



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, FAREM, MATAGALPA

DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD

Tema:

Evaluación de los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones del Colegio Bautista, Matagalpa, 2022.

Tesis para optar al grado de Ingeniero en Sistemas de información

Autores:

- Br. Nixton Osiel Vallejos Miranda
- Br. Javier Elías Lumbí Canales
- Br. Steven Edgardo Rocha Moran

Tutora:

Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos

Matagalpa, Julio 2023



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, FAREM, MATAGALPA

DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD

Tema:

Evaluación de los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones del Colegio Bautista, Matagalpa, 2022.

Tesis para optar al grado de Ingeniero en Sistemas de información

Autores:

- Br. Nixton Osiel Vallejos Miranda
- Br. Javier Elías Lumbí Canales
- Br. Steven Edgardo Rocha Moran

Tutora:

Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos

Matagalpa, Julio 2023

Índice de contenido

Dedicatoria	i
Agradecimiento	iv
Resumen	v
Capítulo I.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	5
1.4. Objetivos de investigación	6
Capítulo II.....	7
2.1. Marco referencial	7
a. Antecedentes	7
b. Marco teórico	9
b.1 Proceso de matrícula.....	9
b.2 Periodo de matrícula.....	9
b.3 Tipo de matrícula	9
b.3.1 Nuevo ingreso	9
b.3.2 Reingreso.....	9
b.4 Pago de matrícula.....	9
b.5 Pago de papelería y mobiliarios	10
b.6 Documentación necesaria para la matrícula.....	10
b.7 Dificultades en el proceso de matrícula	10
b.8 Tipo de facturación	10
b.8.1 Facturación de artículos.....	10
b.8.2 Facturación de servicios	10
b.9 Tipos de pago.....	11
b.10 Reportes de facturación.....	11
b.10.1 Reporte de ventas.....	11
b.10.2 Reporte de compras.....	11
b.11 Inventario.....	11
b.11.1 Inventario inicial	11
b.12 Clasificación de inventarios	12
b.12.1 Libros	12
b.12.2 Uniformes e insignias.....	12

b.13	Dificultades en el proceso de inventario	12
b.14	Registro de calificaciones	12
b.15	Calificaciones.....	13
b.16	Tipos de evaluaciones	13
b.16.1	Evaluaciones numéricas	13
b.16.2	Evaluaciones de letras o alfabéticas	13
b.16.3	Evaluaciones conceptuales o descriptivas	14
b.17	Dificultades en el proceso de calificaciones	14
b.18	Alternativas de solución informática	15
b.18.1	Sistema web.....	15
b.18.2	Sistema desktop.....	15
b.18.3	Aplicación móvil	15
b.18.4	Sistema enlatado	15
b.19	Criterios de evaluación de las alternativas propuestas.....	15
b.19.1	Factibilidad técnica.....	15
b.19.2	Factibilidad operativa	16
b.19.3	Factibilidad ambiental	16
b.19.4	Factibilidad legal	16
b.19.5	Factibilidad económica.....	16
b.20	Reportes	16
c.	Marco contextual.....	17
2.2.	Preguntas directrices	18
Capítulo III	19
3.1	Diseño metodológico	19
Tipo de estudio		19
Área de estudio.....		20
Universo y muestra.....		21
Métodos, técnicas e instrumentos para la recopilación de datos.....		22
Procedimiento para la recolección de datos		24
Capítulo IV	26
4.1.	Análisis y discusión de resultados	26
4.1.1.	Procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones.....	26
4.1.1.1.	Proceso de matrícula	26
4.1.1.2.	Proceso de facturación de servicios.....	28

4.1.1.3.	Proceso de inventario y facturación	30
4.1.1.4.	Proceso de registro de calificaciones	32
4.2.	Dificultades encontradas en los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones	34
4.2.1.	Dificultades en el proceso de matrícula.....	34
4.2.2.	Dificultades en el proceso de facturación de servicios y artículos...	35
4.2.3.	Dificultades en el proceso de inventario	35
4.2.4.	Dificultades en el proceso de registro de calificaciones	36
4.3.	Alternativas de solución para la mejora de los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones...	36
4.3.1.	Sistema web.....	36
4.3.2.	Sistema de escritorio	44
4.3.3.	Aplicación móvil	50
4.4.	Propuesta de automatización para optimizar los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones del colegio “Bautista” Matagalpa	58
4.4.1.	Introducción	58
4.4.2.	Diagrama entidad relación	59
4.4.3.	Propuestas de interfaces	59
Capítulo V.....		72
5.1.	Conclusiones	72
5.2.	Recomendaciones	73
5.3.	Referencias bibliográficas	74

Índice de anexos

- Anexo 1. Operacionalización de variables
- Anexo 2. Entrevista dirigida al director del colegio Bautista
- Anexo 3. Entrevista a docentes para evaluar conocimientos básicos de informática
- Anexo 4. Lista de cotejo para evaluar las características de los equipos de cómputo con los que cuenta el centro
- Anexo 5. Entrevista a director del colegio Bautista para conocer los procesos de la institución
- Anexo 6. Entrevista a director y Administradora del centro
- Anexo 7. Evaluación de los equipos de cómputo del centro
- Anexo 8. Presentación de interfaces propuestas a usuarios finales
- Anexo 9. Valoración de propuestas y alternativas de solución informática
- Anexo 10. Matriz de análisis de datos proceso de matrícula
- Anexo 11. Matriz de análisis de datos facturación de servicios y artículos
- Anexo 12. Matriz de análisis de inventario
- Anexo 13. Matriz de análisis de registro de calificaciones
- Anexo 14. Proforma costo del hosting para alojamiento del sitio web
- Anexo 15. Proforma costo computadora Asus mini
- Anexo 16. Proforma costo cable de red
- Anexo 17. Proforma costo router
- Anexo 18. Carta de aprobación de interfaces propuestas

Índice de tablas

Tabla 1. Dificultades en el proceso de matrícula.....	34
Tabla 2. Dificultades en los procesos de facturación de servicios y artículos ..	35
Tabla 3. Dificultades en los procesos de inventario	35
Tabla 4. Dificultades en los procesos de registro de calificaciones.....	36
Tabla 5. Equipos de cómputo actuales colegio Bautista	36
Tabla 6. Infraestructura de redes actuales	37
Tabla 7. Infraestructura física actual	37
Tabla 8. Computadora de administración.....	37
Tabla 9. Computadora del director	37
Tabla 10. Usuarios y roles.....	38
Tabla 11. Equipos actuales y su daño ambiental	38
Tabla 12. Daño ambiental del hosting	39
Tabla 13. Distribución de horas.....	39
Tabla 14. Costo por hora.....	39
Tabla 15. Costo del hosting.....	40
Tabla 16. Herramientas a utilizar para el desarrollo	40
Tabla 17. Solicitud de equipos a adquirir	44
Tabla 18. Software para usar el sistema de escritorio.....	44
Tabla 19. Usuarios y roles.....	45
Tabla 20. Equipos actuales y su daño ambiental	46
Tabla 21. Daño ambiental del servidor y su instalación	46
Tabla 22. Horas de desarrollo sistema de escritorio	46
Tabla 23. Costo por hora de desarrollo sistema de escritorio	47
Tabla 24. Costos de equipos necesarios para el sistema de escritorio.....	47
Tabla 25. Herramientas para el desarrollo del sistema de escritorio.....	47
Tabla 26. Usuarios y roles.....	51
Tabla 27. Daño ambiental de la implementación de la aplicación móvil.....	52
Tabla 28. Distribución de horas.....	52
Tabla 29. Costo por hora.....	52
Tabla 30. Costo del servicio de Backend para la aplicación móvil	53
Tabla 31. Herramientas a utilizar para el desarrollo	53
Tabla 32. Comparativa de factibilidades	56

Índice de figuras

Figura 1. Colegio Bautista	28
Figura 2. Ubicación colegio Bautista	34
Figura 3. Caso de uso proceso de matrícula	44
Figura 4. Caso de uso facturación de servicios	46
Figura 5. Caso de uso inventario y facturación	48
Figura 6. Caso de uso registro de calificaciones	50

Dedicatoria

Es con gran humildad que dedico este trabajo de investigación a todos aquellos que han contribuido a mi formación y crecimiento personal y profesional. En primer lugar, agradezco a Dios, nuestro padre celestial y creador, por su amor incondicional y por guiarnos en el camino de la vida. Él ha sido nuestra fuerza y mi guía, dándome sabiduría, salud y la energía necesaria para continuar y culminar este proyecto.

A mi familia, por su constante apoyo y motivación en mi camino académico. A mis profesores y compañeros de clase, por su valiosa retroalimentación y colaboración en el desarrollo de este trabajo. Y especialmente, a la comunidad educativa del Colegio Bautista de Matagalpa, cuyo compromiso con la calidad educativa me inspiró a emprender este proyecto. Este proyecto y tesis están dedicados a ustedes, con la esperanza de que puedan servir como una herramienta útil para mejorar y optimizar los procesos de registro de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio, en beneficio de toda la comunidad educativa. ¡Gracias por su colaboración y apoyo!

También quiero expresar mi gratitud a mis maestros, quienes día tras día me han brindado su conocimiento y experiencia, permitiéndonos crecer y aprender en esta etapa de mi vida. A mi tutora, la Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos, le agradezco su dedicación y esfuerzo para hacer posible que este trabajo sea un éxito.

Antes de finalizar, quiero agradecer a todas las personas que me han apoyado en la elaboración de este proyecto, en todas las formas posibles. Gracias por creer en mí y por ayudarme a alcanzar mis metas. Por último, agradezco a ChatGPT y a todas las herramientas de código abierto.

Steven Edgardo Rocha Moran

Este documento está dedicado a Dios y a todas las personas que han sido una fuente de inspiración y motivación en mi vida. A mi familia, por su amor incondicional y su apoyo constante en cada paso que he dado. A mis amigos y compañeros, por su amistad, sus consejos y su presencia en los momentos más difíciles. A mis profesores y mentores, por su sabiduría y dedicación en guiarme en el camino del aprendizaje.

Este trabajo representa un esfuerzo conjunto de muchas personas, y agradezco a todos aquellos que contribuyeron a su realización. Espero que este trabajo pueda ser una fuente de conocimiento e inspiración para aquellos que lo lean, y que pueda ayudar a resolver problemas o generar nuevas ideas en el futuro.

Finalmente, quiero dedicar este trabajo a mi propio ser, por su capacidad de superación y perseverancia en la búsqueda de la excelencia. Que este trabajo sea un recordatorio de que cada uno de nosotros tiene un potencial ilimitado, y que, con trabajo duro y dedicación, podemos alcanzar cualquier meta que nos propongamos.

Nixton Osiel Vallejos Miranda

Dedico este logro a Dios, quien ha sido mi fortaleza y guía en todo momento. Agradezco por su amor incondicional, su gracia y misericordia. Su presencia en mi vida ha sido fundamental en todo mi camino hacia este logro.

Me siento profundamente agradecido por haber llegado a este momento en mi vida y poder dedicar este logro a todas aquellas personas que han sido parte fundamental en mi formación y crecimiento personal.

A mi padre, Javier Reynaldo Lumbí Artola, y a mi madre, Gladys Del Carmen Canales Reyes, les agradezco de todo corazón por su amor incondicional, apoyo inquebrantable y por ser el pilar en mi vida. Sin su constante guía y ejemplo de vida, no hubiera sido posible llegar a donde estoy hoy.

Agradezco a mis maestros, quienes han sido la fuente de mi conocimiento y me han brindado su sabiduría y experiencia a lo largo de mi formación académica. Su dedicación, pasión y entrega han sido esenciales para mi desarrollo profesional.

A mi tutora, la Dra. Guiselle Raquel Martínez, le agradezco por su paciencia, guía y apoyo incondicional. Su experiencia y dedicación en mi proceso de formación han sido vitales para alcanzar este logro.

A todas las personas que han formado parte de este proceso, les agradezco por su amor, apoyo y guía en todo momento. Este logro no hubiera sido posible sin su ayuda y motivación.

Javier Elías Lumbí Canales

Agradecimiento

En este momento, es importante para nosotros expresar nuestra gratitud a todas las personas que han sido parte fundamental en nuestra formación profesional y en la elaboración de este estudio investigativo.

En primer lugar, agradecemos a Dios por estar siempre presente en nuestras vidas y por llenarnos de fortaleza, perseverancia e inteligencia para seguir adelante en nuestros estudios. Su amor incondicional nos ha guiado en todo momento y ha sido nuestra fuerza en los momentos más difíciles.

También queremos expresar nuestro agradecimiento al director del colegio "Bautista Matagalpa", Lic. Hobeth Mendoza, quien siempre estuvo dispuesto a atendernos y proporcionarnos la información necesaria para la elaboración de este estudio. Su colaboración y disposición han sido fundamentales para el éxito de este proyecto.

Asimismo, agradecemos a los docentes que nos han acompañado durante toda la etapa de formación profesional y que siempre estuvieron a disposición para compartir su conocimiento y brindarnos su apoyo. En especial, queremos agradecer a la Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos por su tiempo y experiencia intelectual en el transcurso de la carrera y en el proceso de elaboración de este estudio investigativo. Su guía y consejo fueron fundamentales para la culminación de este proyecto.

Por último, queremos expresar nuestra gratitud a todas las personas que, de una u otra forma, nos han brindado su apoyo y colaboración en la elaboración de este estudio. Su ayuda y confianza en nuestro trabajo han sido invaluable para alcanzar nuestras metas.

Carta Aval

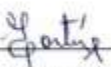


La suscrita Tutora de Tesis para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información, de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – Managua, por este medio extiende:

CARTA AVAL

Br. Javier Elias Lumbi Canales, Carné 18608113; Br. Steven Edgardo Rocha Morán, Carné 18608058; Br. Nixton Osiel Vallejos Miranda, Carné 18608223; dado que el informe final titulado: "Evaluación de los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones, del colegio Bautista, Matagalpa 2022", reúne los requisitos técnicos, científicos y metodológicos establecidos, para ser presentados ante el tribunal examinador.

Dado en la ciudad de Matagalpa, a los 2 días del mes de agosto del año dos mil veintitrés.



PhD. Guiselle Raquel Martínez Ramos

Resumen

El proyecto tiene como objetivo principal mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos relacionados con la matrícula, facturación, inventario y registro de calificaciones en el colegio "Bautista" de Matagalpa durante el período 2022. Se busca minimizar las debilidades encontradas y automatizar los procedimientos para hacerlos más eficientes. Para lograr esto, se ha realizado una descripción detallada de los procesos implicados en estas áreas y se han identificado las principales dificultades. Entre las dificultades encontradas se destaca la falta de integración entre los diferentes procesos operativos llevados a cabo en el colegio, así como la falta de eficiencia en algunos de ellos. Con el objetivo de mejorar estos procesos, se han propuesto soluciones informáticas. Se realizó un análisis exhaustivo de los diversos sistemas y herramientas disponibles en el mercado, teniendo en cuenta los recursos y necesidades de la institución. Además, se llevaron a cabo estudios de factibilidad técnica, operativa, ambiental y económica para determinar cuál era la opción más adecuada. Después de una evaluación minuciosa, se decidió que un sistema web era la mejor opción debido a su facilidad de uso, flexibilidad y capacidad para integrar diferentes procesos y sistemas. Además, se ha mantenido una comunicación cercana con el personal del colegio para asegurarse de que el nuevo sistema se adapte a las necesidades y requisitos del centro educativo. Con la implementación de un sistema web, se espera que el colegio "Bautista" logre una mayor eficiencia en sus procesos y, en última instancia, una mejora en la calidad de la educación que ofrece a sus estudiantes.

Palabras clave: Dificultades, Eficacia, Eficiencia, Facturación e Inventario

Capítulo I

1.1. Introducción

La educación es un pilar fundamental para el desarrollo de una sociedad y su calidad es esencial para garantizar el progreso y bienestar de esta. En este sentido, la gestión eficiente de los procesos administrativos en un colegio es fundamental para asegurar que los estudiantes puedan recibir una educación de calidad.

El presente proyecto se enfoca en la evaluación de los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificación en el colegio “Bautista” en Matagalpa durante el período 2022. Estos procesos son esenciales para el correcto funcionamiento de la institución educativa y su eficiencia impacta directamente en la calidad de la educación que se ofrece a los estudiantes.

El problema de investigación que se aborda en este trabajo se refiere a las dificultades identificadas en los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificación en el colegio “Bautista” durante el período 2022. La investigación se llevó a cabo en el mismo colegio y se realizaron diferentes análisis de los procesos para identificar las principales dificultades y proponer soluciones para optimizarlos.

Para la realización de esta investigación, se describieron los procesos implicados en estas áreas, se identificaron las principales dificultades encontradas, se propusieron alternativas de solución informática. Además, se realizaron diferentes interfaces para la solución de los problemas encontrados y se mantuvieron reuniones con el personal del colegio para discutir las interfaces propuestas y asegurarse de que se adaptaran a las necesidades y requisitos del centro educativo.

La estructura del trabajo de investigación consta de una introducción en la que se presenta el tema y se describe el problema de investigación, seguida de una revisión de la literatura que aborda los conceptos teóricos necesarios para entender los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos,

inventario y registro de calificación. Posteriormente, se detalla la metodología utilizada para llevar a cabo la investigación y se presentan los resultados obtenidos. Finalmente, se realizan las conclusiones y se proponen recomendaciones para futuras investigaciones.

1.2. Planteamiento del problema

En la actualidad, las instituciones educativas llevan a cabo procesos académicos y administrativos, como la matrícula, la facturación de servicios y artículos, el inventario y el registro de calificaciones.

En el colegio "Bautista", estos procesos se llevan a cabo de forma manual, lo que produce problemas que afectan la eficiencia y eficacia de los mismos. Existen problemas de redundancia en el trabajo, pérdida de tiempo, gasto innecesario de recursos durante el desarrollo de los procesos y exposición a errores humanos por parte del personal.

Por todo lo anteriormente mencionado, surge la necesidad de realizar un estudio detallado del desarrollo de los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones, con el fin de encontrar soluciones a las dificultades encontradas. Se debe tener en cuenta la evaluación de diferentes alternativas para seleccionar la que permita automatizar estos procesos y minimizar de manera óptima las dificultades encontradas.

