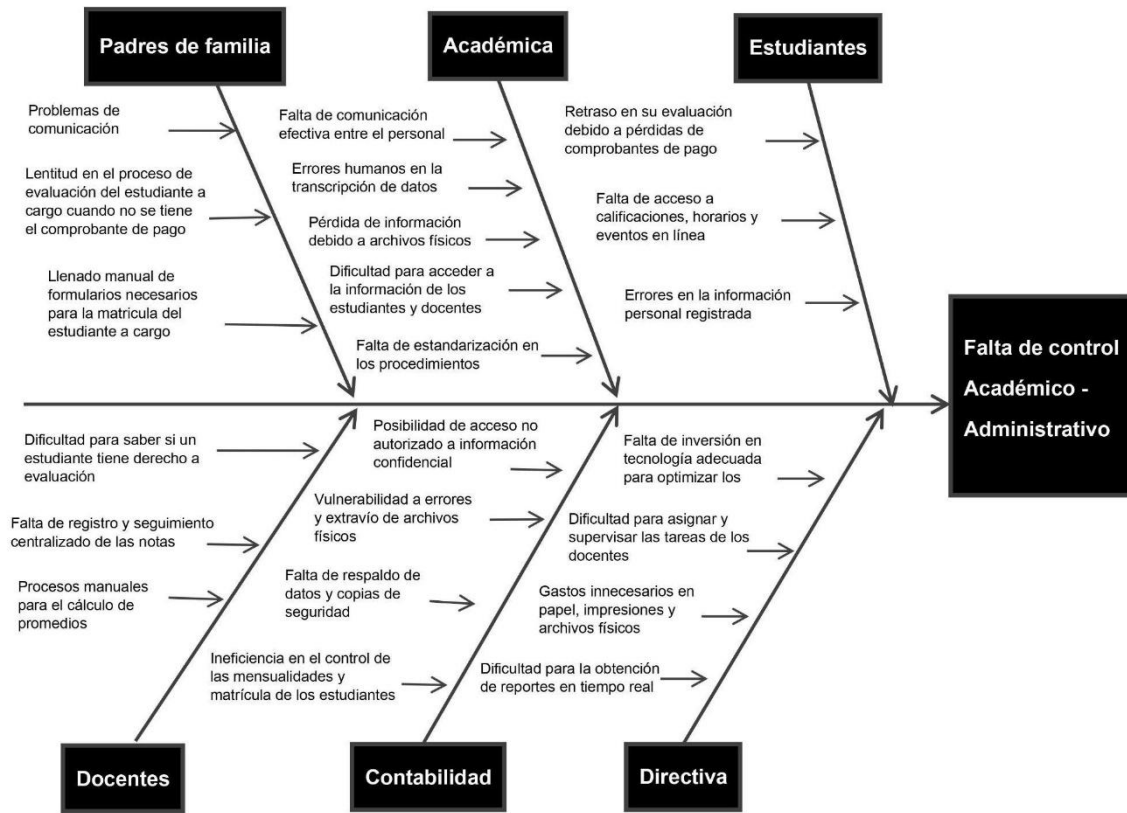
1.5.1 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado, diagrama de causa y efecto o Grandal, hecho de forma gráfica un tanto simplificado donde se puede relacionar todo en la espina central, ya que se asemeja a un pescado, todo se representa a través de un problema que se pueda solucionar.

Se considera una de las 7 herramientas básicas para el aseguramiento de la calidad, debido a su popularidad y efectividad. También es una de las herramientas más utilizadas en el control de calidad y una de las mejores para proporcionar resultados. Esto se debe a que generalmente se usa para investigar problemas e identificar sus causas al incorporar opiniones de personas relacionadas con él.

Se utiliza un diagrama de Ishikawa para determinar el problema principal en la gestión académica y financiera del Colegio Bautista Belén. Este diagrama detalla las causas y subproblemas que se identifican, con información proporcionada sobre cada uno.

Figura 2- Diagrama de Ishikawa



Dadas las causas encontradas y planteadas en el diagrama de causa y efecto, podemos formular el problema de la siguiente forma: **“Deficiencia en los procesos académicos y administrativos debido a los procesos manuales que se realizan en el Colegio Bautista Belén”**

1.5.3 Importancia

El desarrollo, implementación y operación del sistema informático que brinde apoyo a la gestión académica y administrativa de Colegio Bautista Belén traerá los siguientes beneficios:

1. Aumento de la productividad del personal docente y administrativo debido a la liberación de tiempos en búsqueda y generación de información no repetida.
2. Acceso rápido a la información.
3. Mejora significativa en la atención a la hora de procesar los pagos de los diferentes aranceles.
4. Se evitará la pérdida de tiempo recopilando información que ya está almacenada en bases de datos que se pueden compartir.
5. Mantener la disponibilidad de información histórica de los expedientes de niños inactivos.
6. Ahorro en la ocupación de espacio físico y de materiales.
7. Mejora el control de pagos por parte de los padres hacia el colegio de cada uno de los servicios que este ofrece.
8. Mayor seguridad en la información.

En resumen, lo que se pretende con el sistema informático es agilizar los procesos dentro del colegio, lo que hará eficientes las actividades que realiza el personal administrativo; este soporte a los procesos de atención traería consigo un aumento de la satisfacción por parte de los clientes y se disminuiría la carga de trabajo para el personal.

1.5.4 Justificación

La cantidad de matrículas actuales en el colegio Bautista Belén dificultan la logística para realizar dicho proceso, ya que cuentan con formatos manuales para el registro de la información y los datos más relevantes de los estudiantes se almacenan en hojas de excel y se carece de un expediente por cada estudiante y todos los documentos son almacenados en carpetas ubicadas en estantes lo cual a su vez dificulta su búsqueda y siempre están en peligro de sufrir pérdida de información irreparable.

En las contrataciones de los docentes se solicitan documentos e información personal que son registrados en expedientes físicos y hojas de excel, esto incurre en la posibilidad de tener una pérdida total de información.

El cobro de mensualidades representa un trabajo exhaustivo, ya que al momento se desea cancelar la mensualidad se tiene que buscar al estudiante en las hojas de excel y comprobar en el talonario si este no dispone de mora o mensualidades atrasadas, se procede además a llenar 3 copias a mano, una que es entregada al encargado, la segunda se la queda colectoría y la tercer copia es entregada al área de contabilidad para generar los cortes de caja diarios y verificar el total de ingresos y las jornadas de evaluación se solicita a los encargados que proporcionen el comprobante de pago del mes correspondiente, ya que es difícil realizar un reporte de alumnos con pagos al día en poco tiempo.

Resultados esperados

El software será entregado con los siguientes módulos:

1. Colecturía
 - Anulación de correlativos
 - Buzón solicitudes anulación
 - Cobros extraordinarios
 - Cobros talonarios
 - Cobros talonarios de contado

2. Estudiantes
 - Crear estudiante
 - Expediente

3. Accesos sistema
 - Usuarios

4. Administracion
 - Configuración de evaluaciones
 - Evaluaciones periódicas
 - Horario escolar
 - Talonarios

5. Catálogos
 - Aranceles extraordinarios
 - Aranceles talonarios
 - Asignaturas
 - Bancos y terminales POS
 - Distribución física
 - Grados y secciones
 - Niveles educativos
 - Periodos

6. Profesores
 - Crear profesor
 - Expediente Profes

7. Ciclo Escolar
 - Notas

Capítulo II: Requerimientos

Dentro de los requerimientos, se reconocen distintos aspectos que determinan la viabilidad del proyecto dentro de la institución en la que se ejecutará, siendo esta el Colegio Bautista Belén de Soyapango San Salvador, El Salvador, la cual posee ciertos recursos tecnológicos siendo este hardware, software y servicios

2.1 Requerimientos informáticos

Tomando en cuenta que el proyecto se basa en el desarrollo de una aplicación en ambiente web con hosting externo, significa que tiene como implicación la no utilización de recursos para el procesamiento de datos de manera local, es decir que no es indispensable poseer de computadoras con alto nivel de procesamiento ni tampoco de un servidor que atienda todas estas solicitudes.

Por lo tanto, a continuación, se detallan los requerimientos mínimos y los que se recomiendan para el correcto uso de la aplicación con la utilización de un hosting de terceros:

Requisitos del equipo

Tabla 5. Requisitos de equipo informático

| Característica | Mínima | Recomendado |
|----------------|---|---|
| Procesador | Intel i3-3220 | Intel i5-5200 o superior |
| Almacenamiento | 500 GB HDD | 500 GB SSD |
| Memoria RAM | 4 GB DDR4 | 8 GB DDR4 o superior |
| Red | Tarjeta de red con puerto LAN o receptor WIFI | Tarjeta de red con puerto LAN o receptor WIFI |

Requisitos de conectividad

Tabla 6. Requisitos de conectividad

| Condiciones | Mínimas | Recomendadas |
|---------------|--|--------------|
| Velocidad | 20 Mbps | +50 Mbps |
| Recomendación | Se recomienda el uso de una red cableada para mayor estabilidad. | |

2.1.1 Recursos disponibles

La institución posee actualmente equipo en disponibilidad para la utilización del producto propuesto en el proyecto, que están dentro del rango de los requerimientos de hardware y conectividad recomendada, siendo las características de los equipos:

Tabla 7. Equipo informático disponible

| Equipo | Marca | Memoria RAM | Procesador | Almacenamiento | Cantidad |
|--------|-------|-------------|------------|----------------|----------|
| Laptop | HP | 8 GB | i5-1035G1 | 476 GB | 1 |
| Laptop | HP | 8 GB | i5-1135G7 | 476 GB | 1 |
| Laptop | HP | 4 GB | i3-8145U | 237 GB | 1 |
| Laptop | HP | 8 GB | I3-1115G4 | 237 GB | 1 |

Adicionalmente, se dispone de un plan de internet simétrico empresarial con la compañía Claro El Salvador con capacidad de 30 Mbps, el cual, aunque no es superior a lo recomendado, cumpliría con la demanda que se espera en el procesamiento de solicitudes por parte del personal encargado de manejar el producto final.

Tabla 8. Plan de internet

| Tipo de contrato | Capacidades | Red |
|------------------|-------------------|------------|
| Empresarial | 30 Mbps simétrico | LAN + WiFi |

2.1.2 Requisitos de software

Dentro de los requisitos de software se detallan las aplicaciones, sistemas y servicios recomendados para la funcionalidad óptima en la ejecución de la aplicación basada en un ambiente web.

Sistema Operativo

En cuanto al sistema operativo del dispositivo encargado de la administración en la aplicación web, es indiferente, puesto que la aplicación se aloja en la nube con la ayuda de un Hosting, que procesa todas las solicitudes independientemente del Sistema Operativo de quien las envía.

De igual manera, no todos los S.O. poseen las herramientas de navegación adecuadas, por lo que se recomienda el uso de:

- Windows 8 o versiones superiores.
- Linux en cualquiera de sus distribuciones con soporte de un navegador web.
- MacOS 10.0 o superior.

El Colegio Bautista Belén posee dispositivos con sistema operativo Windows 10, por lo que supera esta necesidad.