Pregunta general:

Por lo tanto, es necesario conocer: ¿Cómo se llevan a cabo los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el Colegio "Bautista" de Matagalpa durante el período 2022?

Preguntas específicas:

¿Cómo se llevan a cabo los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el Colegio "Bautista" de Matagalpa durante el período 2022?

¿Qué tipo de dificultades presentan los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el Colegio "Bautista" de Matagalpa durante el período 2022?

¿Qué alternativas informáticas se pueden implementar para optimizar los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el Colegio "Bautista" de Matagalpa durante el período 2022?

1.3. Justificación

El propósito principal de este estudio es evaluar los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio Bautista de la ciudad de Matagalpa durante el periodo 2022. Esto con el fin de identificar las dificultades presentes en estos procesos y proponer distintas alternativas de solución que permitan agilizarlos en la institución.

La importancia de esta evaluación radica en la necesidad de identificar las dificultades para poder proponer soluciones que mejoren los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio Bautista y, de esta forma, reducir los errores en dichos procesos.

Por consiguiente, el presente estudio beneficiará a la institución educativa en el área administrativa, agilizando los procesos y teniendo un mayor control del flujo de la información. Esto permitirá tomar decisiones más acertadas y beneficiará a los docentes, quienes podrán ingresar las notas desde el sistema, el cual realizará los cálculos de notas finales de forma automática, permitiendo un mejor control de las evaluaciones. Finalmente, de forma indirecta, los estudiantes y tutores también se beneficiarán, ya que tendrán acceso al sistema con el perfil de usuario del estudiante, lo que les permitirá ver el estado de cuenta del estudiante, sus calificaciones, asistencias, entre otra información, lo que, a su vez, permitirá al tutor mantenerse al tanto del desempeño de su alumno referente.

Este estudio tiene su implicación práctica en las líneas de investigación de la UNAN Managua, en el área de conocimiento “Tecnología Informática”, en la línea de investigación No. 5: “Tecnologías de desarrollo web y multimedia”; además, da respuesta a lo estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) 2022-2026. Esta investigación es un aporte de valor teórico y metodológico, ya que proporciona referencias bibliográficas de fuentes confiables que pueden ser utilizadas como base de consulta para futuros trabajos de investigación que apliquen el modelo de desarrollo utilizado en la propuesta.

1.4. Objetivos de investigación

General:

Evaluar los procesos de registro de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio "Bautista" de Matagalpa durante el período 2022.

Específicos:

- Describir los procesos actuales de registro de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio "Bautista".
- Identificar las dificultades en los procesos actuales de registro de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio "Bautista".
- Valorar alternativas de solución informática que optimicen los procesos de registro de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio "Bautista".
- Proponer la alternativa óptima que automatice los procesos de registro de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio "Bautista".

Capítulo II

2.1. Marco referencial

a. Antecedentes

En la actualidad, las instituciones educativas realizan procesos académicos y administrativos de forma manual. Dichos procesos están expuestos a diversos problemas, tales como el agotamiento del personal, la duplicidad de información y trabajo, y la exposición a errores humanos por parte del equipo de trabajo. Estos problemas afectan de gran manera el desempeño, la eficacia y la eficiencia de las instituciones. Llevar un mejor control de estos en las empresas puede ser un determinante de éxito o fracaso. A continuación, se muestran algunos trabajos realizados a nivel nacional e internacional que lograron solventar dichos problemas.

En Lima, Perú, Chimoy García y Córdova Amaro (2016) realizaron un estudio titulado "Análisis, diseño e implementación de un sistema de información para la gestión académica de un instituto superior tecnológico". Está orientado a apoyar las actividades del personal del área de Dirección Académica de un Instituto Superior Tecnológico Privado, a través del desarrollo de un software de tipo Sistema de Información. El autor concluye que, mediante su uso, disminuirán los problemas y contribuirá de esta manera a agilizar el servicio y atención a los alumnos.

En Ecuador, Mejía Mora y Álava Cuadra (2017) desarrollaron un sistema informático de control de notas y proceso de matriculación para la unidad educativa Wenceslao Ríjavec de la ciudad de Calceta - Cantón Bolívar. Este proyecto tiene la finalidad de administrar el control de notas y el proceso de matriculación. El sistema optimizó los procesos de control de notas y de matriculación en un 73,11% de tiempo, con referencia a los procesos que se realizaban manualmente.

En Guayaquil, Ecuador, Lema Romero & Hernández Castillo (2018) diseñaron e implementaron un sistema web para la gestión de matrículas y notas en la escuela "Pan de Vida" con el principal objetivo de optimizar los recursos de la escuela. Concluyeron que el sistema contó con todos los requisitos

establecidos, satisfaciendo todas las necesidades de las autoridades de la institución.

En Lima, Perú, Osorio & Neil (2016) desarrollaron e implementaron un sistema de matrícula web utilizando software libre en el centro educativo, cuyo objetivo general es crear una base de datos para disminuir la pérdida de información y duplicidad de datos del centro educativo España. Los autores concluyeron que con este sistema se logró disminuir la pérdida de datos y el tiempo de atención.

En Estelí, Nicaragua, Matute Rodríguez & Cárcamo Bellorín (2017) proponen una aplicación Web para el registro académico y control de aranceles en el colegio "SOS Hermann Gmeiner" en la ciudad de Estelí. Sus principales objetivos eran describir, evaluar y desarrollar los procesos del registro académico y control de aranceles que se realizan en el colegio "Hermann Gmeiner" de la ciudad de Estelí. Los autores manifestaron que el sistema desarrollado logró mejorar la gestión para registrar la matrícula, ingreso de notas y cursos estudiantiles.

En Matagalpa, Nicaragua, Vega Treminio, Lizano Hernández & Corrales Kühl (2019) llevaron a cabo el desarrollo de un sistema con los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina en el jardín experimental "Arco Iris", Matagalpa, para optimizar el proceso de matrícula, facturación e inventario en dicho centro. Los autores manifestaron que se logró mejorar e implementar en el sistema los procesos de matrícula, facturación y pago de nómina.

Estos antecedentes son un insumo importante para la investigación, dado que muestran una ruta o un modelo a seguir que puede ser complementario en esta investigación.

b. Marco teórico

b.1 Proceso de matrícula

Pérez y Merino (2020) comentan que la matrícula es un registro individual de algo con un fin determinado. En el ámbito educativo, cuando un estudiante desea cursar estudios en una institución educativa, debe inscribirse siguiendo determinados pasos para realizar los estudios.

b.2 Periodo de matrícula

Se refiere al periodo de tiempo en el cual los estudiantes pueden inscribirse en una institución educativa para el siguiente ciclo escolar. Según Ruiz y Gómez (2018), el periodo de matrícula varía según la institución y puede tener diferentes fechas límite para presentar la documentación requerida y realizar el pago de la inscripción.

b.3 Tipo de matrícula

b.3.1 Nuevo ingreso

Se refiere al proceso de inscripción de estudiantes que nunca antes han estado matriculados en una institución educativa. Según Rodríguez y Pérez (2015), el nuevo ingreso implica cumplir con los requisitos de admisión establecidos por la institución, presentar la documentación necesaria y seguir el proceso de selección correspondiente.

b.3.2 Reingreso

Se refiere al proceso de inscripción de estudiantes que ya han estado matriculados en una institución educativa, pero que por alguna razón se han retirado y desean volver a inscribirse. Según Sánchez y García (2020), el proceso de reingreso puede implicar el cumplimiento de ciertos requisitos adicionales, dependiendo del tiempo que haya pasado desde la última vez que el estudiante estuvo matriculado.

b.4 Pago de matrícula

Pedrosa (2015) define un pago como toda aquella acción realizada con el fin de saldar, cumplir o cancelar una deuda.

b.5 Pago de papelería y mobiliarios

Sánchez (2020) define que, el mobiliario como el conjunto de equipos físicos destinados a facilitar y posibilitar la realización de las actividades de la empresa.

Ucha (2010) define que, la papelería como todo el material relacionado con el uso de oficinas, por ejemplo: hojas en blanco, lápices, lapiceros, tinta de impresoras, entre otros.

b.6 Documentación necesaria para la matrícula

García y Rodríguez (2018) definen, la documentación necesaria para la matrícula como los documentos y datos que un estudiante debe proporcionar para inscribirse en una institución educativa. La documentación necesaria para la matrícula puede incluir información personal del estudiante como su nombre, dirección, número de teléfono, fecha de nacimiento y número de identificación, así como información sobre el historial educativo y las calificaciones obtenidas en estudios anteriores.

b.7 Dificultades en el proceso de matrícula

La palabra "dificultad" hace referencia a un problema, un contratiempo o un aprieto que surge cuando una persona realiza una acción. En resumen, una dificultad es un obstáculo (Pérez y Merino, 2008).

b.8 Tipo de facturación

b.8.1 Facturación de artículos

Según Sánchez (2017), una factura es un documento contable de tipo mercantil que registra la compraventa de un bien o servicio. En otras palabras, es un documento que registra el ingreso o egreso de un producto.

b.8.2 Facturación de servicios

En Chile, la Subsecretaría de Educación Superior (2022) manifiesta que, al monto que una institución cobra anualmente, sin considerar la matrícula, se le denomina arancel real. Sin embargo, el Ministerio de Educación fija año a año otro valor para cada carrera, el llamado arancel de referencia, que se define de

acuerdo con diversos indicadores como calidad docente, tasas de titulación y retención de cada programa de estudio.

b.9 Tipos de pago

Rodríguez & Pérez (2023) definen que, los medios de pago son todos aquellos instrumentos aceptados por el mercado, que nos permiten acceder a la compra de productos, servicios, realizar ventas de todo tipo y pagar deudas.

b.10 Reportes de facturación

b.10.1 Reporte de ventas

Corvo (2022) manifiesta que, un reporte de ventas es un informe que brinda una visión general del estado de las actividades comerciales de una empresa.

b.10.2 Reporte de compras

OpenAI (2023) asegura que, un reporte de compras es un documento que registra y presenta información sobre las adquisiciones de bienes o servicios realizadas por una empresa, organización o individuo durante un período de tiempo específico.

b.11 Inventario

Westreich (2020) afirma que, el inventario es el registro de las entradas y salidas de bienes de una persona o entidad.

b.11.1 Inventario inicial

Llamas (2020) define que, el inventario inicial es aquel que se registra al comienzo de un ejercicio contable, previo cálculo de variaciones de este al final del ejercicio anterior.

b.12 Clasificación de inventarios

b.12.1 Libros

Antes de finalizar el presente año escolar, los proveedores deben enviar una copia de cada libro que ofrecen a la institución. El director se encarga de verificar que los libros se ajusten al plan de estudio correspondiente al próximo año. Una vez que el director selecciona los libros, el proveedor envía por consignación los libros solicitados.

Los libros restantes que no se venden son devueltos al proveedor entre los meses de abril y mayo.

b.12.2 Uniformes e insignias

Se refiere a la indumentaria y distintivos utilizados por un grupo o institución, como una empresa, escuela o fuerza armada. Según González y Hernández (2016), los uniformes e insignias pueden servir para identificar a los miembros del grupo, fomentar un sentido de pertenencia y promover una imagen institucional unificada.

b.13 Dificultades en el proceso de inventario

Se refiere a los problemas o retos que pueden surgir durante el proceso de inventario de una empresa o institución. Según Sánchez y García (2018), las dificultades en el proceso de inventario pueden incluir errores humanos en la contabilidad de los bienes y materiales, la falta de coordinación entre departamentos y la pérdida o daño de los objetos inventariados.

b.14 Registro de calificaciones

Westreich (2020) señala que, un registro es un lugar, ya sea físico o digital, donde se constata un hecho para que terceras personas estén informadas al respecto.

Las notas o calificaciones son una valoración que los docentes utilizan para evaluar el desempeño escolar de los alumnos (Proboste, 2010).

b.15 Calificaciones

Según León (2022), la palabra "calificación" se deriva del verbo "calificar", que significa evaluar algo o alguien con el fin de monitorear el desempeño.

b.16 Tipos de evaluaciones

b.16.1 Evaluaciones numéricas

Valoran los indicadores en un sistema numérico que suele ir de 0 a 10 o de 0 a 100. Al resultado final se le conoce como puntaje o puntuación. Según el país, las interpretaciones numéricas pueden variar, pero por lo general son:

- De 9 a 10: Sobresaliente
- 8: Bueno
- 7: Promedio
- Menos de 6: Reprobado
- De 95 a 100: Sobresaliente
- De 90 a 95: Muy bueno
- De 85 a 90: Bueno
- De 80 a 85: Promedio
- De 75 a 80: Regular
- De 70 a 75: No muy bueno
- De 65 a 70: Malo
- Menos de 60: Reprobado

En el país de Nicaragua, las calificaciones en primaria y secundaria se miden del 0 al 100.

b.16.2 Evaluaciones de letras o alfabéticas

Utilizando un sistema compuesto por letras (una combinación de vocales y consonantes) del alfabeto, que va desde la A hasta la F, se puede valorar de la siguiente manera:

- A: Sobresaliente
- B: Muy bueno
- C: Bueno

- D: Regular
- E: Deficiente
- F: Reprobado

En el caso de Nicaragua, las calificaciones cualitativas o de letras se utilizan en el área de preescolar, y sus valoraciones son:

- AA: Aprendizaje adquirido
- AP: Aprendizaje en progreso
- AS: Aprendizaje superior

b.16.3 Evaluaciones conceptuales o descriptivas

No utiliza ni números ni letras, sino más bien valoraciones para calificar el desempeño de los estudiantes. Estas valoraciones se representan por medio de frases y expresiones. Son mayormente utilizadas en los primeros grados de la escuela: jardín de infancia, prekínder, kínder, preescolar y preprimaria. Van acompañadas de una descripción de los docentes, que explican brevemente los avances de los estudiantes. Se evalúan en tres niveles:

- Muy bueno: cuando el estudiante demuestra haber logrado todos los objetivos del nivel sin inconvenientes.
- Bueno: cuando el estudiante se encuentra cerca de lograr el objetivo.
- Regular: cuando el estudiante comienza a desarrollar las habilidades que lo acercarán al objetivo.

b.17 Dificultades en el proceso de calificaciones

En el caso de este proceso el problema surge al flujo de datos de este, el docente al tener hechas sus evaluaciones tiene que presentarlas al director bajo un formato específico, después de eso el director tiene que transcribir las notas por estudiante a las actas de notas el cual es presentado ante el Ministerio de Educación, Ciencias y Tecnologías (MINED). Debido a que en este proceso la información es pasada por múltiples individuos la misma se presta a ser adulterada o modificada por errores humanos.

b.18 Alternativas de solución informática

b.18.1 Sistema web

Carranza (2021) dice que, básicamente un sistema web o aplicación web es un sitio alojado en un servidor remoto el cual usa de interfaz a un navegador web.

b.18.2 Sistema desktop

Ricciotti (2021) define que, las aplicaciones de escritorio son programas instalados en el ordenador a los cuales se puede acceder sin necesidad de una conexión a internet.

b.18.3 Aplicación móvil

Según Ordaz (2016), una aplicación móvil es una aplicación la cual va destinada a instalarse y usarse en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

b.18.4 Sistema enlatado

Según Pais (2014), los sistemas enlatados son programas que tiene definido un comportamiento definido con el objetivo de resolver problemas determinados.

Sobre esta solución no se encontró software el cual cumpla con las expectativas solicitadas por el colegio "Bautista".

b.19 Criterios de evaluación de las alternativas propuestas

b.19.1 Factibilidad técnica

Según Arias (2020), la factibilidad técnica es la que se utiliza para determinar si se dispone de los conocimientos, habilidades y/o equipos necesarios para llevar a cabo los procesos o métodos involucrados en un proyecto.

b.19.2 Factibilidad operativa

Arias (2020) comenta que, la factibilidad operativa consiste en el análisis de los recursos productivos, incluidos los humanos, necesarios para la realización de un proyecto. Todo esto con el propósito de conocer las capacidades de las personas a operar un sistema. También, analizando la disponibilidad del personal involucrado para aprender y adaptarse al uso de nuevas tecnologías.

b.19.3 Factibilidad ambiental

Rodríguez, Castellanos (2014) manifiesta que, la factibilidad o viabilidad ambiental tiene por objetivo identificar, hacer predicciones e interpretar los impactos ambientales que un proyecto podría producir en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de este.

b.19.4 Factibilidad legal

Arias (2020) manifiesta que, la factibilidad legal realiza un análisis y evaluación de un proyecto para confirmar que cumpla con los requisitos jurídicos necesarios para su funcionamiento. Por tanto, la factibilidad legal se ocupa de aspectos relacionados con normas, leyes o reglamentos.

b.19.5 Factibilidad económica

Quiroa (2020) manifiesta que, para el estudio de factibilidad económica se debe realizar un análisis exhaustivo de la relación costo-beneficio del negocio o del proyecto y sopesar ambos aspectos. Si en la evaluación se observa que los costos superan a los beneficios sería mejor no desarrollarlo. De tal manera se puede determinar que la factibilidad económica es elemental para decidir si el proyecto es viable o no.

b.20 Reportes

Ucha (2009) menciona que, un reporte puede estar basado en un informe o una noticia, el cual es un documento (que puede ser digital, impreso o audiovisual, entre otros) que pretende comunicar una información que lleva consigo varios objetivos. El reporte puede ser la conclusión de un trabajo investigativo previo o puede llevar una estructura de problema-solución en base

a un conjunto de preguntas. A lo que a informes impresos respecta, habitualmente se les añade tablas de contenido, notas al pie de página, diagramas y gráficos.

c. Marco contextual

El centro escolar, colegio “Bautista”, ubicado de la esquina noroeste del parque Darío una cuadra al norte y media al este, en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, dirigido por el director, Lic. Hobeth Mendoza, quien ha administrado el centro escolar con dedicación y esfuerzo para el futuro de los niños matagalpinos. Dicho colegio cuenta con una infraestructura de dos plantas, con aulas debidamente capacitadas para el desarrollo de las clases, desde el preescolar hasta sexto grado de primaria, autorizados por el MINED (Ministerio de Educación República de Nicaragua).

Para una descripción de entorno más exacta del centro en cuestión presentamos las siguientes imágenes de la institución:



Figura 1. Colegio Bautista

Fuente: propia a partir de visita al colegio Bautista Matagalpa.

A continuación, se presentará la misión y visión del colegio “Bautista”:

Misión

Somos una entidad educativa al servicio de Dios que provee una excelente instrucción Cristo-céntrica, integral y diferenciada, que reta a desarrollar el máximo potencial a nuestra comunidad educativa.

Visión

Ser un colegio líder en el norte del país en el uso de las mejores prácticas pedagógicas con una perspectiva bíblica, para estimular a nuestra comunidad a ser conformada a la imagen de Jesucristo en todos los aspectos de su vida.

2.2. Preguntas directrices

- ¿Cómo son los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio “Bautista”?
- ¿Qué dificultades se presentan en los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio “Bautista”?
- ¿Cuáles son las alternativas de solución informática que dan solución a las dificultades encontradas en los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio “Bautista”?

Capítulo III

3.1 Diseño metodológico

Tipo de estudio

Por parte de Vásquez (2005), se seleccionó el tipo de estudio de acuerdo con el nivel de conocimiento al que se espera llegar con la investigación, así como el tipo de información que se espera obtener y el nivel de análisis que se debería realizar.

En conjunto se detectaron debilidades en los procesos mencionados anteriormente, se analizaron alternativas y se tomaron acciones en pro de la institución educativa. Los participantes de los procesos evaluaron periódicamente cada etapa de desarrollo del proceso de automatización, observando si el flujo de datos era el correcto.

Según Alvarado (2008), el paradigma sociocrítico adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica ni sólo interpretativa, sino que se origina de sus contribuyentes, sus estudios universitarios y de la investigación participativa. En este estudio, se utilizó un diseño retrospectivo para analizar los procesos mencionados anteriormente y se aplicó un enfoque sociocrítico para generar cambios en la manera de llevar a cabo dichos procesos.

De acuerdo con Arias (2020), la investigación exploratoria es un tipo de investigación utilizada para estudiar un problema que no está claramente definido, por lo que se lleva a cabo para comprenderlo mejor, pero sin proporcionar resultados concluyentes. En este estudio se llevó a cabo una investigación exploratoria para comprender mejor los procesos de matrícula, pago de aranceles, registro de notas, registro de asistencias, inventario y facturación de la institución, y se identificaron las dificultades que los participantes involucrados tienen al llevar a cabo estos procesos.

Echavarría (2013) define los métodos cualitativos y cuantitativos como dos formas generales de concebir la realidad y herramientas necesarias para conocerla y manejarla. En este estudio se utilizó un diseño retrospectivo y un

enfoque cualitativo para analizar a profundidad los procesos de matrícula, pago de aranceles, registro de notas, registro de asistencias, inventario y facturación, y se entrevistó al personal involucrado para obtener información detallada sobre los mismos.

Según Guillermo (2021), un estudio retrospectivo implica la recopilación de datos del pasado y realiza una comparativa con los resultados que se establecen al comienzo del estudio. En este estudio se utilizó un diseño retrospectivo para analizar los procesos de matrícula, pago de aranceles, registro de notas, inventario y facturación de la institución educativa, se propusieron alternativas para la mejora de estos procesos y se implementó la más factible.

Delgado y Llorca (2004) definen, un estudio longitudinal como un estudio cuya base es la experiencia de la población.

Por consiguiente, la presente investigación es aplicada ya que en la misma se da solución a distintas problemáticas planteadas en los procesos de matrícula, pago de aranceles, registro de notas, inventario y facturación.

Área de estudio

La investigación se realizó en el colegio privado “Bautista” en el municipio de Matagalpa, en la ciudad de Matagalpa, en el periodo 2022. Fue dirigido al director, secretaría y personal docente de esta institución educativa.

En la siguiente imagen podemos ver la ubicación más precisa del colegio “Bautista”:

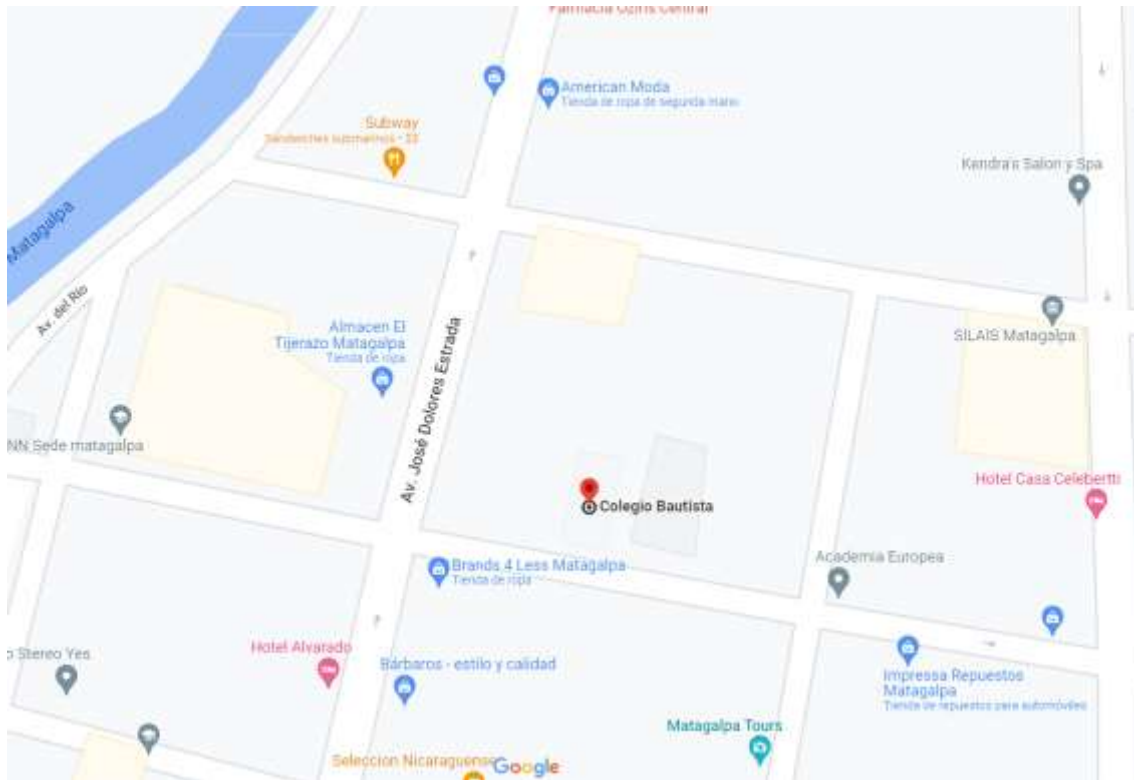


Figura 2. Ubicación Colegio Bautista

Fuente: Google maps

La presente investigación pertenece al área de ciencias de la educación, esta es una de las siete áreas del conocimiento que ha definido la UNAN Managua.

Universo y muestra

El universo de estudio es un conjunto de elementos finitos e infinitos que son definidos por una o más características, mientras que la población son elementos accesibles de análisis donde se desarrolla el estudio y la muestra es la parte representativa de la población según Condori-Ojeda, (2020).

El objeto de estudio está conformado por 22 personas: el director, la secretaria y docentes del centro, estas personas conocen los procesos estudiados y que se pretenden automatizar. Debido al tamaño de la población no es necesario tomar una muestra.

Métodos, técnicas e instrumentos para la recopilación de datos

Paradigmas de investigación

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), el nacimiento del positivismo es atribuido a Augusto Comte, quien lo bautizó al publicar en 1849 su Discurso sobre el espíritu positivo, lo que marcaría el inicio del paradigma positivista en la investigación.

Ayala, Maite (2021), manifiesta que, el paradigma interpretativo en investigación es el modelo que se basa en la comprensión y descripción de lo investigado y surge como reacción al concepto de explicación y predicción típico del paradigma positivista.

Sagredo & Pilar (2018), comentan que la investigación socio crítica comienza de un concepto social y científico, pluralista e igualitaria que permite a los seres humanos ser cocreadores de su propia realidad a través de su experiencia, sus pensamientos y acción; ella constituye el resultado del significado individual y colectivo.

En las distintas visitas que se hicieron en el colegio “Bautista”, se aplicaron varias entrevista al director (anexo 2, anexo 5), la cual fue elaborada siguiendo un plan de Matriz de descriptores (anexo 1), al igual que se le aplicaron entrevistas al personal de la institución (anexo 3, anexo 6), también se realizó un análisis de contenido de los libros de registro académico, recibos de pago, control de pago, hojas de matrícula y otros reportes relacionados, trabajando bajo un paradigma socio-crítico, dado que se realizaba de la mano con los actores (usuarios) involucrados en cada uno de los procesos que se buscaba optimizar, teniendo en cuenta que se evaluaban las formas de realizar los procesos, siendo críticos en el aspecto de tener en cuenta lo que se podía y como se podía mejorar.

Técnicas de recolección de información

De acuerdo con Hernández Fernández, Baptista (2014) el enfoque cuantitativo está basado en obras como las de Auguste Comte y Emile Durkheim. La investigación cuantitativa considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas. Este enfoque comúnmente se asocia con prácticas y normas de las ciencias naturales y del positivismo.

A continuación, se citan algunas de las técnicas cuantitativas más utilizadas en las investigaciones:

Las entrevistas son las técnicas de investigación cuantitativa más populares, gracias a su implementación eficaz, ya que son herramientas estructuradas y estandarizadas.

El muestreo probabilístico como un método definitivo de muestreo en el que se utiliza alguna forma de selección aleatoria y permite a los investigadores hacer una declaración de probabilidad basada en datos recolectados de la población objetivo.

Las encuestas o cuestionarios son métodos cuantitativos de recolección de datos que se pueden realizar utilizando un software de encuestas en línea.

La observación cuantitativa es un método en el que los investigadores recopilan datos cuantitativos a través de observaciones sistemáticas utilizando técnicas como el recuento del número de personas presentes en un evento específico y en un lugar específico o el número de personas que asisten al evento en un lugar designado.

La revisión de documentos es uno de los métodos cuantitativos de recolección de datos más utilizados, este proceso es utilizado para recopilar datos después de revisar los documentos existentes.

Para la recolección de información en el colegio “Bautista” se hizo uso de algunas técnicas cualitativas como son: estudio de caso y métodos de visualización, estudio fenomenológico y observación. Estas técnicas se encontraban dirigidas principalmente a cada uno de los procesos a automatizar, y a los actores involucrados en los mismos. Fueron de gran aporte para la recolección de información y para comprender de una mejor manera cuál era el flujo de trabajo para cada proceso.

Procedimiento para la recolección de datos

En un primer momento, el equipo de trabajo realizó una visita al centro con el propósito de conocer básicamente como se llevaban a cabo los procesos a automatizar.

Se aplicaron entrevistas a profundidad las cuales ayudaron mucho a obtener información acerca de cada uno de los procesos a automatizar, dichas entrevistas fueron dirigidas a las personas involucradas con el uso y manipulación del sistema.

El análisis de contenido permitió conocer los informes bajo los cuales se llevan a cabo los distintos procesos en el centro, se hizo revisión de los siguientes reportes bajo los cuales se efectuaban los procesos de forma manual: registro académico, matrícula, boletín estudiantil, pago de aranceles, y control de asistencia.

Las visitas en el centro se realizaban normalmente 1 o 2 veces a la semana, sin embargo, no siempre que se visitaba el centro era para realizar entrevistas. Cabe mencionar que se hicieron entrevistas en distintas etapas, tales como: etapa de valoración de propuestas o alternativas de solución, levantamiento de requerimientos, diseño, desarrollo y prueba.

En un segundo momento, el equipo de trabajo realizó análisis, revisión, y evaluación del equipo técnico con el cual contaba el centro, evaluando de esta manera sus capacidades para llevar a cabo las funciones del sistema.

Para realizar las evaluaciones a los equipos de cómputo con los cuales contaba el centro, se hizo uso del instrumento de lista de cotejo, en dicha lista de cotejo se evaluaron características del ordenador, y programas requeridos con los cuales debía contar el ordenador para la manipulación del sistema.

El estudio y análisis de los equipos de cómputo fue fundamental, porque, de los equipos actuales depende de qué soluciones se pueden proponer para este cliente en específico.

Capítulo IV.

4.1. Análisis y discusión de resultados

El objetivo general de la investigación es evaluar los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio “Bautista”, Matagalpa, período 2022.

Para lo anterior, se formularon reuniones con los involucrados en cada uno de los procesos, donde se describieron los procesos actuales de registro de matrícula, registro de calificaciones, facturación e inventario en el colegio “Bautista”, esto permitió identificar dificultades en dichos procesos.

Una vez analizadas las dificultades encontradas se valoraron tres alternativas de solución informática que podrían optimizar los procesos en cuestión. Dicho análisis permitió seleccionar la alternativa más idónea para automatizar los procesos estudiados.

4.1.1. Procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones

4.1.1.1. Proceso de matrícula

En el colegio “Bautista” el proceso de matrícula se lleva a cabo de forma manual, lo cual genera algunos contratiempos y redundancia de trabajo e información, a continuación, se detalla cada uno de los pasos que se realizan para el proceso de matrícula.

- Tutor: Se presenta en las instalaciones del colegio con los respectivos documentos y asiste a la entrevista hecha por el director junto al alumno en el caso que este sea un nuevo ingreso o un traslado, en tal caso de que el alumno sea un reingreso se procederá a realizar el pago de la matrícula directamente a caja.
- Director: Evalúa las capacidades del estudiante de nuevo ingreso, al igual que conocerá las actitudes y personalidades del tutor del alumno, una vez evaluado estos aspectos, basado en los criterios de la institución y en la información recolectada en la entrevista, el director aprobará o denegará la solicitud. Al ser aprobada la solicitud de entrevista se le entregará un

formato de matrícula para que el tutor pueda llenar con datos del estudiante y finalmente podrá realizar el pago de matrícula en la caja.

- Cajera: Recibe el formato de matrícula y valida que todos los campos estén correctamente llenados, en tal caso de que no estén bien se le brindará un nuevo formato de matrícula, una vez validado procederá a realizar la matrícula del alumno y recibir el pago por esta misma de parte del tutor.

En la figura 3 se muestra que el proceso de matrícula es manual y tiene agregados como la entrevista para los nuevo ingreso o traslados permitiendo conocer el tipo de alumno y tutor que se están uniendo a la institución, el proceso está bien llevado por los actores, sin embargo, el proceso de entrevista no se puede agendar y no tiene una estructura a seguir, simplemente se lleva a cabo cuando el director lo indica haciendo que este proceso pueda llevar más tiempo de lo requerido.

Otro proceso que se puede mejorar es el llenado del formato de matrícula ya que, al ser llenado de forma física, este puede contener información errónea por algún error humano, haciendo que haya un proceso de validación por la cajera.

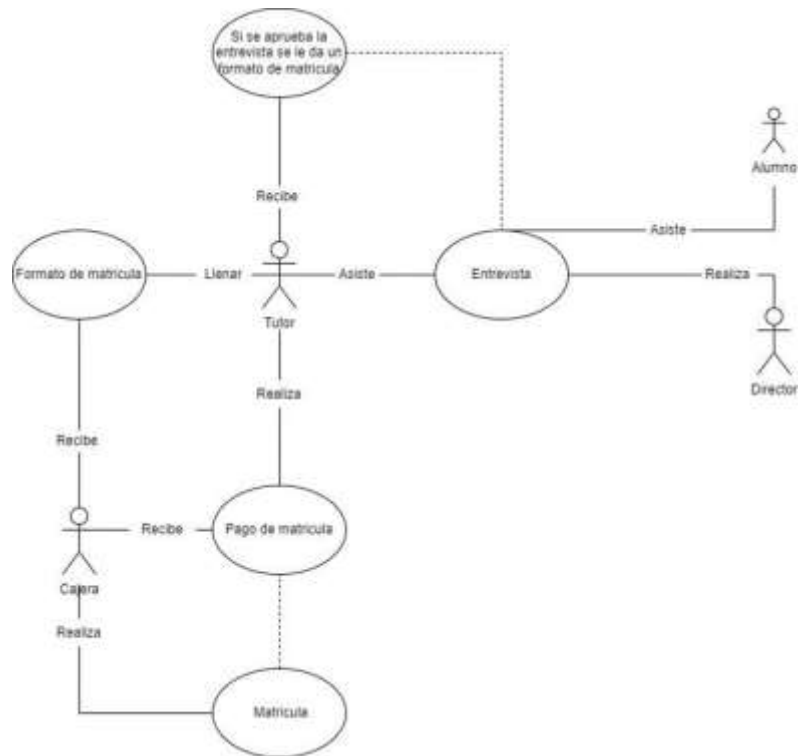


Figura 3. Caso de uso proceso de matrícula

Fuente: Entrevista realizada a director del colegio Bautista

4.1.1.2. Proceso de facturación de servicios

El proceso de pago de aranceles en el colegio “Bautista” se lleva a cabo de forma manual, lo cual genera los mismos conflictos que se abordaron en los anteriores procesos, a continuación, se detalla cada uno de los pasos que se realizan para realizar este proceso.

La Subsecretaría de Educación Superior (2022) coincide que al monto que una institución cobra anualmente, sin considerar la matrícula, se le denomina arancel real. Esta es la modalidad actual utilizada por el colegio para el pago de aranceles.

En la figura 4 se muestran los actores involucrados en este proceso y las acciones que estos mismo realizan.

4.1.1.3. Proceso de inventario y facturación

Actualmente en el colegio “Bautista” este proceso se realiza utilizando el programa de Microsoft office “Excel”, no obstante, no se lleva un control de hojas de cálculos dedicado al proceso, lo cual hace que se pierda información importante y que el proceso no sea lo óptimo posible.

Westreich (2020) dice que, un inventario es el registro de entradas y salidas de bienes de una persona o entidad. El colegio “Bautista” tiene inventariado sus bienes y productos con el objetivo de generar reportes y utilizar la información extraída de ellos para la toma de decisiones.