Navegador WEB

- Se recomienda la utilización de los navegadores web:
- Google Chrome 106.0.52 o superior.
- Microsoft Edge 96.0.1054 o superior.
- Firefox 102.4 o superior.
- Otros: con soporte de HTML5 y JS.

Los dispositivos en utilización por parte de la institución disponen de la capacidad y soporte para la utilización de cualquiera de estos navegadores web.

2.1.3 Servicios de Hosting

Debido a que el sistema para el colegio Bautista Belén está pensado en un ambiente web es necesario la utilización de un Hosting para el alojamiento del mismo, por lo que se tienen algunas opciones.

- Digital Ocean: es una empresa de servicios de infraestructura en la nube que proporciona servidores virtuales (también conocidos como droplets), almacenamiento en bloque, servicios de base de datos y otros recursos relacionados. Fundada en 2011, DigitalOcean se ha convertido en una de las principales opciones para desarrolladores y empresas que desean implementar y administrar sus aplicaciones en la nube.

2.2 Requerimientos de Desarrollo del Sistema

En esta sección se presenta un análisis detallado de los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema informático, abarcando los aspectos tecnológicos, logísticos y materiales fundamentales para garantizar el éxito del proyecto. Estos requerimientos han sido identificados cuidadosamente con base en las necesidades específicas del Colegio Bautista Belén, asegurando que cada recurso contribuya de manera efectiva a la construcción y funcionamiento del sistema.

Se incluyen tablas descriptivas que consolidan la información relacionada con:

1. Recursos tecnológicos para el desarrollo del proyecto: Equipos y herramientas indispensables para la programación, pruebas y despliegue del sistema.

Tabla 9. Equipo para programación y documentación

| Producto | Marca | Modelo | Cantidad | Costo (USD) |
|------------------|--------|--------|----------|-------------------|
| Laptop 1 | Lenovo | T470S | 1 | \$780.00 |
| Laptop 2 | Dell | ---- | 1 | \$500.00 |
| Impresora | EPSON | L4260 | 1 | \$319.95 |
| Total | | | 3 | \$1,599.95 |

Esta tabla consolida los recursos tecnológicos mínimos necesarios para garantizar el desarrollo eficiente del sistema informático. Incluye equipos esenciales como laptops para el desarrollo y pruebas del sistema, así como una impresora para la generación de documentos físicos relacionados con el proyecto.

2. Software requerido para el desarrollo del sistema: Aplicaciones y herramientas de software seleccionadas para cumplir con los estándares de desarrollo modernos y garantizar la calidad del producto final.

Tabla 10. Software para programación y documentación

| Tipo de Software | Nombre | Versión | Costo U(USD) | Cantidad | Costo Total (USD) |
|---|--------------------|-----------------|--------------|----------|-------------------|
| Navegador web | Chrome | 113.0.5672.126 | Libre | 2 | n/a |
| Navegador web | Mozilla Firefox | 113 | Libre | 2 | n/a |
| Editor de texto | Visual Studio Code | 1.79 | Libre | 2 | n/a |
| Lenguaje de programación y framework | Java & Spring Boot | Última versión | Libre | 2 | n/a |
| Creador y editor de textos | Microsoft 365 | Familia Premium | \$8.02 | 1 | \$8.02 |
| Modelamiento de software | StarUML | 4.1.2 | \$10.06 | 2 | \$20.12 |
| Total | | | | | \$28.14 |

Esta tabla detalla el software esencial requerido para el desarrollo del sistema, incluyendo navegadores web para pruebas, editores de texto para codificación, y herramientas específicas como StarUML para modelamiento. El lenguaje de programación seleccionado es Java, complementado con el framework Spring Boot, ambos ampliamente usados por su robustez y versatilidad en proyectos de esta naturaleza.

3. Recursos logísticos y materiales: Insumos complementarios necesarios para facilitar el desarrollo, incluyendo materiales de oficina y logística para el equipo de trabajo.

Tabla 11. Recursos logísticos y materiales

| Tipo de Gasto | Cantidad | Costo Unitario (USD) | Subtotal (USD) |
|--|-----------------|-----------------------------|-----------------------|
| Lapiceros | 9 | \$0.25 | \$0.75 |
| Lápices | 5 | \$0.20 | \$1.00 |
| Borradores | 2 | \$0.50 | \$1.00 |
| Sacapuntas | 2 | \$0.50 | \$1.00 |
| CD o DVD | 3 | \$0.50 | \$1.50 |
| Cuadernos de apuntes | 2 | \$1.00 | \$2.00 |
| Bote de tinta para impresora (negro) | 1 | \$13.05 | \$13.05 |
| Bote de tinta para impresora (cyan) | 1 | \$11.90 | \$11.90 |
| Bote de tinta para impresora (magenta) | 1 | \$11.90 | \$11.90 |
| Bote de tinta para impresora (amarillo) | 1 | \$11.90 | \$11.90 |
| Resma de papel bond | 2 | \$5.00 | \$10.00 |
| Folder | 3 | \$0.25 | \$0.75 |
| Fasteners | 3 | \$0.20 | \$0.60 |
| Empastado | 1 | \$20.00 | \$20.00 |
| Anillados | 1 | \$3.00 | \$3.00 |
| Total | | | \$79.90 |

Esta tabla consolida los recursos logísticos y materiales indispensables para apoyar el desarrollo del sistema informático. Incluye materiales de oficina esenciales como papel, tinta para impresoras y herramientas básicas, necesarios para la preparación de documentación y soporte físico durante el proyecto.

2.3 Requerimientos Operativos

Servicios necesarios para la implementación del sistema:

- Droplets: Máquina virtual en la nube en la cual se implementará el sistema para el colegio Bautista Belén, ya que la cantidad de usuarios rondará entre 20 y 25, se recomienda un servidor con las siguientes características:

- 8 GB de memoria RAM
- 4 vCPU
- 5,000 GB de transferencia
- 160 GB de almacenamiento SSD

- PostgreSQL: es una base de datos relacional de objetos de código abierto construida con un enfoque en la extensibilidad, la integridad de los datos y la velocidad. Su compatibilidad con simultaneidad lo hace totalmente compatible con ACID y admite carga dinámica y

operaciones basadas en catálogos para permitir a los usuarios personalizar sus tipos de datos, funciones y más. Por lo cual se ha escogido este servidor de base de datos para almacenar la lógica de negocio del colegio, se recomienda las siguientes características:

- 4GB de memoria RAM
- 2 vCPU
- 38 GB de espacio en disco

Servicios

Es necesario detallar qué tipos de servicios serán indispensables para la realización del proyecto, así como también sus costos.

El servicio de internet constituye uno de los recursos esenciales para el desarrollo del proyecto, ya que desempeña un papel fundamental en diversas actividades clave relacionadas con la ejecución y culminación exitosa del mismo. Este recurso será utilizado para acceder a plataformas digitales que proporcionen imágenes, documentación, y otros materiales necesarios para el diseño y desarrollo del sistema informático. Asimismo, permitirá obtener información específica sobre la institución, realizar consultas sobre normativas y estándares establecidos para la gestión de software en instituciones públicas, y buscar referencias que aseguren el cumplimiento de buenas prácticas en el desarrollo tecnológico.

Adicionalmente, el internet será una herramienta vital para acceder a tutoriales, foros y guías técnicas que faciliten la resolución de problemas y promuevan un aprendizaje continuo entre los responsables del proyecto. Esto incluye la consulta de documentación oficial, bibliotecas digitales y recursos relacionados con tecnologías como Java, Spring Boot y PostgreSQL.

Se ha determinado que una velocidad de internet residencial de **50 Mbps** será suficiente para cubrir las necesidades del equipo encargado, garantizando un acceso rápido y estable a las plataformas y recursos digitales requeridos. Este servicio será proporcionado por la empresa **Claro El Salvador**, que ofrece un paquete residencial con una tarifa mensual de **\$30 (IVA incluido)**, lo que lo convierte en una opción accesible y eficiente para cumplir con los requerimientos del proyecto.

La disponibilidad de un servicio de internet confiable y adecuado asegura que el equipo de desarrollo pueda mantener una comunicación constante, acceder a recursos actualizados y trabajar de manera colaborativa, contribuyendo significativamente al éxito del proyecto.

Tabla 12. Costo de internet

| Velocidad Contratada | Costo Mensual (USD) | Costo por Hora (USD) | Horas Por Utilizar | Total, Mensual (USD) | Meses | Total (USD) |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|--------------------|
| 30 Mbps | \$30.00 | \$0.041666 6 | 200 | \$8.33 | 7 | \$58.31 |
| Total | | | | | | \$58.31 |

Esta tabla proporciona un desglose detallado del costo asociado con el servicio de internet, destacando su utilidad a lo largo de las 200 horas mensuales previstas para el desarrollo del proyecto durante un período de 7 meses. El plan de 30 Mbps garantiza un acceso eficiente y constante a los recursos necesarios para cumplir con los objetivos establecidos.

Servicio de Agua

Aunque el agua no se emplea directamente como un material de ejecución en el proyecto, su relevancia radica en la mejora de las condiciones laborales del talento humano involucrado en el desarrollo. El bienestar de los desarrolladores es un factor crucial para garantizar resultados de alta calidad. En este sentido, se ha considerado el consumo de agua como un recurso esencial para cubrir las necesidades biológicas y de comodidad del equipo, ya que un entorno adecuado contribuye significativamente al rendimiento del personal.

El análisis del costo del servicio de agua está basado en el consumo promedio de **10 m³** mensuales, calculado a partir de facturas de servicios similares en las instalaciones donde se llevará a cabo el proyecto. Con un costo mensual estimado de **\$5.00**, el costo diario se ha determinado en **\$0.16666**, y el consumo acumulado durante un mes asciende a **\$4.16**. Para el período total de **7 meses** que abarca el desarrollo del proyecto, el costo total del servicio de agua es de **\$29.12**. Esta inversión mínima asegura condiciones óptimas para el personal, alineándose con los objetivos de eficiencia y productividad del proyecto.

Tabla 13. Costo de servicio de agua

| Costo Mensual (USD) | Costo al Día (USD) | Consumo al Mes (USD) | Meses | Total (USD) |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|--------------------|
| \$5.00 | \$0.16666 | \$4.16 | 7 | \$29.12 |
| Total | | | | \$29.12 |

Nota: Este cálculo considera tarifas promedio para servicios residenciales en la zona y asegura un uso responsable de los recursos, contribuyendo al desarrollo sostenible del proyecto.

Energía Eléctrica

La energía eléctrica es uno de los recursos más relevantes para la ejecución del proyecto, dado que alimenta los equipos utilizados en las actividades de desarrollo, pruebas y documentación. En este análisis, se ha realizado un cálculo detallado del consumo eléctrico considerando las horas laborales estimadas (8 horas por día) en un mes estándar de **25 días laborales**.

El desglose incluye los principales equipos utilizados:

- **Laptop Lenovo:** Consumo estimado de **0.025 kWh** por hora, totalizando **5 kWh/mes**.
- **Laptop Dell:** Consumo estimado de **0.035 kWh** por hora, totalizando **7 kWh/mes**.
- **Impresora Epson:** Consumo estimado de **0.012 kWh** por hora, totalizando **0.11 kWh/mes**.