Según Sánchez (2017), opina que, una factura es un documento contable de tipo mercantil que registra la compraventa de un bien o servicio. En otras palabras, es un documento que registra el ingreso o egreso de un producto.

En la figura 5 se muestran los actores involucrados en este proceso y las acciones que estos mismos realizan.

- Tutor: Es quien realiza la compra y hace pago del recibo de caja.
- Director: Es quien realiza las gestiones para la adquisición de productos para la venta.
- Cajera: Es quien recibe el dinero de compras de productos y realiza entrega del estado del inventario.
- Administradora / Contadora: Este es el personal que hace las gestiones de aprobación y compra de productos para rellenar el inventario.

El proceso comienza al hacer el relleno del inventario, en este interactúan los actores: director, administradora / contadora y cajera. Los pasos a realizar son: El director tiene contacto con los proveedores y la cotización de precios a los mismo, una vez cotizado los precios de los productos a pedir, el director realiza una solicitud de compra a la Administradora / Contadora y esta es quien realiza el comprobante de pago para hacer la compra de los productos, se realiza de esta manera debido a que el colegio “Bautista” no cuenta con compras al

crédito a sus proveedores, una vez la compra está hecha se revisa el estado del producto para dar ingreso al inventario.

Para el apartado de las ventas el tutor va a caja y solicita el producto que desea comprar, la cajera revisa si tiene el producto y la cantidad solicitada, si se encuentra, la cajera realiza un recibo de pago especificando la salida del producto de inventario, el tutor procede a hacer la cancelación y recibir el producto.

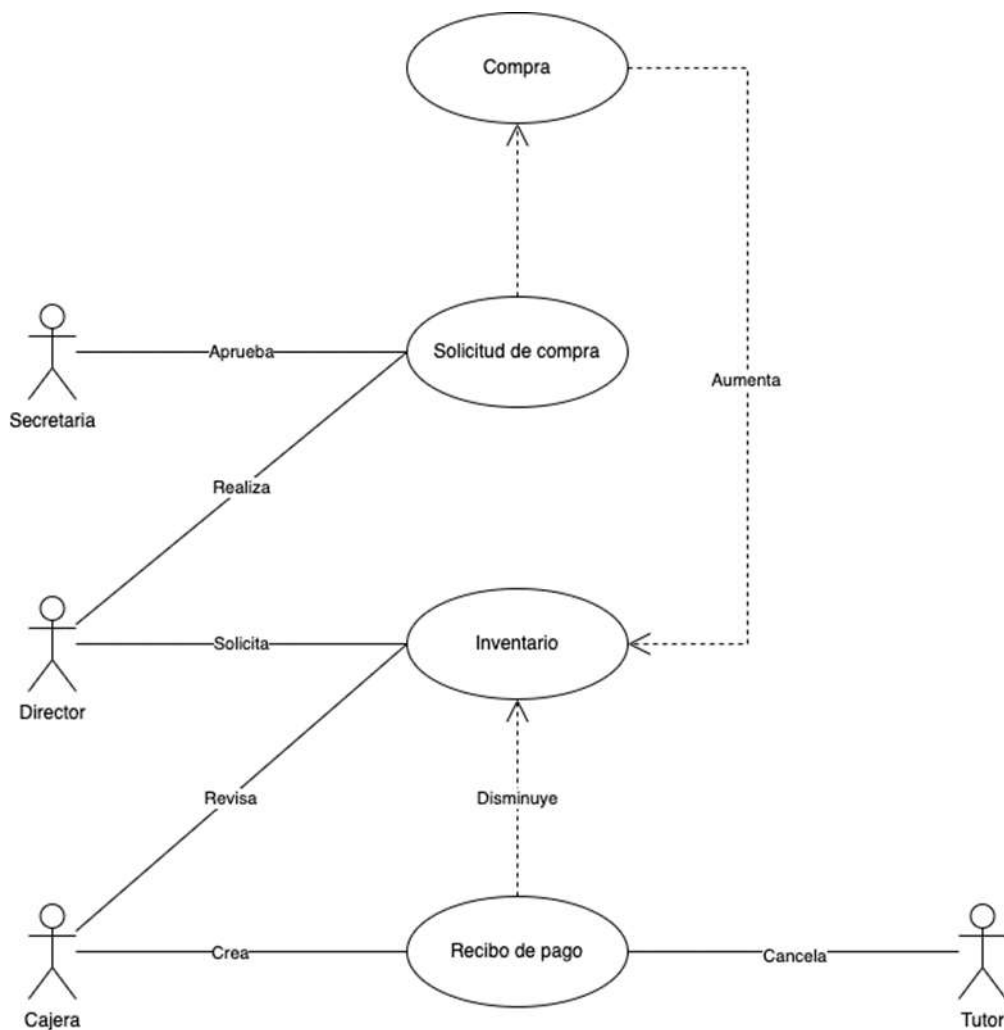


Figura 5. Caso de uso inventario y facturación

Fuente: Entrevista realizada a administradora y cajera del colegio Bautista

4.1.1.4. Proceso de registro de calificaciones

En el colegio “Bautista” este proceso se lleva a cabo de forma manual, lo cual genera algunos contratiempos y redundancia de trabajo e información, a continuación, se detalla cada uno de los pasos e involucrados para el registro de calificaciones.

Westreich (2020) señala que un registro es un lugar, ya sea físico o digital, donde se constata un hecho para que terceras personas estén informadas al respecto.

Por lo que se determina que el proceso de registro de calificaciones es el historial o control que un docente lleva sobre las calificaciones o evaluaciones de sus alumnos.

En la figura 6 se muestra el flujo de trabajo del colegio “Bautista”, en el cual se encuentran involucrados tres actores, los cuales son: director, docente, y tutor, a continuación, se detalla la función de cada uno de ellos y el rol que ejercen en este proceso.

- **Docente:** es el encargado de evaluar a los estudiantes y asignar las notas con respecto a dichas evaluaciones, el mismo ejerce 2 funciones principales las cuales se involucran con los otros dos actores (tutor y director).

Durante todo el proceso de evaluación estudiantil el docente lleva un registro personal de cada alumno en un cuaderno, sin embargo, este registro es algo personal o subjetivo, no es un protocolo o un paso que seguir, luego, los docentes deben ingresar todas las notas correspondientes de los estudiantes en el cuaderno oficial evitando el más mínimo error posible, para finalmente, hacer entrega del cuaderno oficial al director quien se encargará de llenar el acta.

La otra función que ejerce el docente es la de realizar la entrega de boletín académico (el cual contiene el registro de las notas correspondiente al semestre o año de cada estudiante) a los Tutores, este proceso puede llevarse a cabo

cada parcial, trimestre o semestre, es algo que varía, en el colegio “Bautista” se realiza parcialmente.

- Tutor: en este proceso el tutor únicamente recibe las calificaciones a través de un boletín académico, dicho boletín es entregado y llenado con el historial/registro de calificaciones que lleva a cabo el docente durante el transcurso del año lectivo.
- Director: este actor es el que se encarga de recibir las calificaciones previamente asignadas por el docente, cuando este actor recibe las calificaciones tiene acceso a las estadísticas de rendimiento estudiantil, y puede determinar qué estudiantes deben recibir clases de reforzamiento para mejorar sus calificaciones y desempeño. Es importante mencionar que también se encarga de pasar dichas calificaciones al libro de acta.

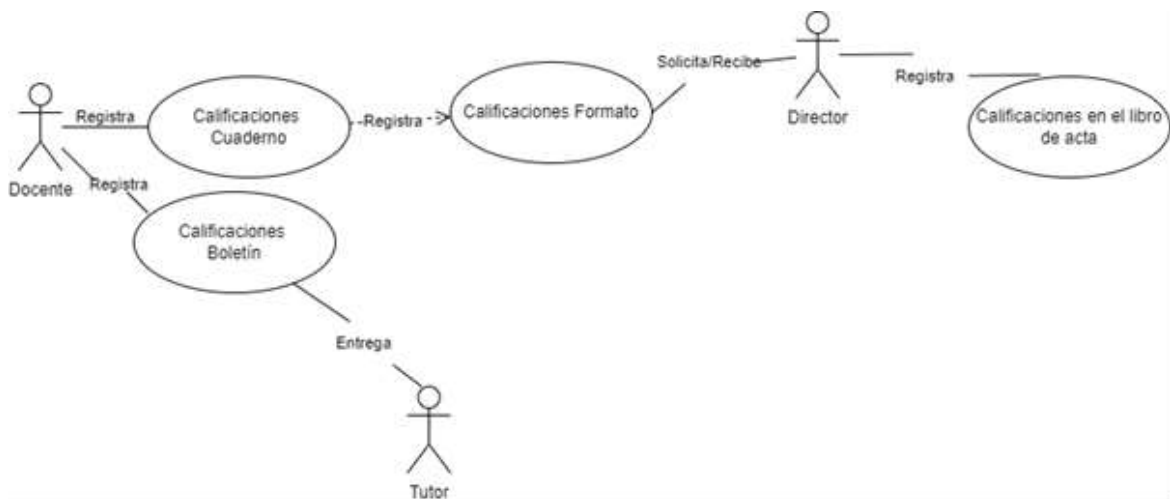


Figura 6. Caso de uso registro de calificaciones

Fuente: Entrevista realizada a director del colegio Bautista

4.2. Dificultades encontradas en los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones

La duplicidad de información puede interpretarse de distintas maneras en distintos ámbitos, lo que sí está claro es que no es algo positivo repetir información conllevando el consumo de recursos y labor de forma innecesaria.

El error humano puede ser clasificado en dos enfoques: personal y sistemático. El primer enfoque se basa específicamente en los errores cometidos individualmente, es decir, faltas cometidas por acciones imprudentes de los individuos como olvido de tareas, falta de atención, debilidad moral y otras; por otro lado, el enfoque sistémico se centra en la variabilidad humana.

Los errores humanos son algo común en el ámbito laboral pero no es algo que sea positivo que estos mismos ocurran frecuentemente, ya que esto provocaría dificultades en los procesos que se llevan a cabo.

Según Sánchez y García (2018), las dificultades en el proceso de inventario pueden incluir errores humanos en la contabilidad de los bienes y materiales, la falta de coordinación entre departamentos y la pérdida o daño de los objetos inventariados.

4.2.1. Dificultades en el proceso de matrícula

Tabla 1. Dificultades en el proceso de matrícula

Proceso	Dificultad	Descripción
Matrícula	Procesos sin orden estipulado.	El proceso de entrevista no se puede agendar y no tiene una estructura a seguir, asimismo se lleva a cabo cuando el director lo indica haciendo que este proceso pueda llevar más tiempo de lo requerido.
	Errores humanos	Proceso de llenado del formato de matrícula, al ser llenado de forma física, también puede contener información errónea por algún error humano haciendo que haya un proceso de validación por parte de la cajera, en tal caso de estar mal haciendo correcciones o llenado de nuevo el formato.
	No hay registro de la información	Al finalizar la entrevista el director la aprueba o desaprueba basado en la información que recolectó, sin embargo, esta misma no es registrada.

Fuente: Análisis de los procesos descritos por el director de la institución

4.2.2. Dificultades en el proceso de facturación de servicios y artículos

Tabla 2. Dificultades en los procesos de facturación de servicios y artículos

Proceso	Dificultad	Descripción
Pago de servicios	Errores humanos	Este proceso como tal no tiene redundancia de datos o procesos, por lo tanto, la institución maneja un buen flujo de datos, es decir que en este caso lo que hace falta es hacer validaciones para el pago de aranceles y automatizar el proceso.
Venta de Productos	Duplicidad de registro	Al realizar una venta se debe registrar en el recibo de pago y en el control de inventario de la cajera, de este modo haciendo un duplicado del registro de la información.
	Errores humanos	En el registro de las ventas puede ser que la persona encargada de caja se confunda en un número y tenga diferencia monetaria en su entrega, también una mala digitación en las cantidades de ingreso o salida puede generar una revisión completa del inventario.
Compra	Duplicidad de registro	Como en el caso de las ventas se registra dos veces esta información, es decir quedan registros en el área de administración y caja.
	Errores humanos	También se repite lo descrito en las ventas, un error humano en un registro puede convocar a una revisión de inventario y atraso en las personas que están involucradas en dicho proceso.
	Dependencia de los formatos	Para que el director realice una cotización de compra necesita saber cuál es el inventario actual, por lo que este depende de que la persona encargada del mismo le entregue una copia del registro que esta lleva

Fuente: Análisis de los procesos descritos por el director de la institución

4.2.3. Dificultades en el proceso de inventario

Tabla 3. Dificultades en los procesos de inventario

Proceso	Dificultad	Descripción
Entrada de productos	Errores humanos	Este proceso como tal no tiene redundancia de datos o procesos ya que todo se lleva en un registro físico, por lo tanto, la institución maneja un buen flujo de datos, es decir que en este caso lo que hace falta es automatizar el proceso.
Salida de productos	Errores humanos	Este proceso como tal no tiene redundancia de datos o procesos ya que todo se lleva en un registro físico, por lo tanto, la institución maneja un buen flujo de datos, es decir que en este caso lo que hace falta es automatizar el proceso.

Fuente: Análisis de los procesos descritos por el director de la institución

4.2.4. Dificultades en el proceso de registro de calificaciones

Tabla 4. Dificultades en los procesos de registro de calificaciones

Proceso	Dificultad	Descripción
Registro calificaciones	Duplicidad de procesos	Como se puede observar en la figura 6, el registro de calificación se lleva a cabo más de una vez, sin embargo, provoca que los docentes y directores realicen más tareas de lo debido.
	Duplicidad de información	Al igual que el problema anterior al pasar las calificaciones más de una vez los datos se están pasando de un documento a otro de forma innecesaria.
	Mayor riesgo de cometer errores	Al trabajar todo de forma manual y con muchos alumnos existe un desgaste mental lo cual puede provocar que los docentes se equivoquen y asignen notas que no son, lo cual sería un gran error.

Fuente: Análisis de los procesos descritos por el director de la institución

4.3. Alternativas de solución para la mejora de los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones

4.3.1. Sistema web

- **Factibilidad técnica**

Para la implementación de un sistema web el colegio “Bautista” cuenta con dos computadoras para el uso del personal de administración y gerencia (director), para la cual se realiza un análisis exhaustivo para conocer las capacidades de los equipos (anexo 4, anexo 7).

Es necesario aclarar que la institución cuenta con servicio de internet proporcionado por Claro, este servicio cuenta con una velocidad de 40 MB.

Tabla 5. Equipos de cómputo actuales colegio Bautista

Marca	Modelo	Procesador	RAM	Disco	OS	Cantidad
Clon		Intel Celeron 2,40 GHz	4	500	Windows 7	1
Clon		Intel Pentium 2,40 GHz	4	500	Windows 8.1	1

Fuente: Elaboración propia en base al levantamiento de activos del centro.

Tabla 6. Infraestructura de redes actuales

Tipo	Modelo	Cantidad
Modem	Claro CG2200	1
Switch	TP-Link LS105G	1
Cables de red	CAT 5	10m

Fuente: Elaboración propia a partir de recursos del centro.

Tabla 7. Infraestructura física actual

Cantidad	Descripción
2	Pisos
12	Aulas
1	Cancha
1	Laboratorio de computación
1	Oficina de administración
1	Oficina del director
1	Almacén
1	Caja de facturación

Fuente: Elaboración propia diseñada bajo el análisis de la infraestructura del centro.

Tabla 8. Computadora de administración

Tipo	Nombre
Sistema operativo	Windows 7
Ofimática	Si
RAM	4 GB
Conexión a internet	Wifi y ethernet
Navegador web	Chrome y Edge
Procesador	Intel Celeron 2,40 GHz

Fuente: Elaboración propia en base al estudio de características de los equipos del centro

Tabla 9. Computadora del director

Tipo	Nombre
Sistema operativo	Windows 8.1
Ofimática	Si
RAM	4 GB
Conexión a internet	Wifi y ethernet
Navegador web	Chrome y Edge
Procesador	Intel Pentium 2,40 GHz

Fuente: Elaboración propia a partir del estudio de características de los equipos del centro

Según la propuesta las capacidades de los equipos son suficientes para la implementación de un sistema web que automatice los procesos de pago de matrículas, registro de notas, inventario y facturación. Cabe recalcar que este sistema web es responsive y puede ser abierto desde cualquier dispositivo con acceso a internet, esto quiere decir que los docentes, personal administrativo y tutores puedan acceder al sistema desde cualquier dispositivo con acceso a internet, haciendo que esta solución sea una de las más viables y con más ventajas para la institución.

- **Factibilidad operativa**

Tabla 10. Usuarios y roles

Tipo de usuario	Conocimientos informáticos		Funciones de los usuarios
	Si	No	
Director	✓		Registro estudiantil Registro docente Registro tutor Gestión de perfiles de usuarios
Administración	✓		Pago de aranceles Gestión de perfiles de usuarios
Docentes (15)	✓		Registro de calificaciones Registro de asistencias
Docentes (5)		✓	
Tutores de los estudiantes		✓	Solicitud de calificaciones Registro estudiantil

Fuente: Elaboración propia tomando en cuenta el levantamiento de requerimientos por medio de entrevistas.

Habría que brindar una capacitación a los involucrados acerca de: los navegadores web, el uso del sistema en cuestión y los riesgos a los cuales se encuentra expuesto un sistema de este tipo.

Teniendo en cuenta que al utilizar un sistema web y que dicho sistema podría utilizarse desde un dispositivo móvil, es una gran ventaja en el aspecto operativo, porque facilita enormemente el manejo del sistema para algunos docentes, dado que el manejo de dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas) es bastante común y fácil en comparación de utilizar un ordenador.

- **Factibilidad ambiental**

Tabla 11. Equipos actuales y su daño ambiental

Equipos	Descripción	Impacto
Computadoras	Fabricación	Alta
	Consumo de energía	Leve
	Fin de vida útil	Alta
Impresora	Fabricación	Leve
	Consumo de energía	Leve
	Fin de vida útil	Leve
Internet	Consumo de energía	Leve
Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS)	Consumo de energía	Alta

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Si la institución decide implementar un sistema web, no se requerirá hacer adquisición de nuevos equipos, ya que este se podría utilizar en las computadoras utilizadas por la institución.