El pliego tarifario de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CAESS) se empleó para calcular los costos asociados, considerando una tarifa base de **\$0.155505 por kWh** y una tarifa de comercialización de **\$0.837715 por kWh**. Con base en estos valores, el costo mensual para cada equipo se detalla de la siguiente manera:

- **Lenovo:** \$0.93/mes
- **Dell:** \$1.31/mes
- **Impresora:** \$0.02/mes

El costo total mensual asciende a **\$3.11**, y para un período de 7 meses, el costo total es de **\$24.60**, más IVA.

Tabla 14. Costo de servicio de energía eléctrica

| Equipo | Consumo en kWh | Horas /mes | kWh /mes | \$ Mensual sin Comercialización | Comercialización (USD) | 7 meses (USD) |
|------------------|----------------|------------|--------------|---------------------------------|------------------------|---------------|
| Lenovo | 0.025 | 200 | 5 | \$0.93 | \$3.11 | \$21.77 |
| Dell | 0.035 | 200 | 7 | \$1.31 | | +IVA |
| Impresora | 0.012 | 100 | 0.11 | \$0.02 | \$2.83 | |
| Total | | | 12.11 | \$2.26 | \$24.60 | |

Nota: Este cálculo incluye el pliego tarifario correspondiente al período de abril a junio de 2023, según la información publicada en el sitio oficial del SIGET. El IVA del **13%** se aplicará adicionalmente, garantizando un cálculo ajustado a las normativas vigentes.

La inversión en energía eléctrica es esencial para el funcionamiento continuo de los equipos necesarios para el desarrollo del sistema. Su cálculo meticuloso asegura que el presupuesto sea realista y se alinee con los objetivos generales del proyecto.

Requerimientos Institucionales para la Aceptación del Sistema

El Colegio Bautista Belén estableció una serie de requerimientos funcionales que el sistema debía cumplir para ser aceptado e implementado. Estos requerimientos fueron diseñados en función de los roles existentes dentro de la institución, asegurando que cada usuario tuviera acceso a las funcionalidades necesarias para desempeñar sus tareas de manera eficiente. A continuación, se describen las principales funcionalidades requeridas para cada rol:

Administrador

El administrador debía contar con permisos avanzados que le permitieran realizar tareas relacionadas con la configuración general del sistema, la gestión de usuarios y la supervisión de operaciones clave. Las funcionalidades solicitadas incluyen:

- Gestión completa de aranceles, asignaturas, bancos emisores y terminales POS.
- Configuración de la estructura física del colegio, incluyendo grados, secciones, niveles educativos y periodos escolares.
- Gestión de profesores, estudiantes y sus expedientes.
- Administración de cobros (extraordinarios, talonarios, y de contado).
- Configuración de horarios de clases, evaluaciones y ponderaciones.
- Generación y manejo de reportes (corte de caja, estudiantes, profesores, y padres de familia).
- Otras funciones específicas como anulaciones de pago, reimpresión de facturas, y creación de fichas SIGES e inscripciones.

Director

El director requería acceso a funciones clave relacionadas con la gestión académica y administrativa, incluyendo:

- Configuración de grados, niveles educativos, y periodos escolares.
- Gestión de profesores y estudiantes, junto con sus respectivos expedientes.
- Configuración de horarios, evaluaciones y ponderaciones.
- Generación de reportes relacionados con estudiantes, profesores y padres de familia.
- Manejo de cobros (extraordinarios, talonarios y de contado).

Subdirector

El subdirector debía tener permisos similares al director, con un enfoque en apoyar las tareas administrativas y académicas. Las funcionalidades solicitadas incluyen:

- Configuración y gestión de grados, niveles educativos y periodos escolares.
- Gestión de profesores, estudiantes y sus expedientes.
- Configuración de horarios, evaluaciones y ponderaciones.
- Generación de reportes y manejo de cobros, similar al rol del director.

Colecturía

El personal de colecturía necesitaba acceso a funcionalidades enfocadas en la gestión financiera y el registro de estudiantes. Las funciones solicitadas incluyen:

- Anulación de correlativos de pago.
- Manejo de cobros (extraordinarios, talonarios y de contado).
- Acceso a expedientes de estudiantes.
- Generación de fichas de inscripción y SIGES.
- Generación del reporte de corte de caja.

Contador

El contador debía tener acceso a herramientas financieras clave que facilitaran la gestión y control de los cobros. Las funcionalidades solicitadas incluyen:

- Anulación de correlativos de pago.
- Manejo de cobros (extraordinarios, talonarios y de contado).
- Acceso a expedientes de estudiantes.
- Generación de fichas de inscripción y SIGES.
- Creación del reporte de corte de caja.

Cumplimiento de los Requerimientos

El sistema fue diseñado e implementado cumpliendo con todos los requerimientos especificados por la institución. Cada rol tiene acceso exclusivo a las funcionalidades asignadas, garantizando una gestión eficiente y un control adecuado de las operaciones académicas y administrativas. La flexibilidad del sistema permite realizar ajustes en los permisos y funcionalidades según las necesidades futuras de la institución.

Capítulo III: Diseño

3.1 Estándares de Diseño

Antes de iniciar la fase de desarrollo del sistema, es fundamental establecer un conjunto de estándares que sirvan como guía durante todo el proceso. Esto garantiza que todas las etapas del desarrollo mantengan coherencia, uniformidad y un enfoque centrado en la calidad. Estos estándares no solo aseguran una experiencia de usuario eficiente, sino que también permiten que el sistema sea fácil de mantener, escalar y actualizar en el futuro.

1. Importancia de las Interfaces de Usuario

Las interfaces de usuario representan el punto principal de interacción entre los usuarios y el sistema. Por tanto, su diseño debe estar orientado a la facilidad de uso, claridad visual y accesibilidad. Una interfaz bien diseñada no solo facilita el aprendizaje para nuevos usuarios, sino que también incrementa la eficiencia y satisfacción de los usuarios recurrentes. Esto es especialmente relevante en un entorno como el Colegio Bautista Belén, donde el sistema será utilizado por diferentes perfiles, desde personal administrativo hasta estudiantes y padres de familia.

2. Objetivos del Diseño de las Interfaces

Para garantizar que las interfaces cumplan con su propósito, el diseño debe centrarse en los siguientes objetivos:

Consistencia Visual: El sistema debe presentar una apariencia uniforme en todas las pantallas, utilizando una paleta de colores, tipografías y estilos visuales que reflejen la identidad institucional.

Intuición: Las interfaces deben ser fáciles de entender y navegar, minimizando la necesidad de capacitación intensiva.

Accesibilidad: Se deben incluir características que permitan a personas con diferentes niveles de habilidad interactuar con el sistema, asegurando su inclusión y usabilidad.

Eficiencia: Los procesos deben estar diseñados para reducir el tiempo y esfuerzo requerido para completar tareas comunes.

Adaptabilidad: Las interfaces deben ser responsivas y funcionar correctamente en dispositivos de diferentes tamaños, como computadoras, tablets y teléfonos inteligentes.

3. Estándares Definidos para el Diseño de Interfaces

El equipo de desarrollo ha establecido los siguientes estándares para garantizar una experiencia de usuario coherente y de alta calidad:

- **Diseño Centrado en el Usuario:**

Antes de construir las interfaces, se realizaron reuniones con los futuros usuarios para entender sus necesidades y expectativas.

Se diseñaron prototipos iniciales que fueron validados mediante pruebas de usabilidad con el personal administrativo y otros usuarios del sistema.

- **Consistencia Visual:**

Uso de un diseño limpio y profesional, basado en los colores corporativos del Colegio Bautista Belén.

Estilo visual uniforme en botones, íconos, formularios y otros elementos de interfaz.

Jerarquía de Información:

Organización lógica y clara de los elementos en cada pantalla, destacando las acciones más importantes.

Uso de encabezados, separadores y espacios en blanco para facilitar la lectura y navegación.

- **Retroalimentación del Usuario:**

Implementación de mensajes claros para confirmar acciones realizadas (como "Registro completado con éxito") o para advertir sobre errores (por ejemplo, "Faltan campos obligatorios").

- **Responsividad:**

Diseño adaptativo que garantice la correcta visualización del sistema en dispositivos de diferentes tamaños y resoluciones.

Priorizar elementos clave en pantallas más pequeñas, como en dispositivos móviles.

Estandarización de Componentes:

Reutilización de componentes comunes, como menús, formularios y botones, para mantener una experiencia de usuario uniforme.

4. Beneficios de Definir Estándares de Interfaz

Menor Carga de Capacitación: Interfaces intuitivas reducen la necesidad de capacitaciones extensivas, permitiendo que los usuarios comiencen a utilizar el sistema de inmediato.

Facilidad de Mantenimiento: La estandarización facilita la incorporación de futuras mejoras y actualizaciones, reduciendo la complejidad del desarrollo.

Optimización de Recursos: El uso de componentes reutilizables y herramientas modernas acelera el desarrollo, ahorrando tiempo y costos.

3.1.1 Estándares para la Definición de Nombres de formularios

Para garantizar consistencia y claridad en la interfaz del sistema, los formularios seguirán un conjunto de estándares definidos. Estos estándares aseguran que los usuarios puedan identificar fácilmente la funcionalidad de cada formulario, facilitando la navegación y reduciendo la posibilidad de errores. A continuación, se detallan las reglas aplicadas para la definición de nombres en los formularios:

1. Título descriptivo y claro

- Cada formulario debe incluir un título ubicado en la parte superior central, el cual describa de forma breve y precisa su propósito.
- Ejemplo: "*Ciclo Escolar / Notas*".

2. Uso de etiquetas específicas para campos

- Cada campo del formulario debe estar acompañado de una etiqueta que describa su función de manera concisa y profesional.
- Ejemplo: "*Periodo*", "*Mes*", "*Grado*", "*Sección*", "*Asignatura*".

3. Indicadores obligatorios

- Los campos obligatorios deben ser identificados con un asterisco (*) al lado del nombre del campo, como se muestra en la imagen.

4. Consistencia en el formato

- Se debe usar una estructura uniforme para todos los nombres de formularios y sus campos en el sistema:
- Capitalización inicial en cada palabra: "*Selecione el periodo*".
- No se debe usar abreviaturas en nombres de campos a menos que sean ampliamente conocidas, como "*NIE*".

5. Estructura jerárquica para la navegación

- En el caso de formularios que forman parte de un flujo mayor, el título debe incluir una indicación jerárquica para contextualizar al usuario.
- Ejemplo: "*Ciclo Escolar / Notas*".

6. Búsqueda optimizada

- Cada formulario que incluya tablas de datos debe incorporar un campo de búsqueda funcional para que el usuario localice rápidamente la información necesaria.

3.2 Diseño de entradas

El diseño de las entradas al sistema constituye un elemento clave para garantizar una experiencia de usuario coherente, intuitiva y eficiente. Estas interfaces están diseñadas para facilitar la interacción del usuario con el sistema, asegurando que cada acción se realice de manera clara y directa. A continuación, se detalla la estructura y los componentes principales que conforman las pantallas de entrada del sistema:

Las pantallas del sistema se han diseñado siguiendo estándares de usabilidad y accesibilidad, garantizando que todos los usuarios, independientemente de su nivel técnico, puedan interactuar con el sistema de manera sencilla. Estos estándares incluyen:

- **Consistencia Visual:** Uso uniforme de colores, tipografía y elementos gráficos en todas las pantallas.
- **Intuición en el Diseño:** Colocación lógica de los botones, menús y formularios, favoreciendo la navegación fluida.
- **Accesibilidad:** Diseño inclusivo para que personas con diferentes habilidades puedan utilizar el sistema.

3.2.1 Estructura de las Pantallas

Las pantallas se dividen en las siguientes secciones principales:

1. **Encabezado:** Contiene el logo institucional y el nombre del sistema, brindando identidad visual. En esta sección también se encuentra el acceso rápido a las configuraciones del usuario y la opción de cerrar sesión.
2. **Menú de Navegación:** Ubicado generalmente en el lateral izquierdo o superior, permite al usuario desplazarse entre los diferentes módulos del sistema, como "Estudiantes", "Ciclo Escolar", "Colecturía", entre otros.
3. **Cuerpo Principal:** Área central de la pantalla donde se despliega la información o las acciones específicas según el módulo seleccionado. Este espacio incluye formularios, tablas, gráficos y cualquier contenido interactivo.
4. **Pie de Página:** Se utiliza para proporcionar información adicional, como enlaces rápidos, derechos de autor y datos de contacto.

3.2.3 Funcionalidades Específicas de Entrada

- **Formularios de Captura de Datos:** Diseñados para recoger información de los usuarios de manera estructurada y sin errores. Incluyen validaciones dinámicas para garantizar la integridad de los datos ingresados.
- **Campos de Búsqueda y Filtros:** Herramientas que facilitan la búsqueda rápida de registros dentro del sistema.
- **Botones de Acción:** Claramente etiquetados con funciones como "Guardar", "Editar", "Eliminar" o "Cancelar", colocados en lugares estratégicos para mejorar la experiencia del usuario.

Optimización para Usuarios

El diseño asegura que las pantallas se adapten a los diferentes dispositivos utilizados por los usuarios, desde computadoras de escritorio hasta tabletas. Esto se logra mediante la implementación de un diseño responsivo, que ajusta automáticamente los elementos de la pantalla según el tamaño de la ventana.

Ejemplo de Interfaz

Figura 3- Ejemplo de Interfaz



Tabla 15. Descripción de diseño

| Nombre | Descripción |
|---|---|
| A. Logotipo De La Institución | Aparece en la esquina superior izquierda de la pantalla, mostrando el logotipo del Colegio Bautista Belén para reforzar la identidad institucional. |
| B. Encabezado Pantalla Principal Del Sistema | Se ubica en la parte superior central. Incluye el título del módulo actual, por ejemplo, " <i>Ciclo Escolar / Notas</i> ", y el nombre del usuario logueado en la esquina superior derecha. |
| C. Menú | Situado en la parte izquierda de la pantalla. Contiene las opciones de gestión del sistema, organizadas por categorías como: <i>Ciclo Escolar</i> , <i>Colecturía</i> , <i>Estudiantes</i> , <i>Profesores</i> , <i>Administración</i> , etc.. Facilita la navegación entre las funcionalidades del sistema. |
| D. Área De Trabajo e Información Sistema | Localizada en la parte central de la pantalla. Este espacio contiene los formularios y componentes interactivos, como listas desplegables (selectores), campos de texto, botones de acción, tablas de datos y filtros para consultas, entre otros. Este es el espacio principal para realizar las acciones del módulo actual. |

En el diseño del estándar de las pantallas se entenderá la notación siguiente para Objetos de formularios de entrada para la captura de datos.

Tabla 16. Descripción de entradas

| Nombre | Descripción | Elemento del Formulario de Entrada |
|----------------------------|---|---|
| Campos de texto | Permitirá ingresar datos al sistema mediante la petición del campo a utilizar. | <p>PRIMER NOMBRE *</p> <input type="text"/> |
| Listas desplegables | Las listas desplegables en un sistema son de utilidad para no dejar espacios a los errores de ingreso de datos. | <p>NACIONALIDAD *</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccione nacionalidad SALVADOREÑO AFGANO ALBANES |
| Botones de radio | Permite seleccionar una opción de dos alternativas para ser guardado en el sistema | <p>SEXO *</p> <p><input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino</p> |

3.3 Diseño de salida

Para asegurar consistencia y claridad en la generación de informes dentro del sistema, se adoptará el siguiente estándar de nomenclatura:

1. **Estructura del nombre:**
 - El nombre de cada informe seguirá el formato: **NombreReporte + Report**. Esto asegura que los nombres sean representativos de su contenido y fácilmente identificables.
2. **Reglas generales:**
 - **Primera palabra:** Describe el tema o contenido principal del informe en singular.
 - **Segunda palabra:** Siempre será **Report** en inglés, indicando que es un reporte.
 - Uso de **mayúscula inicial** en cada palabra.
 - Sin espacios ni caracteres especiales.
3. **Ejemplos de nomenclatura:**

| Nombre | Descripción |
|-------------------------------|--|
| AlumnosInactivosReport | Informe de alumnos inactivos. |
| EmpleadosReport | Informe de datos de empleados. |
| ExpedienteReport | Informe del expediente de un estudiante. |

3.3.1 Estándares para reportes impresos

El diseño de los informes impresos será uniforme y profesional, siguiendo estos estándares:

Formato del papel

- **Tipo:** Papel bond.
- **Tamaño:** Carta (21.59 x 27.94 cm).
- **Color:** Blanco.
- **Base:** 20.

Márgenes

- **Superior:** 2.5 cm.
- **Inferior:** 2.5 cm.
- **Izquierda:** 3.0 cm.
- **Derecha:** 3.0 cm.

Tipografía

- **Fuente:** Times New Roman.
- **Estilo:** Regular.
- **Tamaño:** 11 puntos.

Formato de párrafos

- **Alineación:** Justificada.
- **Interlineado:** Sencillo.

Encabezado y pie de página

- **Encabezado:** 1.25 cm desde el borde superior.
- **Pie de página:** 1.25 cm desde el borde inferior.

Numeración de página

- **Posición:** Parte inferior derecha de la página.
- **Alineación:** Derecha.
- **Formato:** Números consecutivos (1, 2, 3...).

Uniformidad en el diseño del contenido

Figura 4- Diseño de formato de reportes

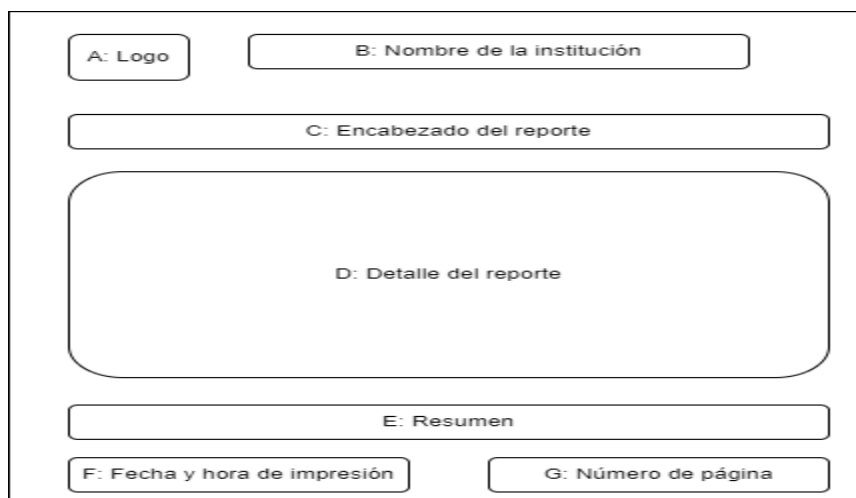


Tabla 17. Descripción de formato de reportes

| Nombre | Descripción |
|-------------------------------------|--|
| A: Logo | Contiene el logo de la institución |
| B: Nombre de la institución | Contiene el nombre de la institución y su eslogan |
| C: Encabezado del reporte | Indica el nombre del reporte |
| D: Detalle del reporte | Muestra los datos dinámicos según el reporte que desea ver el usuario |
| E: Resumen | Contiene cálculos finales o gráficos según sea el caso y la necesidad |
| F: Fecha y hora de impresión | Muestra la fecha y hora en la que se imprimió el reporte en formato dd-MM-yyyy hh:MM:ss |
| G: Número de página | Muestra el número de página que está visualizando el usuario y el total de páginas que contiene el reporte |

3.4 Diseño de base de datos

Para realizar el diseño de la base de datos se han creado los siguientes estándares que, desarrollados a partir de diversas experiencias, o investigaciones por parte del equipo de desarrollo se llega al consenso de adoptarlos para el diseño de la base de datos. El primero de ellos es que todos los nombres de la base de datos y sus distintos objetos tabla y los atributos de estas, serán especificados en mayúsculas y sin acentos.

Estándares para nombrar Llaves Primarias y Llave Foráneas Primaria

Como estándar para el nombramiento de llaves primarias se adopta como estándar que las llaves primarias serán id.

Llave Foránea

Para nombrar las llaves foráneas se adoptará el siguiente estándar, iniciando con el fk, de la manera siguiente:

FK: Foreign Key Nombre

NombreTablaHija: la tabla hija que posee la llave foránea

TO: palabra de enlace

NombreTabla Referenciada: la tabla padre a la que apunta la llave foránea

Estándares para nombrar Tablas

Reglas Generales

Lenguaje:

Todos los nombres de las tablas estarán en **español**, ya que representan entidades o procesos directamente relacionados con la institución.

Formato:

Los nombres de las tablas deben ser **específicos** y representativos del contenido o propósito de la tabla.

Utilizar **minúsculas** exclusivamente, sin espacios, y separando palabras con guion bajo (_) si es necesario.

3.4.1 Diccionario de Datos

El siguiente diccionario de datos muestra el listado de todas las tablas que componen al Sistema Informático.