En cambio, se necesitaría adquirir servicios para poder desarrollar y mantener el sistema web en óptimas condiciones, claro está que estos servicios generan un impacto ambiental leve ya que las empresas que los ofrecen tratan de minimizar el impacto ambiental que genera mantener estos servicios en excelentes condiciones.

Tabla 12. Daño ambiental del hosting

Servicio	Nombre	Descripción	Impacto
Dominio	GoDaddy	Consumo de energía	Bajo
		Fabricación	Bajo
		Mantenimiento	Bajo
Hosting	Greengeeks	Consumo de energía	Bajo
		Fabricación	Bajo
		Mantenimiento	Alto

Fuente elaboración propia en base al levantamiento de requerimientos.

- **Factibilidad económica**

Tabla 13. Distribución de horas

Perfil	Cargo	Horas a trabajar
Steven Rocha	Desarrollador Front-End	220 hrs
Nixon Vallejos	Desarrollador Back-End	215 hrs
Javier Lumbí	Capacitador	55 hrs
Steven Rocha	Diseñador UI/UX	75 hrs
Javier Lumbí	Analista	175 hrs
Total		740 hrs

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

Tabla 14. Costo por hora

Perfil	Horas a trabajar	Costo por hora	Subtotal
Desarrollador Front-End	220 hrs	\$ 2.08	\$ 457.6
Desarrollador Back-End	215 hrs	\$ 2.08	\$ 447.20
Diseñador UI/UX	75 hrs	\$ 2.08	\$ 156.00
Analista	175 hrs	\$ 2.08	\$ 364.00
Capacitador	55 hrs	\$ 2.08	\$ 114.40
Total			\$ 1,539.20

Fuente: Elaboración propia en base a salario mensual de quinientos dólares en cargo de Responsable de TI en empresa de Matagalpa.

Para la implementación de un sistema web no es necesario contar con muchos equipos de cómputo, los usuarios involucrados solamente requerirán un dispositivo inteligente con acceso a internet y a un navegador web, no es indispensable ordenadores de escritorio con alto coste para su funcionamiento, sin embargo, se requiere pagar algunos servicios para el alojamiento del sistema en la nube, a continuación, se detallan estos servicios:

Tabla 15. Costo del hosting

Servicio	Nombre	Tiempo	Costo	Subtotal
Dominio	GoDaddy	1 año	\$ 5.00	\$ 5.00
Hosting	Greengeeks	1 año	\$ 2.95m ~ \$ 35.4	\$ 35.4
Total				\$ 40.4

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Estos costos fueron recopilados por medio de distintos proveedores de estos servicios (anexo 14), esto no representa el costo que tienen estos servicios al momento en que usted lee este documento.

Tabla 16. Herramientas a utilizar para el desarrollo

Descripción	Parcial	Costo	Subtotal
Xampp	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Vs Code	0	\$ 0.00	\$ 0.00
StarUML	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Figma	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Trello	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Discord	0	\$ 0.00	\$ 0.00
GitHub	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Total			\$ 0.00

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

- **Factibilidad legal**

Contrato de desarrollo de Sistema Web

En el colegio “Bautista” a los 11 días del mes de agosto del 2022, el estudiante de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM Matagalpa, Nixton Osiel Vallejos Miranda, número de carné: 18608223, quien en adelante se denominará el Proveedor, identificado con cédula de identidad 441-091101-1001T, con domicilio: Donde fue Conapi 10 varas al oeste y Lic. Hobeth Ariel Mendoza Aguilar, identificada con cédula de identidad 441-071187-0006Q, con domicilio: Barrio Santa

Teresita, Director, del colegio "Bautista" cuya dirección es: Del Parque Darío 1 cuadra al Norte y ½ al Este, en la ciudad de Matagalpa, quien en adelante se denominará la Contratante, hemos convenido celebrar el presente contrato, respetando las cláusulas siguientes:

Clausula 1: Contratación del software

El proveedor se compromete a realizar un sistema a la medida que automatice los procesos de pago de aranceles, registro estudiantil, y registro de calificaciones en el colegio "Bautista".

Cláusula 2: Compromisos del proveedor

Cumplir debidamente con sus obligaciones como es analizar, programar y diseñar dicho sistema web.

Recopilar la información necesaria siempre y cuando el contratante se comprometa a brindar todo tipo de información que se requiera para el desarrollo del sistema de escritorio.

Cláusula 3: Compromisos del contratante

Brindar la información, documentación y apoyo necesarios, en tiempo y forma, que coadyuven a un satisfactorio desarrollo del software solicitado.

Especificar al proveedor los requerimientos en el momento de su recolección. No se aceptarán modificaciones de ideas previamente discutidas ni nuevos requerimientos después de la etapa de análisis de requerimientos.

Especificar al proveedor los requerimientos en el momento de su recolección. No se aceptarán modificaciones de ideas previamente discutidas ni nuevos requerimientos después de la etapa de análisis de requerimientos.

Cláusula 4: Pago del servicio

El proveedor del software, en el cumplimiento de sus funciones, deja estipulado en esta cláusula que entregará el software en un plazo máximo de seis meses a partir de la firma de este contrato.

Cabe aclarar que se trata de un proyecto de culminación de carrera, por lo que no se realizará ninguna compensación monetaria al proveedor por parte del contratante. Sin embargo, se estipula el costo real de este software por la cantidad de mil quinientos treinta y nueve dólares con veinte centavos (1,539.20).

Cláusula 5: Mutuo acuerdo

El proveedor de software hace una cordial petición al contratante de que, en caso de cualquier eventualidad dentro del centro universitario o por cualquier circunstancia presentada en el país u otros factores que impidan la culminación del proyecto, se establezcan la cantidad de días hábiles que la parte acreedora y los proveedores consideren convenientes para retrasar la entrega del producto después de la fecha prevista, para que el mismo sea entregado cuando esté totalmente terminado.

Cláusula 6: Licencia del software

El proveedor del software, en virtud de sus funciones, se compromete a no distribuir a terceros el software o la versión creada para esta institución, ya que se desarrolló a medida para la misma. Por consiguiente, se brindará una licencia de este software únicamente al Colegio "Bautista" en Matagalpa, Nicaragua.

El contratante se compromete a no distribuir ni vender el software de manera no autorizada a otras entidades que no formen parte del presente contrato.

Determinaciones finales

Ambas partes contratantes manifiestan que cualquier cláusula que no haya sido expresada en el contrato podrá ser añadida con previa discusión entre ambas partes.

Estando de acuerdo las partes de este contrato de software en los términos y condiciones ya indicados, y siendo conocedores de sus obligaciones, firman el presente documento en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, a los 22 días del mes de agosto del año 2022.

Nixton Osiel Vallejos Miranda

Hobeth Ariel Mendoza Aguilar

NOMBRE DE PROVEEDOR

NOMBRE DEL CONTRATANTE

Proveedor de software

Contratante

4.3.2. Sistema de escritorio

- **Factibilidad técnica**

Para la implementación de un sistema de escritorio, sería necesario renovar los recursos tecnológicos, lo que implicaría la adquisición de más equipos para el correcto funcionamiento del sistema.

Además, se deberá implementar el uso de una computadora como servidor o de un servidor dedicado, lo que supondrá un gran costo para la institución educativa.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, es necesario adquirir los equipos adecuados para el correcto funcionamiento del sistema propuesto, ya que los recursos técnicos actuales no cumplen con los requerimientos del sistema. Por lo tanto, se recomiendan los siguientes recursos para el óptimo funcionamiento del sistema:

Tabla 17. Solicitud de equipos a adquirir

Cantidad	Descripción
10	Computadoras de escritorio Procesador Intel Core i3-1011U RAM 8 GB Disco 500 Gb

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

Tabla 18. Software para usar el sistema de escritorio

Tipo	Nombre
Sistema operativo	Windows 10
Gestor de base de datos	PostgreSQL

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

Como podemos apreciar en las tablas anteriores, se necesita adquirir muchos equipos para la implementación del sistema propuesto. Esto se debe a que no solo el área administrativa tendría acceso al sistema, sino también los docentes. Es importante recalcar que, en esta solución, se perderían algunas funcionalidades, como la posibilidad de que los tutores puedan ver las

calificaciones en línea. Por lo tanto, esta solución resultaría más costosa y con menos ventajas para la institución.

- **Factibilidad operativa**

Tabla 19. Usuarios y roles

Tipo de usuario	Conocimientos informáticos		Funciones de los usuarios
	Si	No	
Director	✓		Registro estudiantil Registro docente Registro tutor Gestión de perfiles de usuarios
Administración	✓		Pago de aranceles Gestión de perfiles de usuarios
Docentes (15)	✓		Registro de calificaciones Registro de asistencias
Docentes (5)		✓	
Tutores de los estudiantes		✓	Solicitud de calificaciones Registro estudiantil

Fuente: Elaboración propia en base al levantamiento de requerimientos.

Con respecto a un sistema de escritorio al igual que un sistema web se requerirá dar capacitación a todos los involucrados con el sistema, dado que hay 5 docentes de todos los involucrados a manipular el sistema que no cuentan con conocimientos de informática o del uso de dispositivos inteligentes, pero al integrar un nuevo sistema, independientemente del tipo de sistema se necesitará una pequeña capacitación para que los usuarios realicen las funciones que les corresponde de forma correcta.

Por lo cual se concluye que al igual que con un sistema web se requerirá brindar capacitación para el uso del sistema, sin embargo, en el caso de un sistema de escritorio solamente se requeriría dar capacitación acerca del uso de informática básica y del manejo correcto del sistema.

- **Factibilidad ambiental**

Tabla 20. Equipos actuales y su daño ambiental

Equipos	Descripción	Impacto
Computadoras	Fabricación	Alta
	Consumo de energía	Leve
	Fin de vida útil	Alta
Impresora	Fabricación	Leve
	Consumo de energía	Leve
	Fin de vida útil	Leve
Internet	Consumo de energía	Leve
Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS)	Consumo de energía	Alta

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

Si la institución decide implementar un sistema de escritorio se deben adquirir ciertos equipos para el correcto desarrollo y mantenimiento del sistema, haciendo que el impacto ambiental del proyecto aumente.

En la siguiente tabla se mostrarán los equipos que se deben adquirir y sus impactos ambientales correspondientes.

Tabla 21. Daño ambiental del servidor y su instalación

Producto	Nombre	Descripción	Impacto
PC (Servidor)	Laptop HP	Consumo de energía	Medio
		Fabricación	Alto
		Mantenimiento	Medio
Router	Nebula300plus	Consumo de energía	Medio
		Fabricación	Medio
		Mantenimiento	Bajo
Cables de red	Cables de red CAT6 (5m)	Consumo de energía	Bajo
		Fabricación	Alto
		Mantenimiento	Bajo

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

- **Factibilidad económica**

Tabla 22. Horas de desarrollo sistema de escritorio

Perfil	Cargo	Horas por trabajar
Steven Rocha	Desarrollador Front-End	220 hrs
Nixton Vallejos	Desarrollador Back-End	215 hrs
Javier Lumbí	Capacitador	55 hrs
Steven Rocha	Diseñador UI/UX	75 hrs
Javier Lumbí	Analista	175 hrs
Nixton Vallejos	Administrador de redes	60 hrs
Total		800 hrs

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

Tabla 23. Costo por hora de desarrollo sistema de escritorio

Perfil	Horas por trabajar	Costo por hora	Subtotal
Desarrollador Front-End	220 hrs	\$ 2.08	\$ 457.60
Desarrollador Back-End	215 hrs	\$ 2.08	\$ 447.20
Capacitador	22 hrs	\$ 2.08	\$ 45.76
Diseñador UI/UX	75 hrs	\$ 2.08	\$ 156.00
Analista	175 hrs	\$ 2.08	\$ 364.00
Administrador de redes	60 hrs	\$ 2.08	\$ 124.80
Total			\$ 1,595.36

Fuente: Elaboración propia en base a salario mensual de quinientos dólares en cargo de responsable de TI en empresa de Matagalpa.

Para la implementación de un sistema de escritorio es necesario contar con algunos equipos de cómputo, los usuarios involucrados requerirán tener acceso a una PC, es indispensable tener ordenadores de escritorio con componentes ciertamente modernos para el correcto funcionamiento, sin embargo, también se requieren levantar un servidor para el uso de múltiples usuarios, a continuación, se detallan productos necesarios para el desarrollo:

Tabla 24. Costos de equipos necesarios para el sistema de escritorio

Servicio	Nombre	Tiempo	Costo	Subtotal
PC (Servidor)	ASUS mini	5 años	\$ 590.50	\$ 590.50
Cables de red	CAT 6	8 años	\$ 5.30	\$ 5.30
Router	TL-WR841HP	2 años	\$ 44.70	\$ 44.70
Total				\$ 640.50

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

Estos costos fueron recopilados consultando con varios proveedores del país (anexo 15, anexo 16, anexo 17), cabe recalcar que estos precios pueden variar al momento en el que usted lee este documento.

Tabla 25. Herramientas para el desarrollo del sistema de escritorio

Descripción	Parcial	Costo	Subtotal
Xampp	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Vs Studio Community	0	\$ 0.00	\$ 0.00
StarUML	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Figma	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Trello	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Discord	0	\$ 0.00	\$ 0.00
GitHub	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Total			\$ 0.00

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

- **Factibilidad legal**

Contrato de desarrollo de Sistema de escritorio

En el colegio “Bautista” a los 22 días del mes de agosto del 2022, el estudiante de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM Matagalpa, Nixon Osiel Vallejos Miranda, número de carné: 18608223, quien en adelante se denominará el Proveedor, identificado con cédula de identidad 441-091101-1001T, con domicilio: Donde fue Conapi 10 varas al oeste y Lic. Hobeth Ariel Mendoza Aguilar, identificada con cédula de identidad 441-071187-0006Q, con domicilio: Barrio Santa Teresita, Director, del colegio “Bautista” cuya dirección es: Del Parque Darío 1 cuadra al Norte y ½ al Este, en la ciudad de Matagalpa, quien en adelante se denominará la Contratante, hemos convenido celebrar el presente contrato, respetando las cláusulas siguientes:

Clausula 1: Contratación del software

El proveedor se compromete a realizar un sistema a la medida que automatice los procesos de pago de aranceles, registro estudiantil, y registro de calificaciones en el colegio “Bautista”.

Cláusula 2: Compromisos del proveedor

Cumplir debidamente con sus obligaciones como es analizar, programar y diseñar dicho sistema web.

Recopilar la información necesaria siempre y cuando la contratante se comprometa a brindar todo tipo de información que se requiera para el desarrollo del sistema de escritorio.

Cláusula 3: Compromisos del contratante

Brindar la información, documentación y apoyo necesario, en tiempo y forma, que coadyuve a un satisfactorio desarrollo del software solicitado.

Especificar al proveedor los requerimientos en el momento de su recolección. No se aceptarán modificaciones de ideas previamente discutidas o nuevos requerimientos después de la etapa de análisis de requerimientos.

Expedir una carta donde se especifique nombre y carnet de los desarrolladores del software, donde conste la satisfacción del contratante y la capacitación de los usuarios finales del software.

Cláusula 4: Pago del servicio

El proveedor del software en el cumplimiento de sus funciones deja estipulados en esta cláusula que se entregará el software en el transcurso de seis meses a partir de la firma de este contrato.

Cabe aclarar que se trata de un proyecto de culminación de carrera, por lo que no se realizará ninguna compensación monetaria al proveedor por parte del contratante. Sin embargo, se estipula el costo real de este software por la cantidad de mil seiscientos sesenta y cuatro dólares (1,595.36).

Cláusula 5: Mutuo acuerdo

El proveedor del software hace una cordial petición al contratante que ante cualquier eventualidad a lo interno del centro universitario o por cualquier circunstancia presentada en el país u otros factores que impidan la culminación del proyecto se dejarán estipulados la cantidad de días hábiles que la parte acreedora y los proveedores crean convenientes para retrasar la entrega del

producto después de la fecha prevista, para que el mismo sea entregado cuando esté totalmente terminado.

Cláusula 6: Licencia del software

El proveedor del software en virtud de sus funciones se compromete a no distribuir a terceros el software o versión creada para esta institución, ya que se desarrolló a la medida para la misma y por consiguiente se brindará licencia de este software únicamente al colegio “Bautista”, Matagalpa, Nicaragua.

El contratante se compromete a no distribuir ni vender el software de manera desautorizada a otras entidades que no formen parte del presente contrato.

Determinaciones finales

Ambas partes contratantes manifiestan que aquella cláusula que no haya sido expresada en el contrato, se podrá añadir con previa discusión entre las partes.

Estando de acuerdo las partes de este contrato de software en términos y condiciones ya indicadas, conocedores de sus obligaciones, contraen firma en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua a los 11 días del mes de agosto del año 2022.

Nixton Osiel Vallejos Miranda

Hobeth Ariel Mendoza Aguilar

NOMBRE DE PROVEEDOR

NOMBRE DEL CONTRATANTE

Proveedor de software

Contratante

4.3.3. Aplicación móvil

- **Factibilidad técnica**

Actualmente todos los docentes y personal administrativo cuentan al menos con un dispositivo móvil, esto beneficia a la institución educativa debido a que la misma no deberá invertir en la adquisición de dispositivos.

El colegio “Bautista” también cuenta con un laboratorio informático con 20 computadoras, pero estas no disponen de un software ni hardware lo suficientemente capaz para la utilización continua, además estas computadoras están destinadas solo para el uso y aprendizaje de los alumnos.

Con respecto al internet de la institución, esta misma cuenta con un contrato de internet con la empresa Claro con una velocidad de 40MB, esto beneficia a la institución debido a que cuentan con una velocidad más que suficiente para poder implementar una aplicación web.

- **Factibilidad operativa**

Tabla 26. Usuarios y roles

Tipo de usuario	Conocimientos informáticos		Funciones de los usuarios
	Si	No	
Director	✓		Registro estudiantil Registro docente Registro tutor Gestión de perfiles de usuarios
Administración	✓		Pago de aranceles Gestión de perfiles de usuarios
Docentes (15)	✓		Registro de calificaciones Registro de asistencias
Docentes (5)		✓	
Tutores de los estudiantes		✓	Solicitud de calificaciones Registro estudiantil

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

Tomando la aplicación móvil como alternativa de solución, se considera que es la que para el personal operativo requeriría menos capacitación y aprendizaje, debido a que en la cultura social actual ya el uso de los teléfonos inteligentes es de vital importancia para la comunicación, trabajo, etc. Al implementar una aplicación móvil sólo se deberá orientar el manejo correcto de la aplicación.