Tabla 18. Diccionario de datos

| Índice alfabético | Nombre de la tabla |
|-------------------|-----------------------------|
| 1 | anulaciones_correlativos |
| 2 | archivos_subidos_estudiante |
| 3 | asignatura |
| 4 | aula |
| 5 | bancos |
| 6 | cambio_notas |
| 7 | clases_horario |
| 8 | correlativos |
| 9 | datos_siges |
| 10 | departamentos |
| 11 | detalle_pago_contado |
| 12 | detalle_talonario |
| 13 | dias |

| | |
|----|-----------------------------|
| 14 | estudiantes |
| 15 | evaluacion detalle |
| 16 | evaluacion enc |
| 17 | evaluaciones mensuales |
| 18 | expediente |
| 19 | ficha inscripcion |
| 20 | grado detalle talonario |
| 21 | grados |
| 22 | historial contraseñas |
| 23 | horario |
| 24 | horario profesor |
| 25 | informacion general colegio |
| 26 | informacion usuario |
| 27 | matriculas |
| 28 | meses detalle |
| 29 | motivos anulacion |
| 30 | municipios |
| 31 | nivel educativo |
| 32 | notas |
| 33 | opciones |
| 34 | otros aranceles |
| 35 | países |
| 36 | pagos |
| 37 | pagos contado |
| 38 | pagos extraordinarios |
| 39 | parametros |
| 40 | parametros sistema |
| 41 | parentesco |
| 42 | parientes estudiante |
| 43 | periodos |
| 44 | plan pagos |
| 45 | plan pagos teorico |
| 46 | pos bancos |
| 47 | profesor |
| 48 | profesor guia |
| 49 | profesor nivel |
| 50 | promedios mensuales |
| 51 | promedios notas |
| 52 | prorrogas pago |
| 53 | recesos horario |
| 54 | resumen clase det |

| | |
|----|---------------------|
| 55 | rol_opciones |
| 56 | roles |
| 57 | roles_usuarios |
| 58 | secciones |
| 59 | simbologia |
| 60 | solicitud_anulacion |
| 61 | talonario_periodo |
| 62 | templates_html |
| 63 | tipo_arancel |
| 64 | tipo_documentos |
| 65 | tipos_usuario |
| 66 | usuarios |
| 67 | v_talonario_activo |
| 68 | zona |

Capítulo IV: Programación

El desarrollo del sistema informático para el Colegio Bautista Belén sigue un conjunto bien definido de estándares de programación, asegurando un código robusto, escalable y fácil de mantener. La implementación del modelo **Modelo-Vista-Controlador (MVC)** garantiza una separación clara entre la lógica de negocio, la interfaz de usuario y el control de flujo, promoviendo la modularidad y simplificando el mantenimiento del sistema.

A continuación, se describen las principales tecnologías y herramientas utilizadas, junto con ejemplos prácticos de implementación.

Tecnologías y Herramientas

1. Lenguaje de Programación: Java

Elegido por su versatilidad y capacidad para desarrollar aplicaciones empresariales robustas. Java ofrece una base sólida para la construcción de aplicaciones web y APIs REST.

2. Framework: Spring Boot

Este framework facilita el desarrollo rápido de aplicaciones web, proporcionando herramientas integradas para la configuración de seguridad, acceso a bases de datos y manejo de APIs REST.

3. Base de Datos: PostgreSQL

La base de datos relacional PostgreSQL ha sido seleccionada por su soporte para transacciones ACID, integridad referencial y capacidad para manejar grandes volúmenes de datos.

4. Entorno de Desarrollo

- IDE: Visual Studio Code, personalizado con extensiones como "Spring Boot Tools" y "Java Extension Pack".
- Gestión de Dependencias: Maven para administrar las bibliotecas necesarias.
- Modelado: StarUML para diagramas de arquitectura y diseño de base de datos.

5. Seguridad

- Spring Security: Configuración basada en roles para la autenticación y autorización.
- JWT (JSON Web Tokens): Gestión de sesiones seguras.
- BCrypt: Cifrado de contraseñas para proteger las credenciales de los usuarios.

6. Hosting: Railway

Proporciona despliegues automatizados y soporte para configuraciones avanzadas como SSL, asegurando la disponibilidad y seguridad del sistema en la nube.

4.1 Estándares de Programación

Arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC)

El patrón MVC divide la aplicación en tres componentes principales:

- **Modelo:** Maneja la lógica de negocio y las interacciones con la base de datos.
- **Vista:** Presenta la información al usuario de manera visual.
- **Controlador:** Actúa como intermediario entre el modelo y la vista, procesando las solicitudes y devolviendo las respuestas.

4.2 Codificación

1. Modelo:

El modelo define los atributos principales, como el identificador único (ID), el nombre de un estudiante y el grado en el que se encuentra. Además, permite la comunicación con la base de datos mediante una estructura clara que facilita la manipulación y el almacenamiento de información. Es la base sobre la cual se establecen las relaciones con otros componentes del sistema.

2. Repositorio:

El repositorio es la capa encargada de gestionar las operaciones de acceso a la base de datos para la entidad. A través de esta interfaz, el sistema puede realizar acciones como buscar, guardar, actualizar o eliminar información de los estudiantes. Utilizando las capacidades proporcionadas por Spring Data JPA, se simplifica la interacción con la base de datos al no requerir consultas SQL manuales, aunque permite personalizarlas si es necesario.

3. Controlador:

El controlador es la capa que conecta la lógica del sistema con las solicitudes realizadas por los usuarios. El controlador maneja las operaciones, permitiendo realizar acciones como obtener la lista de estudiantes, crear nuevos registros, actualizar información existente y eliminar registros específicos.

4. Configuración de Seguridad: SecurityConfig

La configuración de seguridad establece las reglas y mecanismos necesarios para proteger las operaciones del sistema. Además, se implementa la encriptación de contraseñas mediante BCrypt para garantizar la seguridad de las credenciales almacenadas. Esta capa asegura que solo usuarios autorizados puedan interactuar con los recursos sensibles del sistema, preservando la integridad y confidencialidad de los datos.

Despliegue en Railway

Railway simplifica el despliegue automatizado mediante la integración con herramientas como GitHub. Una vez configurado, el sistema se actualiza automáticamente tras cada nueva modificación del código.

Pasos Básicos:

Subir el código al repositorio de GitHub.

Configurar Railway para detectar automáticamente los cambios.

Añadir las variables de entorno necesarias (URL de la base de datos, claves de JWT, etc.).

Pruebas del sistema

Cada uno de los esfuerzos realizados a lo largo del desarrollo del Sistema Informático se deben ver en el producto final, por lo que al realizar las pruebas en el Sistema Informático comprobaremos la eficiencia con la que funcionan los procesos para así poder garantizar que satisfaga las necesidades del usuario de negocio.

El plan de pruebas tiene como finalidad realizar la mayor cantidad de pruebas para detectar fallos en el funcionamiento del Sistema Informático para la gestión académica y administrativa del Colegio Bautista Belén desarrollado.

En las pruebas se encontrarán las pruebas unitarias, las cuales nos servirán para asegurar que cada proceso de los módulos que forman parte de nuestro sistema funcione de forma correcta y eficiente de manera individual. Además, se encuentran las pruebas de integración, estas nos servirán para identificar que los módulos del sistema se están comunicando correctamente

Ejecución de las Pruebas

Se realizarán muchas pruebas a nuestro Sistema Informático para asegurar la calidad del producto final, dichas pruebas consisten en ingresar información y comprobar que los resultados son exitosos.

4.3 Pruebas unitarias del Sistema

Se realiza en el Sistema Informático para que el equipo desarrollador pueda detectar fallos y analizar las posibles causas que genera dicho fallo, para esto recomendaremos hacer uso individual de cada módulo.

Ingreso de Alumno

Prueba 1: No digitaremos información

Resultado 1: Mostrara mensaje que debe de ingresar el campo faltante que es obligatorio

Figura 5 – Resultado de prueba 1

The screenshot shows a web application interface for creating a new student record. The form is titled 'Estudiante/ Nuevo' and contains several input fields. A red error message box is visible in the top right corner, stating 'Error Por favor ingrese primer nombre' (Error Please enter first name). The form fields include: ID (masked), PRIMER NOMBRE (empty), SEGUNDO NOMBRE (empty), TERCER NOMBRE (empty), PRIMER APELLIDO (empty), SEGUNDO APELLIDO (empty), SEXO (radio buttons for Masculino and Femenino), FECHA NACIMIENTO (empty), NIE (empty), TIPO DE ESTUDIANTE (radio buttons for Nuevo ingreso and Antiguo ingreso), NACIONALIDAD (dropdown menu), DEPARTAMENTO (dropdown menu), DISTRITO (dropdown menu), and DIRECCION (empty text area). At the bottom, there are two buttons: 'Guardar' and 'Nuevo Estudiante'.

Prueba 2: No seleccionaremos sexo

Resultado 2: Mostrara mensaje que debe de seleccionar el sexo

Figura 6 – Resultado de prueba 2

The screenshot shows the same 'Estudiante/ Nuevo' form as in Figure 5, but with some fields filled in. The error message box now states 'Error Por favor seleccione sexo del estudiante' (Error Please select student's sex). The filled fields are: PRIMER NOMBRE (Juan), SEGUNDO NOMBRE (Carlos), PRIMER APELLIDO (Constanza), and FECHA NACIMIENTO (dd/mm/aaaa). The SEXO field has radio buttons for Masculino and Femenino, but neither is selected. The TIPO DE ESTUDIANTE field has radio buttons for Nuevo ingreso and Antiguo ingreso, but neither is selected. The NACIONALIDAD, DEPARTAMENTO, and DISTRITO fields are dropdown menus. The DIRECCION field is empty. At the bottom, there are two buttons: 'Guardar' and 'Nuevo Estudiante'.

Prueba 3: Ingresar NIE existente

Resultado 3: Mostrara mensaje ya existe un registro de estudiante con ese NIE

Figura 7 – Resultado de prueba 3

Estudiante/ Nuevo

Error hace 1 mins
Ocurrió un error al crear el estudiante: Ya existe un estudiante con el NIE indicado: 10622136.

ID

PRIMER NOMBRE * Juan

SEGUNDO NOMBRE Carlos

TERCER NOMBRE

PRIMER APELLIDO * Constanza

SEGUNDO APELLIDO

SEXO * Masculino Femenino

FECHA NACIMIENTO * 02/02/2009

NIE * 10622136

TIPO DE ESTUDIANTE * Nuevo ingreso Antiguo ingreso

Domicilio

NACIONALIDAD * SALVADOREÑO

DEPARTAMENTO * AHUACHAPÁN

DISTRITO * AHUACHAPAN NORTE

DIRECCION * Ahuachapan

Guardar Nuevo Estudiante

Prueba 4: Ingresar datos correctos

Resultado 4: Mostrara mensaje estudiante creado exitosamente

Figura 8 – Resultado de prueba 4

Estudiante/ Nuevo

Información hace 1 mins
Estudiante creado exitosamente.

ID

397

PRIMER NOMBRE * Juan

SEGUNDO NOMBRE Carlos

TERCER NOMBRE

PRIMER APELLIDO * Constanza

SEGUNDO APELLIDO

SEXO * Masculino Femenino

FECHA NACIMIENTO * 02/02/2009

NIE * 10622130

TIPO DE ESTUDIANTE * Nuevo ingreso Antiguo ingreso

Domicilio

NACIONALIDAD * SALVADOREÑO

DEPARTAMENTO * AHUACHAPÁN

DISTRITO * AHUACHAPAN NORTE

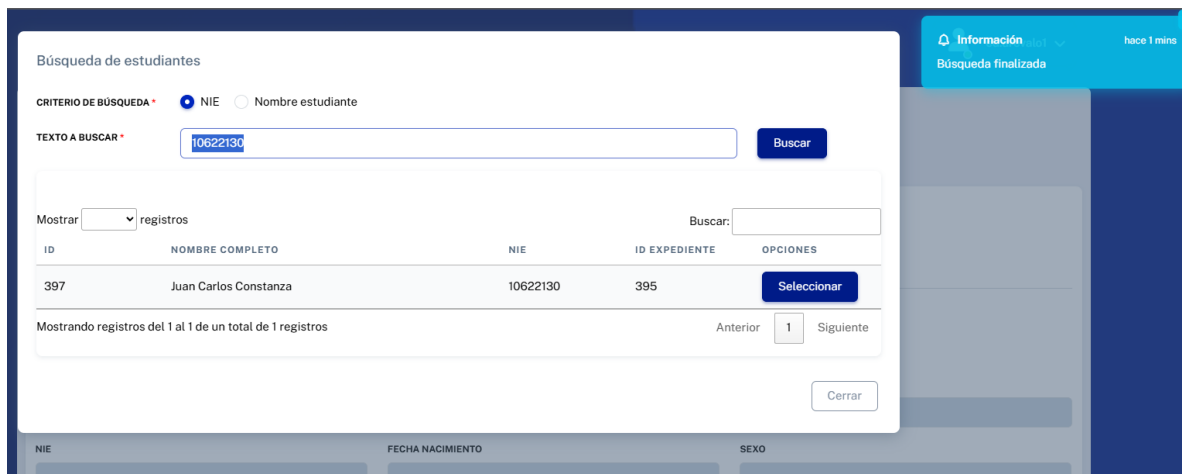
DIRECCION * Ahuachapan

Guardar Nuevo Estudiante

Prueba 5: Buscar Registro de estudiante por NIE

Resultado 5: Mostrara mensaje de búsqueda finalizada

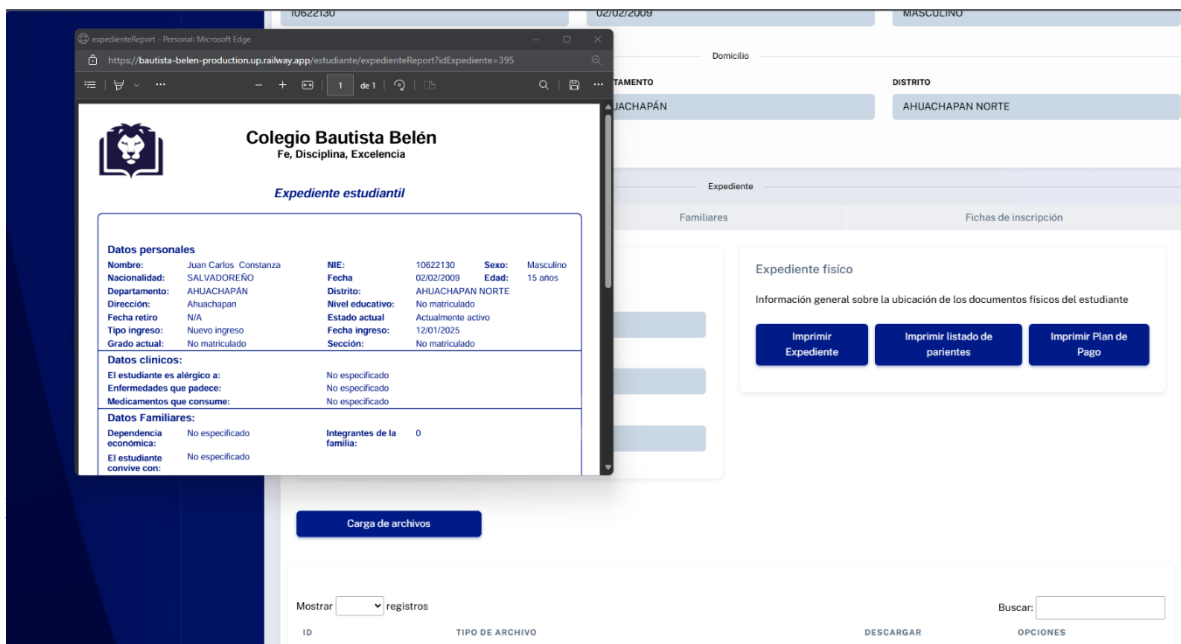
Figura 9 – Resultado de prueba 5



Prueba 6: Imprimir Expediente

Resultado 6: Mostrara archivo PDF con el expediente

Figura 10 – Resultado de prueba 6



4.3.1 Prueba de integración del proceso de matriculación de Alumno

Los módulos del sistema involucrados son: Estudiantes y Colecturía
Resumen de Pasos

| Acción | Rol que ejecuta Acción | Modulo en donde se ejecuta acción | Opción |
|---|----------------------------------|--|--------------------|
| Registrar datos básicos | Administrador | Estudiante | Crear Estudiante |
| Verificar Ficha de Alumno | Administrador | Estudiante | Crear Estudiante |
| Registrar Familiares | Administrador | Estudiante | Expediente |
| Generar talonario de pago | Colecturía | Colecturía | Cobros talonarios |
| Pagar Matricula | Colecturía | Colecturía | Cobros talonarios |
| Generar Ficha de inscripción | Administrador | Estudiante | Alumno/Responsable |
| Llenar ficha SIGES | Padre de Familia / Administrador | Estudiante | Expediente |
| Cambiar estado de Ficha de inscripción | Administrador | Estudiante | Expediente |

Rol Administrador con los mayores privilegios del sistema y son designados al director y subdirectora de la institución

Para esta prueba se seguirán los siguientes pasos:

Crear un registro para un alumno que será admitido en el Colegio Bautista Belén.
Figura 11 – Pruebas de integración paso 1

Estudiante/ Nuevo

Información hace 1 mins
Estudiante creado exitosamente.

ID: 397

PRIMER NOMBRE: Juan
SEGUNDO NOMBRE: Carlos
TERCER NOMBRE:

PRIMER APELLIDO: Constanza
SEGUNDO APELLIDO:
SEXO: Masculino Femenino

FECHA NACIMIENTO: 02/02/2009
NIE: 10622130
TIPO DE ESTUDIANTE: Nuevo ingreso Antiguo ingreso

Domicilio

NACIONALIDAD: SALVADOREÑO
DEPARTAMENTO: AHUACHAPÁN
DISTRITO: AHUACHAPAN NORTE

DIRECCION: Ahuachapan

Guardar Nuevo Estudiante

Secretaria valida que el registro del alumno fue creado entrando a la pantalla principal de la opción Registro en el Menú Estudiantes/ Expediente.

Figura 12 – Pruebas de integración paso 2

Buscar Estudiante

Datos personales

ID: 397

NOMBRE COMPLETO: Juan Carlos Constanza

NIE: 10622130
FECHA NACIMIENTO: 02/02/2009
SEXO: MASCULINO

Domicilio

NACIONALIDAD: SALVADOREÑO
DEPARTAMENTO: AHUACHAPÁN
DISTRITO: AHUACHAPAN NORTE

Editar estudiante

Expediente

Resumen Familiares Fichas de inscripción

Información académica

ESTADO: Activo
FECHA INGRESO: 13/01/2025

GRADO: SECCIÓN:

Expediente físico

Información general sobre la ubicación de los documentos físicos del estudiante

Imprimir Expediente Imprimir listado de parientes Imprimir Plan de Pago

Una vez encontrado y validado la información del estudiante, se puede registrar a los familiares, uno de ellos será el encargado del estudiante.

Figura 13 – Pruebas de integración paso 3

Expediente

Resumen | **Familiares** | Fichas de inscripción

[Agregar Familiar](#)

Mostrar registros Buscar:

| NOMBRE COMPLETO | PARENTESCO | DUI | CELULAR | OPCIONES |
|--------------------------------------|------------|------------|-----------|--------------------------|
| Edwin Marcos Antonio Antonio Arevalo | Tio(a) | 02052001-4 | 7221-4855 | Opciones |

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros Anterior Siguiente

Resultado: La información del expediente es cargada de forma ordenada y entendible para el usuario, en este apartado se pueden gestionar la información y completar los datos que son necesarios para matricular al alumno.

En el siguiente paso en Colecturía deberá generar un talonario de pago para el estudiante creado, esto en el módulo de Colecturía.

Figura 14 – Pruebas de integración paso 4

NOMBRE COMPLETO * NIE * [Buscar](#) [Nueva búsqueda](#)

PERIODO * GRADO * [Generar Talonario](#)

Listado de cobros

Mostrar registros Buscar:

| CORRELATIVO | NOMBRE | FECHA DE COBRO SIN INTERES | GENERA MORA | GENERA FICHA | ESTADO | OPCIONES |
|-------------|------------------------------------|------------------------------|-------------|--------------|-------------------|-----------------------|
| 1 | Matricula Escolar 2025 - Enero | Del 01/01/2025 al 08/01/2025 | No | Si | Pendiente de pago | Pagar |
| 2 | Papeleria Y Utiles - Enero | Del 01/01/2025 al 08/01/2025 | No | No | Pendiente de pago | Pagar |
| 3 | Cuota Escolar 3cer Ciclo - Enero | Del 01/01/2025 al 08/01/2025 | Si | No | Pendiente de pago | Pagar |
| 4 | Cuota Escolar 3cer Ciclo - Febrero | Del 01/02/2025 al 05/02/2025 | Si | No | Pendiente de pago | Pagar |
| 5 | Cuota Escolar 3cer Ciclo - Marzo | Del 01/03/2025 al 05/03/2025 | Si | No | Pendiente de pago | Pagar |
| 6 | Cuota Escolar 3cer Ciclo - Abril | Del 01/04/2025 al 05/04/2025 | Si | No | Pendiente de pago | Pagar |
| 7 | Cuota Escolar 3cer Ciclo - Mayo | Del 01/05/2025 al 05/05/2025 | Si | No | Pendiente de pago | Pagar |
| 8 | Cuota Escolar 3cer Ciclo - Junio | Del 01/06/2025 al 05/06/2025 | Si | No | Pendiente de pago | Pagar |
| 9 | Cuota Escolar 3cer Ciclo - Julio | Del 01/07/2025 al 05/07/2025 | Si | No | Pendiente de pago | Pagar |

Figura 15 – Pruebas de integración paso 5

The screenshot displays a payment registration form with the following details:

- ID:** 3534
- DETALLE:** Matricula Escolar 2025- Enero
- FECHA PRONTO PAGO:** Del 01/01/2025 Al 08/01/2025
- FECHA APLICACIÓN:** 13/01/2025
- DÍAS MORA:** 0
- TIPO DE PAGO:** Efectivo (selected), Tarjeta de crédito/débito, Mixto
- CORRELATIVO FÍSICO DE COMPROBANTE:** 60
- NOMBRE COMPLETO:** Carlos Ernesto Medina
- DUI:** 0125450154
- TOTAL EFECTIVO \$:** 115
- OBSERVACIONES:** efectivo
- TOTAL DETALLE \$:** 115
- DESC. BECA \$:** 0
- DESC. CUOTA DIFERENCIADA \$:** 0
- OTROS DESCUENTOS \$:** 0
- TOTAL MORA \$:** 0
- TOTAL A PAGAR \$:** 115

A summary box on the right indicates: **Este cobro \$115.00**. A notification banner at the top right states: **Información Abono registrado exitosamente.** Buttons for 'Guardar' and 'Comprobante de pago' are visible at the bottom.

El Padre de Familia debe de cancelar la matricula.