- **Factibilidad ambiental**

Si la institución decide implementar una aplicación móvil se tendrán que incluir los dispositivos móviles usados por los empleados del colegio “Bautista” además de los servicios contratados para el desarrollo y mantenimiento de la aplicación móvil.

Al ser usada constantemente la aplicación generará un uso mayor en los dispositivos móviles, por ende, se consume más energía para su respectivo funcionamiento, impactando en el medio ambiente.

Tabla 27. Daño ambiental de la implementación de la aplicación móvil

Producto	Nombre	Descripción	Impacto
Servidor	Backendless	Consumo de energía	Medio
		Fabricación	Alto
		Mantenimiento	Alto
Móviles	Teléfonos celulares	Consumo de energía	Alto
		Fabricación	Alto
		Mantenimiento	Bajo

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

- **Factibilidad económica**

Tabla 28. Distribución de horas

Perfil	Cargo	Horas por trabajar
Steven Rocha	Desarrollador Front-End	220 hrs
Nixton Vallejos	Desarrollador Back-End	215 hrs
Javier Lumbí	Capacitador	55 hrs
Steven Rocha	Diseñador UI/UX	75 hrs
Javier Lumbí	Analista	175 hrs
Total		740 hrs

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

Tabla 29. Costo por hora

Perfil	Horas por trabajar	Costo por hora	Subtotal
Desarrollador Front-End	220 hrs	\$ 2.08	\$ 457.60
Desarrollador Back-End	215 hrs	\$ 2.08	\$ 447.20
Capacitador	55 hrs	\$ 2.08	\$ 114.40
Diseñador UI/UX	75 hrs	\$ 2.08	\$ 156.00
Analista	175 hrs	\$ 2.08	\$ 364.00
Total			\$ 1,539.20

Fuente: Elaboración propia en base a salario mensual de quinientos dólares en cargo de Responsable de TI en empresa de Matagalpa.

Para la implementación de una aplicación móvil en la institución no será necesario la adquisición de nuevos dispositivos, debido a que en la cultura social es de vital importancia para la comunicación que cada persona cuenta con un celular personal. Así reduciendo costos en la compra de equipos para el personal de la institución educativa.

Sin embargo, las aplicaciones móviles requieren el consumo de datos alojados en un servidor, este servidor puede estar local y subido con un hosting o contratar un servicio de backend tercerizado. Para esto último se recomienda usar el servicio de Backendless.

Tabla 30. Costo del servicio de Backend para la aplicación móvil

Nombre del servicio	Periodo	Precio
Backendless	Mensual	\$ 25.00

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

Tabla 31. Herramientas a utilizar para el desarrollo

Descripción	Parcial	Costo	Subtotal
Xampp	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Vs Code	0	\$ 0.00	\$ 0.00
StarUML	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Figma	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Trello	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Discord	0	\$ 0.00	\$ 0.00
GitHub	0	\$ 0.00	\$ 0.00
Total			\$ 0.00

Fuente: Elaboración propia a partir del levantamiento de requerimientos.

- **Factibilidad legal**

Contrato de desarrollo de Aplicación móvil

En el colegio “Bautista” a los 22 días del mes de agosto del 2022, el estudiante de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM Matagalpa, Nixton Osiel Vallejos Miranda, número de carné: 18608223, quien en adelante se denominará el Proveedor, identificado con cédula de identidad 441-091101-1001T, con domicilio: Donde fue Conapi 10 varas al oeste y Lic. Hobeth Ariel Mendoza Aguilar, identificada con cédula de identidad 441-071187-0006Q, con domicilio: Barrio Santa

Teresita, Director, del colegio "Bautista" cuya dirección es: Del Parque Darío 1 cuadra al Norte y ½ al Este, en la ciudad de Matagalpa, quien en adelante se denominará la Contratante, hemos convenido celebrar el presente contrato, respetando las cláusulas siguientes:

Cláusula 1: Contratación del software

El proveedor se compromete a realizar un sistema a la medida que automatice los procesos de pago de aranceles, registro estudiantil, y registro de calificaciones en el colegio "Bautista".

Cláusula 2: Compromisos del proveedor

Cumplir debidamente con sus obligaciones como es analizar, programar y diseñar dicho sistema web.

Recopilar la información necesaria siempre y cuando la contratante se comprometa a brindar todo tipo de información que se requiera para el desarrollo del sistema de escritorio.

Cláusula 3: Compromisos del contratante

Brindar la información, documentación y apoyo necesario, en tiempo y forma, que coadyuve a un satisfactorio desarrollo del software solicitado.

Especificar al proveedor los requerimientos en el momento de su recolección. No se aceptarán modificaciones de ideas previamente discutidas o nuevos requerimientos después de la etapa de análisis de requerimientos.

Expedir una carta donde se especifique nombre y carnet de los desarrolladores del software, donde conste la satisfacción del contratante y la capacitación de los usuarios finales del software.

Cláusula 4: Pago del servicio

El proveedor del software en el cumplimiento de sus funciones deja estipulados en esta cláusula que se entregará el software en el transcurso de seis meses a partir de la firma de este contrato.

Cabe aclarar que se trata de un proyecto de culminación de carrera, por lo que no se realizará ninguna compensación monetaria al proveedor por parte del contratante. Sin embargo, se estipula el costo real de este software por la cantidad de mil quinientos treinta y nueve dólares con veinte centavos (1,539.20).

Cláusula 5: Mutuo acuerdo

El proveedor del software hace una cordial petición al contratante que ante cualquier eventualidad a lo interno del centro universitario o por cualquier circunstancia presentada en el país u otros factores que impidan la culminación del proyecto se dejarán estipulados la cantidad de días hábiles que la parte acreedora y los proveedores crean convenientes para retrasar la entrega del producto después de la fecha prevista, para que el mismo sea entregado cuando esté totalmente terminado.

Cláusula 6: Licencia del software

El proveedor del software en virtud de sus funciones se compromete a no distribuir a terceros el software o versión creada para esta institución, ya que se desarrolló a la medida para la misma y por consiguiente se brindará licencia de este software únicamente al colegio "Bautista", Matagalpa, Nicaragua.

El contratante se compromete a no distribuir ni vender el software de manera desautorizada a otras entidades que no formen parte del presente contrato.

Determinaciones finales

Ambas partes contratantes manifiestan que aquella cláusula que no haya sido expresada en el contrato, se podrá añadir con previa discusión entre las partes. Estando de acuerdo las partes de este contrato de software en términos y condiciones ya indicadas, concedores de sus obligaciones, contraen firma en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua a los 22 días del mes de agosto del año 2022.

Nixton Osiel Vallejos Miranda

Hobeth Ariel Mendoza Aguilar

NOMBRE DE PROVEEDOR

NOMBRE DEL CONTRATANTE

Proveedor de software

Contratante

Tabla 32. Comparativa de factibilidades

Factibilidad	Sistema de escritorio	Sistema web	Aplicación móvil
Operativa	El área administrativa y la mayoría de los docentes cuentan con los conocimientos informáticos necesarios para la manipulación básica y necesaria del sistema. De igual manera se debe capacitar a un pequeño grupo de docentes que no cuentan con conocimientos necesarios para la manipulación del sistema.		Esta alternativa podría ser complicada de realizar debido a la usabilidad, principalmente para el apartado de facturación de servicios y artículos, dado que las pantallas de dispositivos móviles son pequeñas.
Técnica	No se cuenta con los recursos de hardware ni la infraestructura de redes necesaria.	Para este caso se cuenta con el equipo necesario para que todos los miembros participantes del sistema puedan acceder al mismo.	
Económica	\$ 1664.00	\$ 1539.20	\$ 1539.20 + \$ 25.00 de mensualidad del servicio de backendless
Legal	Las aplicaciones utilizadas son de licencia libre		
Ambiental	Baja	Alta	Media

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios de factibilidad.

Una vez revisadas y analizadas las comparaciones de la tabla anterior del presente documento, se propone como alternativa adecuada para su

implementación y que ayude a optimizar los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones del colegio "Bautista" Matagalpa, un sistema web, puesto que en los estudios de factibilidad resulta más económica para la administración del negocio, puesto que no requiere la adquisición de nuevos equipos de cómputo, también es fundamental para el seguimiento de los estudiantes debido a la solicitud brindada por el colegio acerca de la accesibilidad de los tutores al sistema.

Después de analizar las diferentes opciones disponibles para optimizar los procesos del colegio "Bautista" en Matagalpa, se llegó a la conclusión de que la implementación de un sistema web es la alternativa más adecuada. Un sistema web permitiría a los tutores, administradores y estudiantes acceder a la información de forma segura desde cualquier lugar con conexión a internet, lo que reduciría la necesidad de que los interesados se desplacen al colegio para realizar trámites.

Además, al ser un sistema centralizado, los procesos de matrícula, facturación, inventario y registro de calificaciones serían más eficientes y precisos, lo que ahorraría tiempo y esfuerzo a los empleados y mejoraría la calidad del servicio para los estudiantes y sus familias. Además, el sistema web permitiría la integración de diferentes módulos, como un portal para padres y tutores, un calendario escolar, un sistema de notificaciones y una sección de recursos educativos en línea, lo que aumentaría la eficacia y la satisfacción de los usuarios.

Es importante destacar que, según los estudios de factibilidad realizados, la implementación de un sistema web resultaría más económica para el colegio que la adquisición de nuevos equipos de cómputo o la contratación de personal adicional. Además, al ser un sistema escalable y adaptable, el colegio podría agregar nuevas funcionalidades y mejorar la experiencia de usuario a medida que las necesidades y los requerimientos cambien en el futuro.

En resumen, la implementación de un sistema web sería una inversión estratégica para el colegio "Bautista" en Matagalpa, ya que permitiría la

optimización de los procesos internos y la mejora de la calidad del servicio para los estudiantes y sus familias.

4.4. Propuesta de automatización para optimizar los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones del colegio “Bautista” Matagalpa

4.4.1. Introducción

La gestión de una institución educativa puede ser una tarea compleja, especialmente en lo que respecta a la administración de procesos como la matrícula, facturación de servicios y artículos, el inventario y registro de calificaciones. En este sentido, se llevó a cabo una investigación para evaluar los procesos del colegio "Bautista" Matagalpa durante el período 2022.

Durante la investigación, se realizaron análisis detallados de los procesos de matrícula (anexo 10), facturación de servicios y artículos (anexo 11), inventario (anexo 12) y registro de calificaciones (anexo 13). Se identificaron diversas dificultades en la gestión de estos procesos, tales como errores en la recolección y registro de información, duplicidad de esfuerzos. Estas dificultades afectan la eficiencia de la gestión y, por ende, la calidad del servicio educativo que se brindaba.

Para solucionar estas dificultades y mejorar la gestión de la institución educativa, se evaluaron diversas alternativas de solución (anexo 9). Finalmente, se seleccionó la implementación de un sistema web para optimizar los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones. Se espera que dicha solución permite una gestión más eficiente y efectiva de los procesos, lo que contribuirá a mejorar la calidad de la gestión educativa del colegio "Bautista" de Matagalpa. A continuación, se presentarán los resultados obtenidos en la investigación, así como las propuestas de interfaces de la implementación del sistema web.

A continuación, se muestra el diagrama entidad relación, resultante de la creación y normalización de las tablas, las cuales fueron creadas según el análisis de requerimientos realizados.



Roles

El rol es la clasificación de tipos de usuarios que podrán acceder al sistema, para este sistema se cuentan con cuatro tipos de usuarios como son:

Director: Posee todos los privilegios dentro del sistema, generalmente son sus creadores y/o personas capaces de manejar toda su información y en caso de que fuera necesario la modificación de este.

Docente: Posee acceso para asignar calificaciones y estados de asistencia a cada uno de los estudiantes, también, podrán enviar notificaciones a los estudiantes.

Cajero: Este usuario podrá manejar todos los aspectos administrativos y contables del sistema, tales como: realizar facturación, compras, gestión de inventario, etc.

Estudiante: Podrá ver el estado académico, rendimiento, notas, asistencia que ha obtenido en el colegio.

En esta vista el usuario en este caso (Estudiante) podrá ver los resultados de sus calificaciones.

ASIGNATURA	INDICADORES											
Matemática	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	NP: 100
Lengua y Literatura	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	NP: 99
Lengua Extranjera Inglés	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	NP: 95
Conducta	Asistencia: 20		Puntualidad: 20		Ejemplar: 20		Cumplimiento de tareas: 20		Exámenes: 20		NP: 100	

Cargo: Bautista Murguía

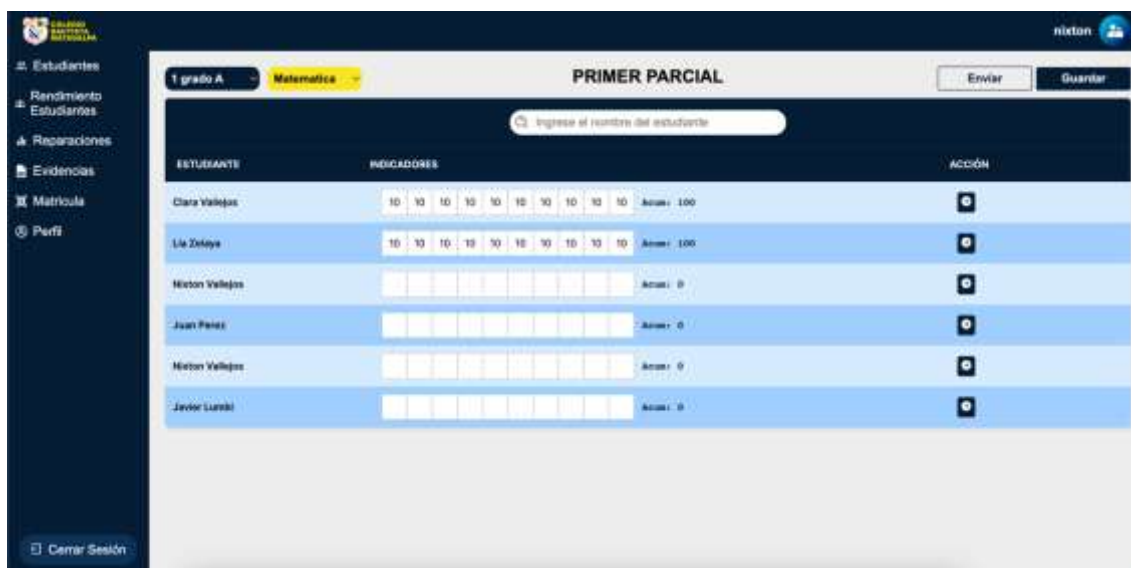
En esta vista los usuarios (Estudiantes) podrán ver el estado de cuenta de sus pagos de mensualidades, el color verde representando pagado, y el color naranja representando monto o cuotas pendientes.

MATRÍCULA	PAPELERÍA	MOBILIARIOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Cancelado	Cancelado	Cancelado	Cancelado	Cancelado	Cancelado	Cancelado	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente

En esta vista los usuarios podrán modificar los credenciales o datos de su perfil, principalmente la contraseña, para llevar a cabo este proceso el usuario logueado deberá ingresar la contraseña actual de su perfil.



En esta vista los usuarios (Docente) podrán ingresar las calificaciones de los estudiantes correspondientes, las cuales se ingresarán por indicadores los cuales el puntaje máximo será 10 y el mínimo 0, también, deberá especificar el tipo de calificación “cuantitativa” o “cualitativa”, al finalizar el docente deberá guardar sus cambios.



En esta vista los usuarios de tipo docente podrán ver el estado de cuenta de calificaciones de un estudiante en específico, también podrán filtrar las calificaciones por semestre o parcial.

Año Lectivo: 2023					
ASIGNATURA	I PARCIAL	II PARCIAL	III PARCIAL	IV PARCIAL	NF
Matematica	100	ND	ND	ND	25
Lengua y Literatura	99	ND	ND	ND	24.75
Lengua Extranjera (Inglés)	95	ND	ND	ND	23.75
Conducta	100	ND	ND	ND	25

En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán realizar la facturación, en la cual se le solicitará llenar los campos correspondientes tales como: cliente (Tutor, familiar o conocido de un estudiante), estudiante (al cual se vincula la compra, esto servirá para tener referencia de las compras que realizan los estudiantes), N° factura, fecha, y el tipo de pago, al añadir los productos deberá cambiar la cantidad de venta la cual por defecto será 1. Al llenar todos los campos el usuario deberá pulsar en finalizar factura.