Administrador debe de generar la ficha de inscripción

Figura 16 – Pruebas de integración paso 6

The screenshot shows a registration form for a student with the following fields:

- Estudiante/ Ficha inscripción**
- Ficha**
 - NO.:** [Empty field]
 - FECHA:** 13/01/2025
 - PERIODO:** Periodo Escolar 2025
 - NIE:** 10622130
 - GRADO:** Seleccione grado
 - SECCIÓN:** Seleccione sección
- Datos personales**
 - ID:** 397
 - NOMBRE COMPLETO:** Juan Carlos Constanza
 - NACIONALIDAD:** SALVADOREÑO
 - FECHA NACIMIENTO:** 02/02/2009
 - SEXO:** MASCULINO

Figura 17 – Pruebas de integración paso 7

Formulario de inscripción paso 7. Incluye campos para: NÚMERO DE INTEGRANTES, CONVIVENCIA (Padre y Madre, Padre, Madre, Familiar), DEPENDENCIA ECONÓMICA (Padre y Madre, Padre, Madre, Hermanos, Otros), Responsable del estudiante durante el periodo escolar, ID RESPONSABLE (con botón Seleccionar), NOMBRE COMPLETO, DUI, CELULAR, TELEFONO FIJO, CORREO (con ícono de correo), PARENTESCO, OBSERVACIONES, y botones Guardar y Regresar.

La ficha de inscripción debe de llenarse en su totalidad.

Resultado: La ficha de inscripción se mostrará en estado Registrado, esperando los próximos pasos para ser aplicado.

Figura 18 – Pruebas de integración paso 8

Expediente

Resumen | Familiares | Fichas de inscripción

Mostrar registros

Buscar:

| FICHA NO. | AÑO | GRADO | SECCIÓN | ESTADO | OPCIONES |
|-----------|------|---------------|-----------|------------|------------|
| 330 | 2025 | Séptimo Grado | Séptimo A | Registrada | Opciones ▾ |

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior Siguiente

Generar Ficha

Debe de llenarse la ficha SIGES.

Al dar clic en las opciones de la ficha de inscripción se desplegarán las opciones que se pueden aplicar a esta entre ellas ficha SIGES.

Figura 19 – Pruebas de integración paso 9

The screenshot shows a web interface with a table and a dropdown menu. The table has columns: FICHA NO., AÑO, GRADO, SECCIÓN, ESTADO, and OPCIONES. The first row contains: 330, 2025, Séptimo Grado, Séptimo A, Registrada, and a blue button labeled 'Opciones'. Below the table, there is a 'Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros' and a 'Generar Ficha' button. The dropdown menu for 'Opciones' is open, showing: Editar, Ficha SIGES, Cambiar estado, and Imprimir. There is also a search bar and a pagination control showing '1' and 'Siguiete'.

Figura 20 – Pruebas de integración paso 10

Completar la ficha SIGES

The screenshot shows a form for completing the SIGES record. It contains the following questions and options:

ID: [Redacted]

1. ¿CUÁNTOS DORMITORIOS TIENE EN SU CASA? *
3

2. ¿EN SU HOGAR CUENTA CON LOS SIGUIENTES ARTÍCULOS?: (MARQUE SEGÚN CORRESPONDA)
 Televisión Radio Computadora Vehículo Motocicleta Refrigeradora Aire acondicionado Tel. fijo Internet Tablet

3. ¿CUENTA CON SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SU VIVIENDA? * Si No

4. ¿CUÁL ES LA FUENTE PRINCIPAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE SU VIVIENDA? *
 Acarreo Pipas Aguas lluvias Alcantarillado Pozo

5. ¿CUÁL ES EL MATERIAL PRINCIPAL DEL PISO DE SU VIVIENDA? *
 Cemento Ladrillos de cemento Ladrillos de barro Cerámica

6. ¿QUÉ TIPO DE SERVICIO SANITARIO TIENE SU VIVIENDA? *
 Tasa conectada al alcantarillado Tasa de fosa séptica Letrina de fosa

7. ¿TIENE ALGÚN TIPO DE CONEXIÓN A INTERNET RESIDENCIAL? * Si No

¿QUÉ COMPAÑÍA?
[Redacted]

8. ¿DISTANCIA QUE RECORRE DE SU CASA HACIA EL CENTRO EDUCATIVO (KM)? *
[Redacted]

9. ¿PUEDE SINTONIZAR EN SU CASA CANAL 10? * Si No

10. ¿SINTONIZA LA FRANJA EDUCATIVA? * Si No

11. ¿MEDIO DE TRANSPORTE QUE UTILIZA PARA LLEGAR AL CENTRO EDUCATIVO? *

Una vez guardada la ficha SIGES, la ficha de inscripción se podrá cambiar de estado

- 1) Cambiar de estado a la Ficha de inscripción

Figura 21 – Pruebas de integración paso 11

The screenshot shows a web interface for 'Expediente' with three tabs: 'Resumen', 'Familiars', and 'Fichas de inscripción'. The 'Fichas de inscripción' tab is active. At the top, there is a search bar labeled 'Buscar:' and a dropdown menu for 'Mostrar' with 'registros' next to it. Below this is a table with the following columns: 'FICHA NO.', 'AÑO', 'GRADO', 'SECCIÓN', 'ESTADO', and 'OPCIONES'. The table contains one record: FICHA NO. 330, AÑO 2025, GRADO Séptimo Grado, SECCIÓN Séptimo A, ESTADO Matriculada, and OPCIONES with a dropdown arrow. Below the table, it says 'Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros'. To the right of this text are navigation buttons: 'Anterior', a button with the number '1', and 'Siguiete'. At the bottom left of the interface is a blue button labeled 'Generar Ficha'.

Resultado: El alumno ha sido matriculado de manera exitosa en el grado elegido y ya podrá ser incluido en todos los procesos de notas del colegio.

Documentación de los Resultados de Pruebas

Las pruebas de aceptación se llevaron a cabo tras la finalización de las pruebas de integración, como etapa final para la validación del sistema. En esta fase, el sistema completo e integrado fue presentado a los usuarios finales en el Colegio Bautista Belén. Los responsables de cada área tuvieron la oportunidad de interactuar con sus respectivos módulos, ingresando información real para comprobar su correcto funcionamiento y verificar que cumplieran con los requerimientos establecidos.

Al haber finalizado la ejecución de esta última etapa de pruebas, los usuarios finales dieron el visto bueno del sistema, por lo cual se abre paso a la siguiente etapa que consistirá en la implementación del sistema dentro del colegio.

Capítulo V: Implementación

5.1 Plan de capacitación

El proceso de capacitación e implementación del sistema informático para el Colegio Bautista Belén fue llevado a cabo de forma escalonada, con actividades programadas cada jueves a partir del 21 de noviembre de 2024. Este enfoque gradual permitió una transición ordenada hacia el uso del nuevo sistema, asegurando que cada etapa del proceso fuera comprendida y ejecutada de manera eficiente.

1. Presentación del Sistema

Fecha: jueves, 21 de noviembre de 2024

Actividad: Presentación completa del sistema al personal del Colegio Bautista Belén.

Objetivo: Familiarizar al personal con las funcionalidades generales del sistema, sus módulos principales y su impacto en las operaciones administrativas y académicas. Durante la sesión, se realizó una demostración práctica de la interfaz y una explicación sobre el uso de los diferentes módulos.

2. Capacitación en Módulos del Sistema

Fecha: jueves, 28 de noviembre de 2024

Actividad: Capacitación del personal administrativo sobre los diferentes módulos del sistema, enfocándose en:

Gestión de Estudiantes: Registro, modificación y consulta de datos de los estudiantes.

Gestión de Pagos: Registro de pagos, generación de recibos y consulta de historial de pagos.

Generación de Reportes: Creación y exportación de reportes en diferentes formatos.

Configuración de Usuarios: Gestión de roles y permisos para el acceso al sistema.

Objetivo: Brindar un entendimiento profundo del funcionamiento de cada módulo, permitiendo al personal realizar sus tareas de manera eficiente.

3. Prácticas Guiadas y Resolución de Dudas

Fecha: jueves, 5 de diciembre de 2024

Actividad: Sesión práctica para que el personal administrativo interactuara directamente con el sistema, utilizando datos simulados en un entorno de prueba.

Objetivo: Resolver dudas específicas, reforzar los conceptos aprendidos y garantizar que el personal se sintiera cómodo utilizando el sistema.

4. Implementación en el Servidor Productivo

Fecha: jueves, 12 de diciembre de 2024

Actividad: El sistema fue cargado al servidor productivo, habilitando su uso oficial en las operaciones del colegio.

Objetivo: Establecer el entorno final donde el sistema operaría en tiempo real, asegurando que las configuraciones estuvieran completas y funcionales.

5. Inicio de Operaciones en Producción

Fecha: jueves, 19 de diciembre de 2024

Actividad: Verificación de la funcionalidad del sistema en el entorno productivo con datos reales.

Objetivo: Garantizar que las operaciones diarias, como el registro de pagos y la consulta de estudiantes, se realizaran sin inconvenientes.

6. Registro de Pagos y Operaciones Activas

Fecha: jueves, 8 de enero de 2025

Actividad: Inicio oficial del registro de pagos por parte del personal administrativo.

Objetivo: Confirmar la estabilidad del sistema y la capacidad del personal para operar los módulos relacionados con pagos y reportes en un entorno de producción.

7. Soporte a Producción

Período: Desde el 8 de enero de 2025 en adelante, con monitoreo semanal.

Actividad: Soporte técnico continuo para resolver problemas, realizar ajustes y optimizar el desempeño del sistema según los comentarios del personal administrativo.

Objetivo: Asegurar la estabilidad del sistema y su correcta integración en las operaciones del colegio.

Resultados

Este plan escalonado, con actividades programadas de manera periódica, permitió que el personal del Colegio Bautista Belén adoptara el sistema de forma efectiva, minimizando interrupciones en las operaciones diarias. El soporte continuo asegura que el sistema siga funcionando de manera óptima y que cualquier inconveniente sea atendido de manera oportuna.

5.2 Documentación del sistema

El desarrollo del sistema informático para el Colegio Bautista Belén incluyó la creación de tres manuales fundamentales: **Manual de Usuario**, **Manual de Programador** y **Manual de Instalación o Configuración**. Estos documentos fueron diseñados para proporcionar una guía completa sobre el uso, mantenimiento y configuración del sistema. Debido a su extensión y nivel de detalle, se entregan como anexos, asegurando que estén disponibles para consulta cuando sea necesario.

5.2.1 Manual de Usuario

- **Propósito:**

Este documento está dirigido al personal administrativo, directivo y operativo que utilizará el sistema en sus funciones diarias. Su objetivo es proporcionar una guía clara y detallada sobre el uso de cada módulo y funcionalidad.
- **Contenido:**
 - Introducción al sistema y su propósito.
 - Descripción detallada de cada módulo: estudiantes, profesores, pagos, reportes, entre otros.
 - Instrucciones paso a paso para realizar tareas comunes, como registrar estudiantes, emitir recibos de pago o generar reportes.
 - Solución a problemas comunes que los usuarios podrían encontrar.
- **Entrega:**

El **Manual de Usuario** se presenta como un anexo para facilitar su consulta en formato digital o impreso, dependiendo de las necesidades del personal.