Facturar Productos

DATOS BÁSICOS

Recibido de: Estudiante:

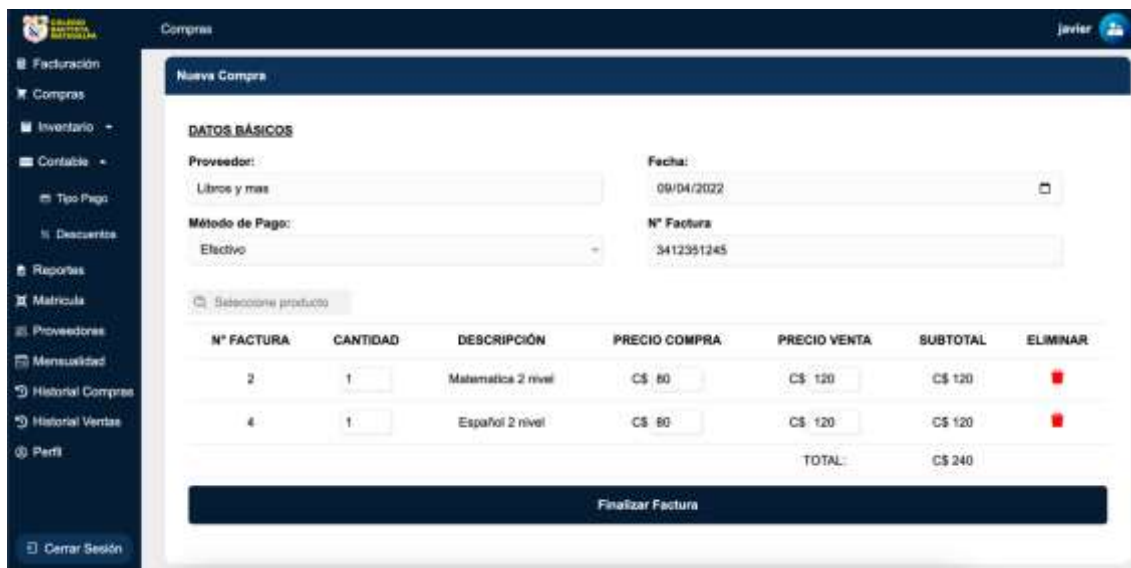
N° Factura: Fecha:

Método de Pago:

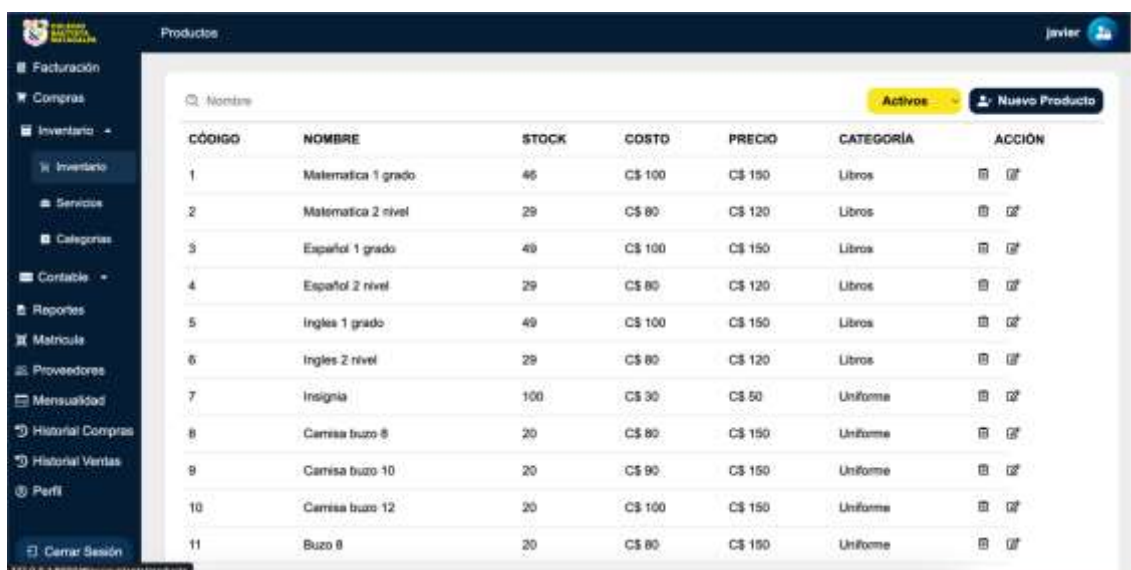
Buscar producto

CÓDIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIT.	SUBTOTAL	ELIMINAR
1	<input type="text" value="1"/>	Matematica 1 grado	C\$ 100	C\$ 100	<input type="button" value="X"/>
TOTAL:				C\$ 100	

En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán realizar las compras, al igual que la vista anterior el usuario deberá rellenar los campos correspondientes a la compra.

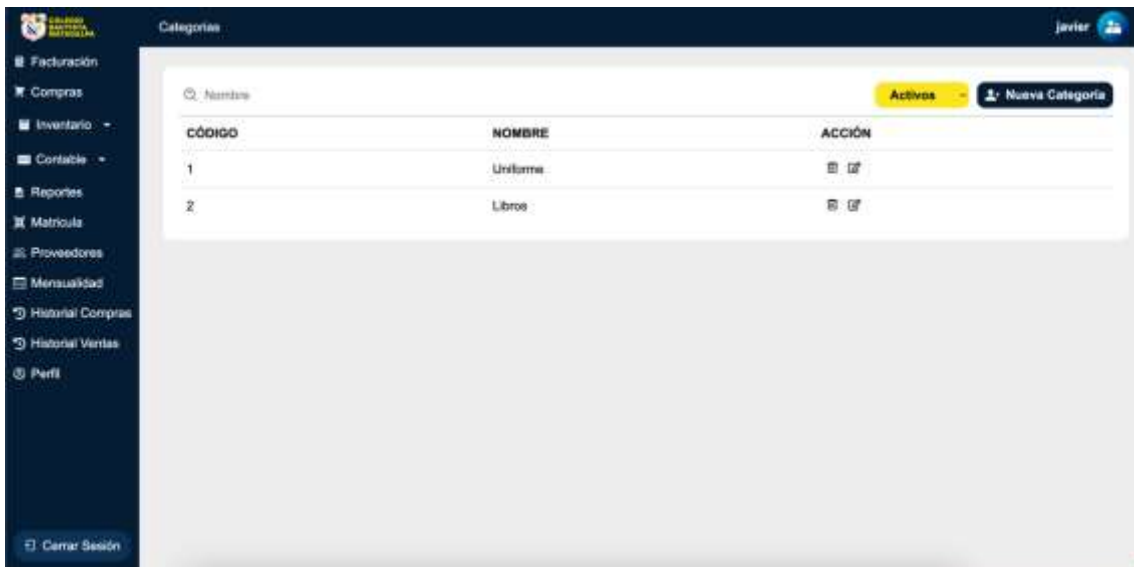


En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán ver todos los productos creados, y algunas cualidades de este, también podrá imprimir un formato de listado de todos los productos y podrá crear productos al pulsar el botón “nuevo producto” el cual desplegará el modal de la figura x.

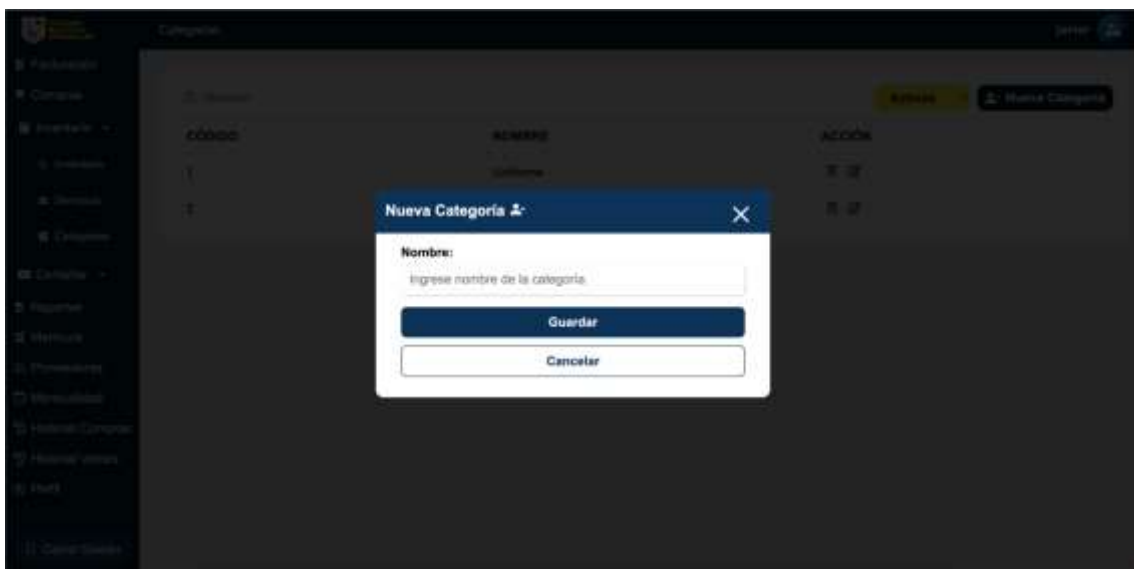


En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán ver todas las categorías creadas, y algunas cualidades de esta, también podrá imprimir un formato de

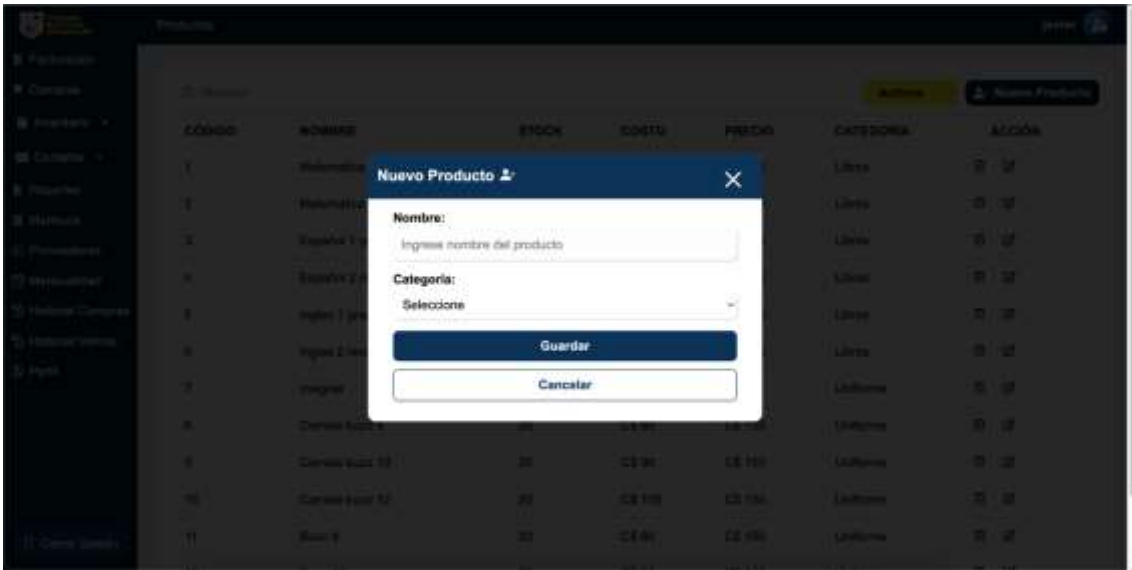
listado de todas las categorías y podrá crear categorías al pulsar el botón “nueva categoría” el cual desplegará el modal de la figura x.



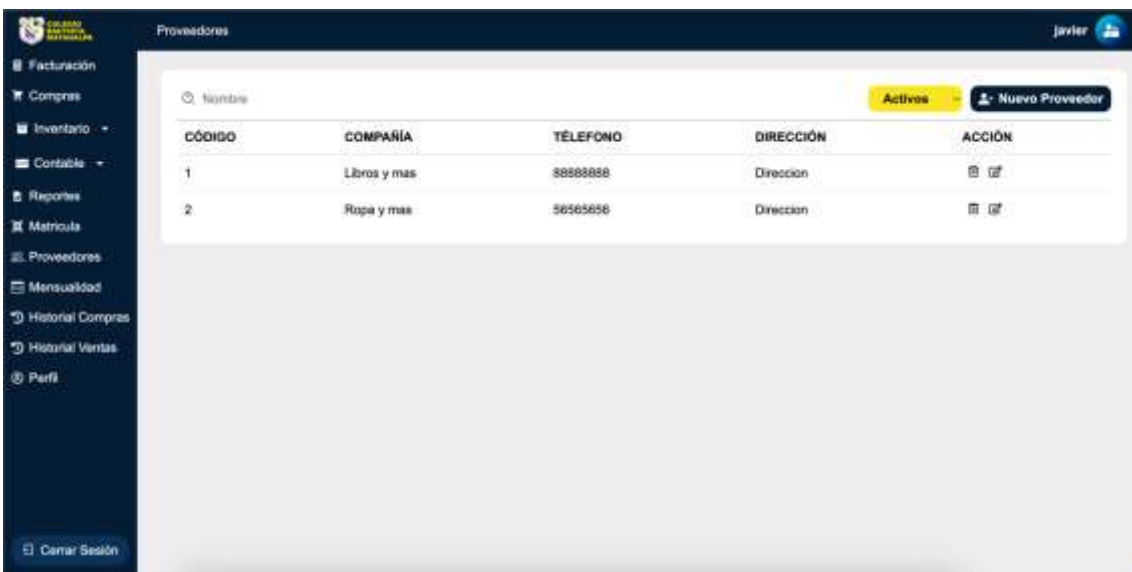
En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán crear una nueva categoría, el usuario deberá ingresar el nombre y una pequeña descripción de esta.



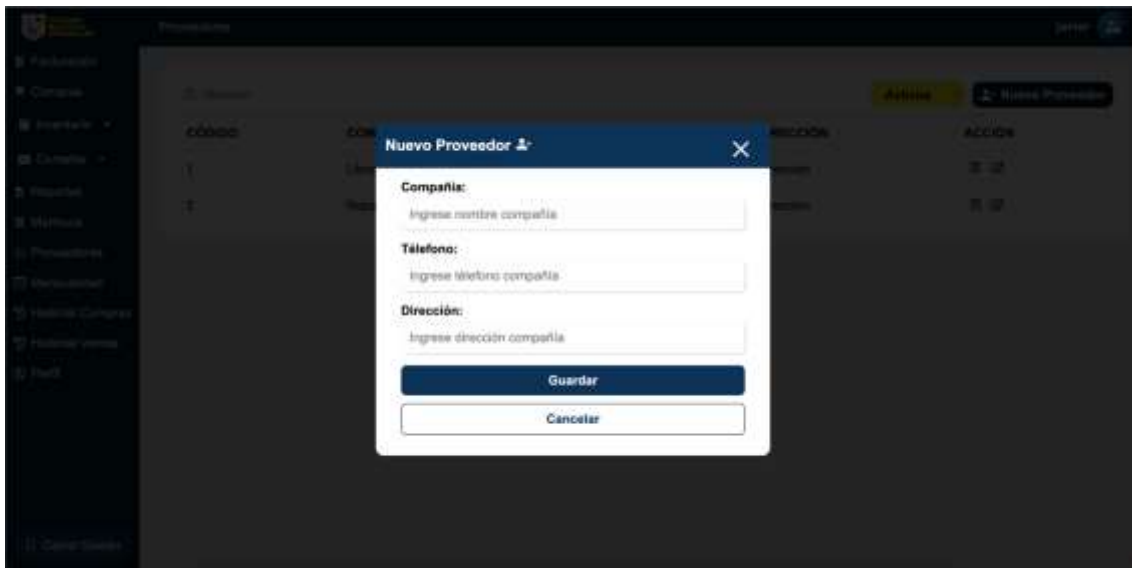
En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán crear nuevos productos, deberá ingresar un nombre y seleccionar la categoría correspondiente.



En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán ver todos los proveedores creados, y algunas cualidades de este, también podrá imprimir un formato de listado de todos los proveedores y podrá crear proveedores al pulsar el botón “Nuevo proveedor” el cual desplegará el modal.



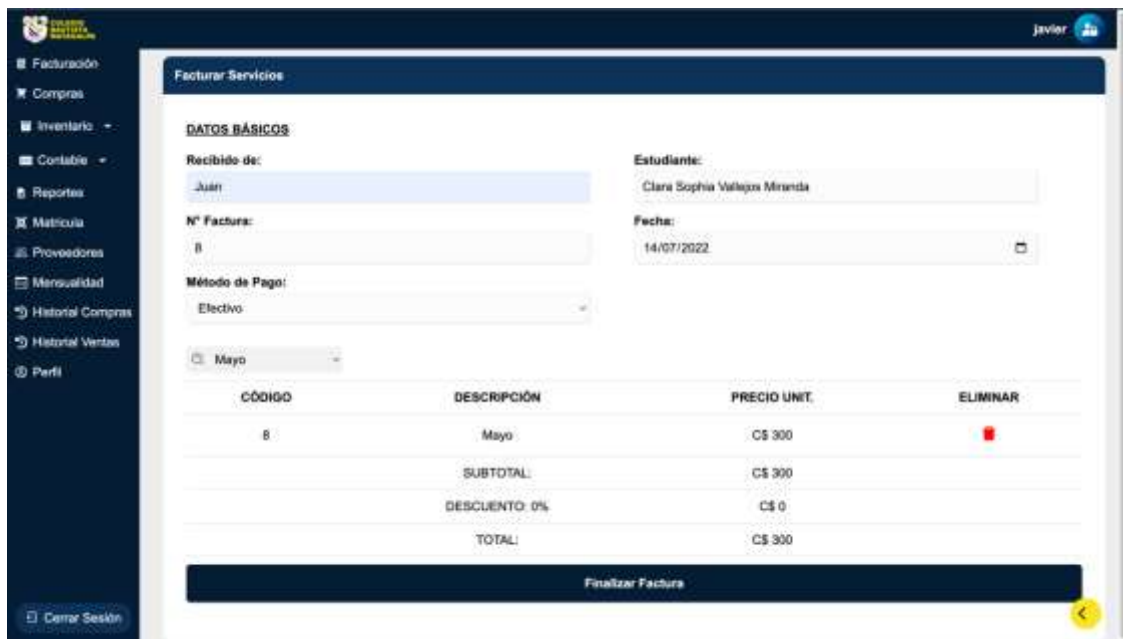
En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán crear nuevos proveedores, en este modal deberá proporcionar la siguiente información: compañía, teléfono, dirección.