5.2.2 Manual de Programador

- **Propósito:**

Este documento está dirigido a los desarrolladores o equipos técnicos que en el futuro deban mantener, actualizar o expandir el sistema. Proporciona una visión detallada de la arquitectura del sistema, el código fuente y las tecnologías empleadas.
- **Contenido:**
 - Descripción de la arquitectura del sistema, basada en el modelo **Modelo-Vista-Controlador (MVC)**.
 - Detalles sobre las tecnologías utilizadas, como Spring Boot, PostgreSQL y Railway.

- Explicación de la estructura del código, incluyendo rutas de API, modelos de datos y configuraciones principales.
- Instrucciones para resolver problemas técnicos, realizar actualizaciones o integrar nuevas funcionalidades.
- **Entrega:**
Debido a su nivel técnico y extensión, el **Manual de Programador** también se entrega como anexo, garantizando que esté disponible para el equipo de soporte técnico cuando sea necesario.

5.2.3 Manual de Instalación o Configuración

- **Propósito:**
Este documento está diseñado para guiar a los administradores técnicos en la instalación inicial del sistema y su configuración en el entorno productivo. También es útil para futuras reinstalaciones o configuraciones en nuevos entornos.
- **Contenido:**
 - Requerimientos mínimos y recomendados para el sistema, tanto en hardware como en software.
 - Instrucciones detalladas para la instalación del sistema en el servidor de hosting (Railway).
 - Configuración de la base de datos PostgreSQL y los servicios necesarios.
 - Detalles sobre las variables de entorno y ajustes necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.
 - Procedimientos de respaldo y restauración de datos.
- **Entrega:**
El **Manual de Instalación o Configuración** se incluye como un anexo, asegurando que esté disponible para los encargados técnicos del colegio.

Conclusiones

1. Cumplimiento de Objetivos:

El sistema informático para la gestión académica y administrativa del Colegio Bautista Belén se desarrolló exitosamente, cumpliendo con los requerimientos establecidos por la institución. Cada módulo y funcionalidad fue diseñado para optimizar los procesos internos, mejorar la gestión de información y facilitar la toma de decisiones.

2. Eficiencia y Usabilidad:

La implementación del sistema ha permitido una gestión más eficiente de las operaciones administrativas y académicas, gracias a su diseño intuitivo y a la capacitación brindada al personal. Los usuarios han adoptado la herramienta de forma satisfactoria, integrándola en sus actividades diarias.

4. Gestión Segura de la Información:

Con el uso de tecnologías como Spring Boot, PostgreSQL y Railway, se logró garantizar la seguridad, integridad y disponibilidad de los datos del colegio. La incorporación de mecanismos de cifrado y autenticación robusta asegura un manejo confiable de la información.

5. Reducción de Errores Humanos:

La automatización de procesos, como el registro de pagos, la creación de reportes y la configuración de horarios, ha minimizado significativamente los errores humanos, incrementando la precisión de las operaciones.

6. Escalabilidad del Sistema:

El sistema está diseñado para crecer junto con las necesidades de la institución, ofreciendo flexibilidad para agregar nuevas funcionalidades o adaptarse a cambios en los procesos administrativos y académicos.

5. Satisfacción del Usuario Final:

Las pruebas y el soporte continuo durante la puesta en marcha evidenciaron un alto nivel de satisfacción por parte de los usuarios, lo que refuerza la eficacia del sistema en su propósito.

Recomendaciones

1. Capacitación Continua:

Se recomienda realizar capacitaciones periódicas para los usuarios finales, asegurando que puedan aprovechar al máximo las funcionalidades del sistema y adaptarse a futuras actualizaciones.

2. Monitoreo y Soporte Técnico:

Establecer un esquema de monitoreo constante para identificar posibles problemas o áreas de mejora en el sistema. Además, mantener un equipo de soporte técnico disponible para resolver dudas o inconvenientes.

3. Actualización Tecnológica:

Se sugiere revisar periódicamente las tecnologías utilizadas, como el hosting y el framework, para garantizar que el sistema siga siendo seguro, eficiente y compatible con nuevas herramientas y estándares.

4. Optimización de Recursos:

Evaluar el uso de los recursos disponibles, como hardware e internet, para asegurar que se mantenga un equilibrio entre el costo y la eficiencia operativa del sistema.

5. Expansión del Sistema:

Analizar la posibilidad de incorporar nuevos módulos o funcionalidades que puedan abordar otras necesidades de la institución, como la gestión de inventarios o un sistema de comunicación interna.

6. Respaldo y Recuperación de Datos:

Implementar políticas regulares de respaldo de la base de datos y simular planes de recuperación ante desastres para proteger la información institucional.

7. Retroalimentación de Usuarios:

Establecer un mecanismo de recolección de retroalimentación por parte de los usuarios finales, para identificar áreas de mejora y asegurarse de que el sistema continúe cumpliendo con las expectativas de la institución.

Referencias

Inciarte, A., Marcano, N., & Reyes, M. E. (2006). Gestión académico-administrativa en la educación básica. Revista Venezolana de gerencia, 11(34), 221-243.

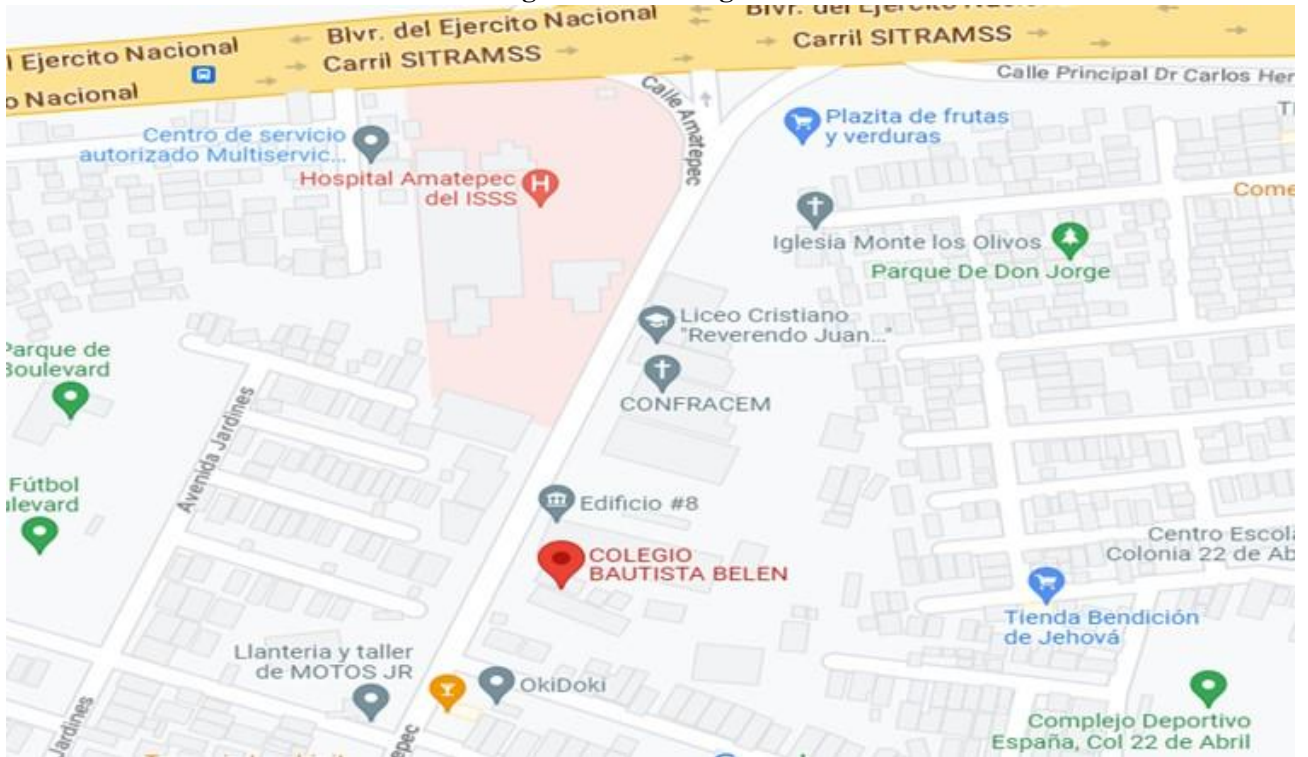
Siges.digital. (2023). Recuperado el 1 de mayo de 2023, de <https://siges.digital/>

De Dios, M. Á. (2022, 9 de mayo). Scrum: qué es y cómo funciona este marco de trabajo. We Are Marketing.

<https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>

Anexos

Anexo 1: Ubicación Geográfica del Colegio Bautista Belén.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Observación directa.

La información que captan los sentidos comprende un vasto conjunto de detalles, sobre todo con previa planificación, que de otras formas es más difícil captar. Por ello, se emplea en el presente proyecto, la técnica de observación directa estructurada con enfoque selectivo, grado de observación sistemático y grado de explicitación abierto, apoyándose en los instrumentos de diario y anecdotario como comunes denominadores.

Además, se realizará una observación con tono participante, que según Taylor y Bogdan (1984) involucra la interacción entre los investigadores y los informantes, para obtener la sincronía entre los investigadores y los informantes, Todas las partes involucradas que se encuentran en el Colegio Bautista Belén de Soyapango.

Objetivo de la observación.

- Esta técnica se aplicará con el fin de entender los procesos académicos y administrativos al interior del Colegio Bautista Belén de Soyapango, además, con el paradigma participante se minimiza el margen de error en el análisis empírico de los procesos, proporcionando un nivel altamente eficaz de entendimiento de requerimientos.

Procedimiento

Observar cuidadosa y críticamente

Registrar los datos observados ● Analizar e interpretar los datos

Elaborar conclusiones

Objetos a observar

Ambiente físico, laboral y social.

Herramientas utilizadas.

Proceso de atención al cliente.

Control y administración de procesos académicos y administrativos ● Equipo informático disponible.

Forma con que se van a registrar los datos

Diarios

Anecdotarios

Anexo 3: Entrevista dirigida a la institución



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL.
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA.
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



Colegio Bautista Belén

OBJETIVO: Obtener información de forma oral y personalizada sobre los procesos y operaciones realizadas en el Colegio Bautista Belén en Soyapango, para el desarrollo de un sistema informático.

La información que proporcionará será utilizada confidencialmente con fines académicos, por lo que se solicita sinceridad a cada pregunta. De antemano, gracias por la disponibilidad y atención.

1. ¿El sistema lo implementarán para llevar a cabo sus procesos y operaciones?
2. ¿Cuenta con equipo informático para la implementación del software? ¿Cuántos equipos son?
3. ¿Quiénes utilizarían el Sistema Informático?
4. ¿Poseen conocimientos sus colaboradores y docentes respecto al uso de equipo informático?
5. ¿Cuántas personas trabajan actualmente?
6. ¿Qué información o datos son necesarios para el registro de estudiantes?
7. ¿Qué información o datos son necesarios para el registro de becas?
8. ¿Qué información o datos son necesarios para el registro de un docente?
9. ¿De qué forma establecen el precio de los aranceles y escolaridad?
10. ¿Cuáles son los medios de comunicación con los cuales se mantienen en contacto con los padres de familia?
11. ¿Qué medidas toman cuando un padre de familia o encargado desea pagar?
12. ¿Qué políticas de pagos sobre los estudiantes que caen en mora?
13. Detalle qué formato tiene para ver el historial de pagos del estudiante