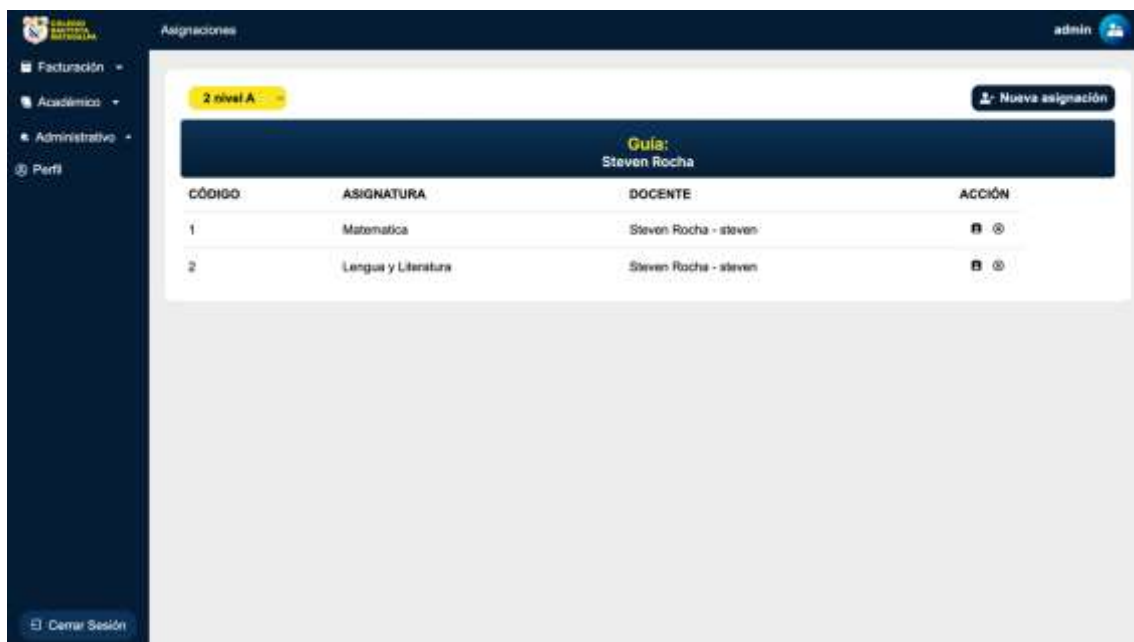
En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán ver los pagos de mensualidades creadas, y algunas cualidades de estas, también podrá imprimir un formato de listado de todas las mensualidades y podrá crear efectuar un nuevo pago al pulsar el botón “nuevo abono” el cual desplegará el modal de la figura x.

CÓDIGO	NOMBRE	GRADO	SIG. SERVICIO A PAGAR	ACCIÓN
7	Nixon Osiel Vallejos Miranda	1 grado A	No hay servicio	Ver más
8	Juan Jose Perez Lopez	2 nivel A	No hay servicio	Ver más
9	Juan Jose Perez Lopez	1 grado A	No hay servicio	Ver más
11	Javier Lumil Canales	1 grado A	Septiembre	Ver más

En esta vista los usuarios de tipo cajero podrán realizar el pago de una mensualidad, para finalizar exitosamente el usuario deberá seleccionar el alumno correspondiente al pago, el mes se reflejan automáticamente en base a las mensualidades que ha pagado el usuario, deberá ingresar un monto, el número de factura y seleccionar un descuento de ser necesario.

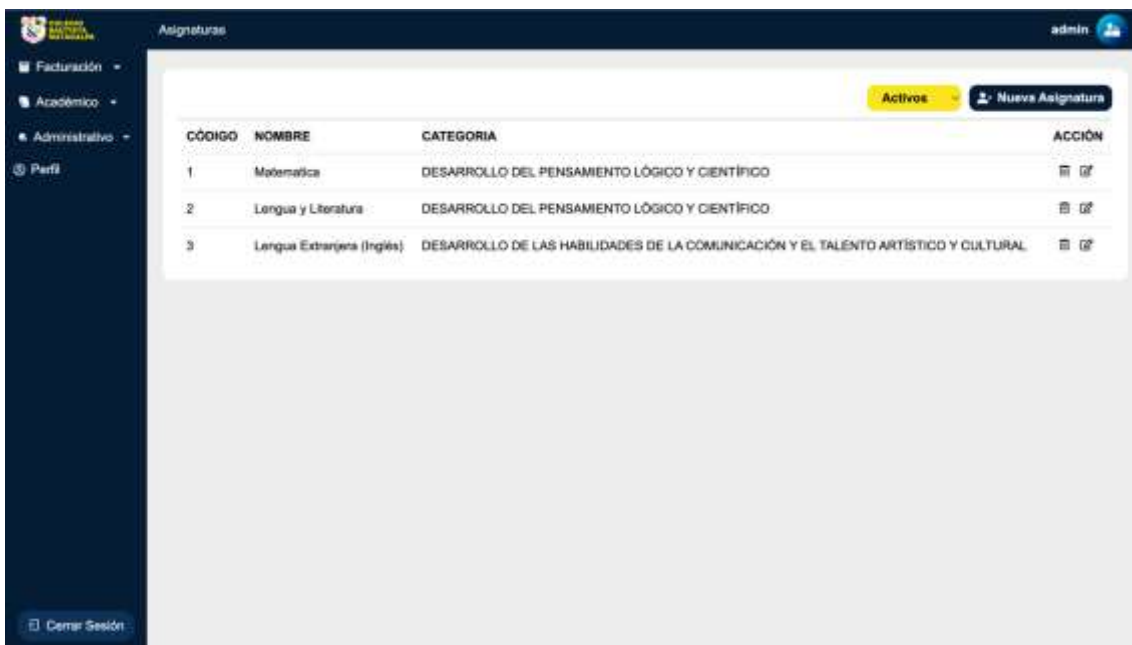


En esta vista los usuarios de tipo director podrá asignar a los docentes las asignaturas a impartir, el usuario debe seleccionar el grupo a asignar por ejemplo “primero a”, deberá seleccionar el docente, y finalmente las asignaturas a grabar en dicho grupo que se reflejarán en el modal de la figura x.

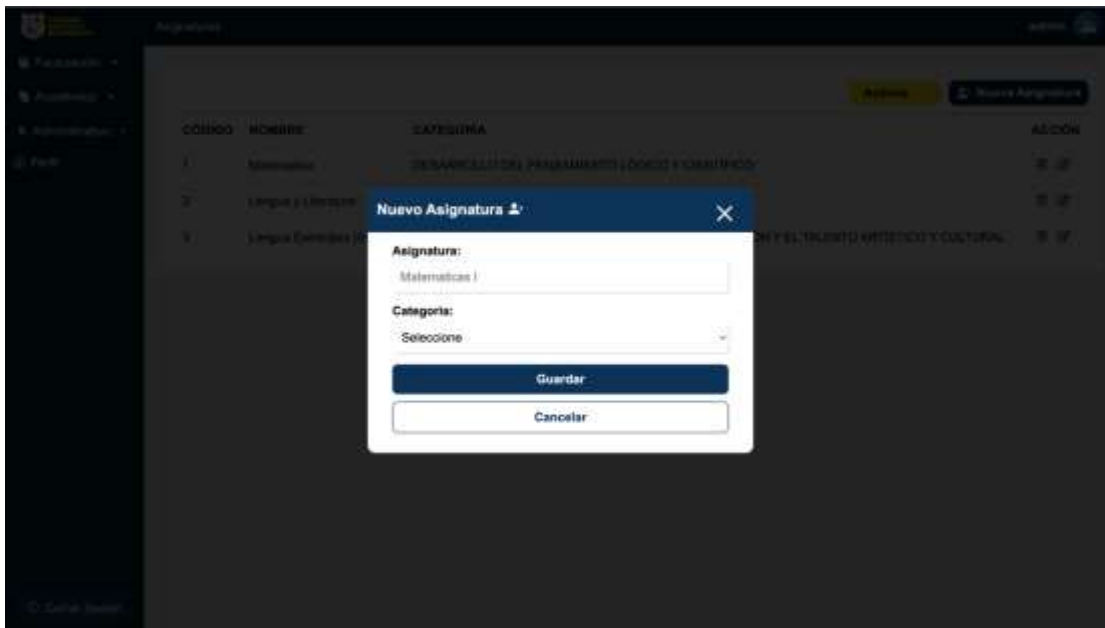




En esta vista los usuarios de tipo director podrán listar las asignaturas creadas, y algunas cualidades de esta.



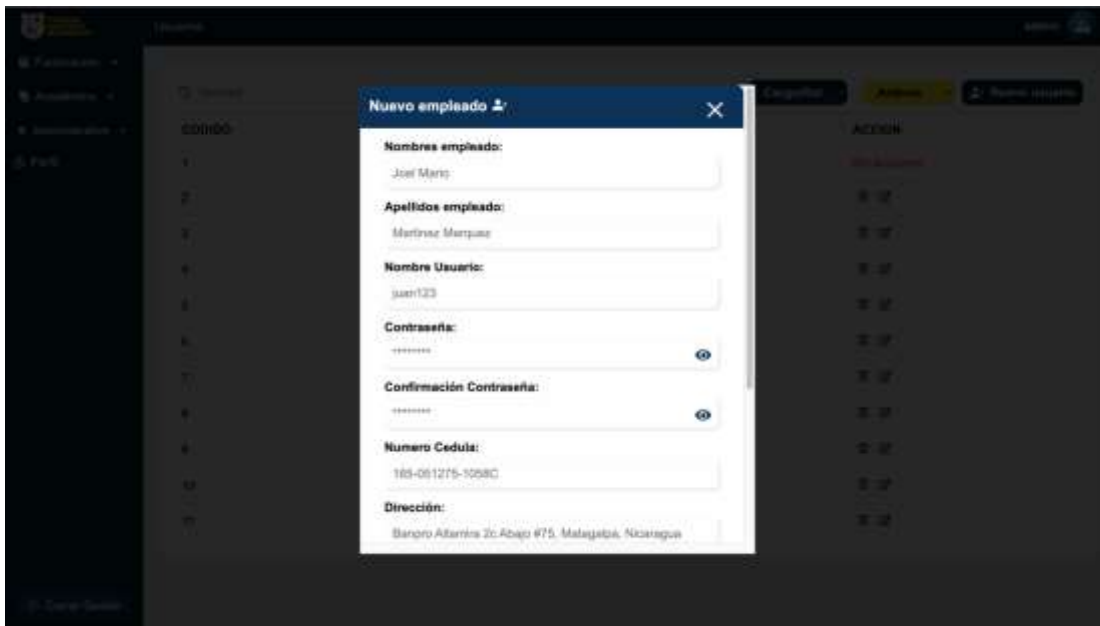
En esta vista los usuarios de tipo director podrán crear nuevas asignaturas, el usuario deberá ingresar el nombre de la asignatura y una descripción de esta.



En esta vista los usuarios de tipo director podrán listar los usuarios existentes en el sistema, y algunas cualidades de este, también podrá imprimir un formato de listado de todos los usuarios y podrá crear usuarios al pulsar el botón “nuevo usuario” el cual desplegará el modal de la figura x, también podrá editar y eliminar el usuario que seleccione.

CODIGO	USERNAME	ROL	ACCION
1	admin	Administrador	Sin Acciones
2	nixon	Docente	[Edit] [Delete]
3	steven	Docente	[Edit] [Delete]
4	javier	Cajero	[Edit] [Delete]
5	JMiranda	Tutor	[Edit] [Delete]
6	VGranados	Tutor	[Edit] [Delete]
7	AZelaya	Tutor	[Edit] [Delete]
8	JPerez	Tutor	[Edit] [Delete]
9	JPerez2	Tutor	[Edit] [Delete]
10	JDe Aros	Tutor	[Edit] [Delete]
11	FFoo	Tutor	[Edit] [Delete]

En esta vista los usuarios de tipo director podrán crear nuevos usuarios, el usuario deberá ingresar el nombre de usuario, contraseña y seleccionar el rol correspondiente.



Todas estas interfaces fueron presentadas al director, administradora y personal docente de la institución (anexo 8) con el objetivo de mejorar o corregir dichas interfaces, al finalizar este proceso y contando con la aprobación del director (anexo 18) se procedió a desarrollar el sistema.

Capítulo V

5.1. Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye:

1. En el colegio “Bautista” se realizan los procesos de matrícula, facturación de servicios y artículos, control de inventario, registro de calificaciones y seguimiento a estudiantes por parte del tutor.

- Matrícula: Se realiza una vez al año e intervienen el director, tutor, estudiante y cajero.
- Facturación de servicios y artículos: La cajera factura servicios y artículos y emite un recibo de pago por los mismos.
- Inventario: Controla compras a proveedores y ventas facturadas en la caja. Ambos procesos intervienen en la actualización del inventario físico.
- Registro de calificaciones: Los docentes registran notas de evaluaciones aplicadas a los estudiantes que están bajo su cargo.
- Seguimiento a estudiante: Se realiza mediante reuniones cada corte parcial y grupos de WhatsApp.

2. Las dificultades identificadas por los beneficiarios e investigadores en los procesos fueron: Duplicidad de información y trabajo, pérdida de tiempo en búsqueda de información y uso extra de recursos por errores involuntarios en el registro de información o cambio de opinión del cliente al realizar una compra.

3. Beneficiarios e investigadores valoraron como alternativa de solución la implementación de un sistema a la medida, analizando sistema web, sistema de escritorio y aplicación móvil.

4. Una vez analizados los estudios de factibilidad se eligió por consenso una aplicación web como la óptima para mejorar los procesos desarrollados en el colegio.

5.2. Recomendaciones

Director/Administrador del colegio:

- Asegurarse de que el personal encargado de utilizar el software esté capacitado y tenga acceso a soporte técnico.
- Realizar revisiones periódicas del software y asegurarse de que esté actualizado.
- Hacer uso regular del módulo de mantenimiento del software para realizar copias de seguridad y garantizar la seguridad de la información.

Profesores:

- Registrar las calificaciones de manera oportuna y precisa en el sistema de gestión escolar.

Contadora/Cajera:

- Realizar actualizaciones periódicamente a las existencias de los materiales y suministros a través del software de inventario.
- Utilizar el software de gestión escolar para generar facturas precisas y oportunas para los estudiantes y padres de familia.

Estudiantes y padres de familia:

- Estar al tanto de las fechas límite para la matrícula y pago de servicios escolares.
- Revisar el estado de cuenta y reportar cualquier error o inconsistencia al personal encargado de facturación.
- Revisar el estado académico del estudiante para darle seguimiento.

5.3. Referencias bibliográficas

- Carraza, A. (27 de Noviembre de 2021). *Aprende qué es una aplicación web*. Obtenido de crehana.com: <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/aplicacion-web-que-es/>
- Leon, R. (Junio de 2023). *Clases de calificaciones*. Obtenido de cursosonlineweb.com: <https://cursosonlineweb.com/calificaciones.html>
- Coll Morales, F. (19 de Mayo de 2020). *Compra*. Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/compra.html>
- Pedrosa, S. J. (19 de Octubre de 2015). *Pago*. Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/pago.html>
- Fingermann, H. (29 de Julio de 2010). *Calificaciones escolares*. Obtenido de educacion.laguia2000.com: <https://educacion.laguia2000.com/evaluacion/calificaciones-escolares>
- Donoso Sánchez, A. (1 de Junio de 2020). *Factura*. Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/factura.html>
- Sánchez Galán, J. (1 de Febrero de 2020). *Mobiliario*. Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/mobiliario.html>
- Ucha, F. (Diciembre de 2010). *Definición de Papelería*. Obtenido de definicionabc.com: <https://www.definicionabc.com/general/papeleria.php>
- Ucha, F. (Julio de 2009). *Definición de Reporte*. Obtenido de definicionabc.com: <https://www.definicionabc.com/comunicacion/reporte.php>
- Westreicher, G. (1 de Mayo de 2020). *Inventario*. Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/inventario.html>
- Westreicher, G. (6 de Agosto de 2020). *Registro*. Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/registro.html>
- Peña, L. &. (5 de Octubre de 2018). *¿Qué es Cuota?* Obtenido de billin.net: <https://www.billin.net/glosario/definicion-cuota>
- Alava Cuadra, M. E. (Febrero de 2017). *Desarrollo e implementación de aplicación Web de matriculación y registro de notas, para la escuela Mixta*

- Particular No. 103 Mercedes Moreno Irigoyen.* Obtenido de dspace.ups.edu.ec: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14155>
- Cárcamo Bellorín, J. R. (30 de Noviembre de 2017). *Aplicación Web para el registro académico y control de aranceles en el Colegio SOS Hermann Gmeiner en la ciudad de Estelí, segundo semestre 2017.* Obtenido de repositorio.unan.edu.ni: <https://repositorio.unan.edu.ni/8918/12/18888.pdf>
- Vega Treminio, E. H. (Mayo de 2020). *Evaluación de los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina en el jardín experimental "Arco Iris", Matagalpa, período 2019.* Obtenido de repositorio.unan.edu.ni: <https://repositorio.unan.edu.ni/14664/1/14664.pdf>
- Ayala, M. (24 de Agosto de 2022). *Paradigma interpretativo.* Obtenido de lifeder.com: <https://www.lifeder.com/paradigma-interpretativo-investigacion/>
- Rus Arias, E. (1 de Septiembre de 2020). *Factibilidad operativa.* Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-operativa.html>
- Lema Romero, C. X. (Agosto de 2018). *Sistema web de gestion de matricula y notas para la escuela "Pan de vida".* Obtenido de dspace.ups.edu.ec: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16114/1/UPS-GT002316.pdf>
- Quiroa, M. (1 de Junio de 2020). *Estudio de factibilidad.* Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/estudio-de-factibilidad.html>
- Sagredo, A. V. (3 de Agosto de 2018). *El Paradigma socio crítico y su contribución al Prácticum en la Formación Inicial Docente.* Obtenido de innovare.udec.cl: <http://innovare.udec.cl/wp-content/uploads/2018/08/Art.-5-tomo-4.pdf>
- Rus Arias, E. (1 de Septiembre de 2020). *Factibilidad técnica.* Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-tecnica.html>
- Rus Arias, E. (1 de Noviembre de 2020). *Investigación aplicada.* Obtenido de economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>

- Vásquez Hidalgo, I. (18 de Diciembre de 2005). *Tipos de estudio y métodos de investigación*. Obtenido de [gestiopolis.com](https://www.gestiopolis.com): <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>
- Adrián, Y. (25 de Enero de 2021). *Arancel*. Obtenido de Concepto Definicion: <https://conceptodefinicion.de/arancel/>
- Ricciotti, E. (2021). *Clickage*. Obtenido de Clickage: <https://clickage.es/aplicaciones-de-escritorio>
- Delgado Rodríguez, M. &. (Abril de 2004). *Estudios longitudinales: Concepto y particularidades*. Obtenido de scielo.isciii.es: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272004000200002
- Chimoy Garcia, G. A. (2016). *Implementación de un sistema web para optimizar los procesos administrativos utilizando la metodología del modelo vista contralador en la Institución educativa Salesiano Lima – Breña, 2013*. Obtenido de repositorio.uch.edu.pe: https://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12872/70/Chimoy_GA_Cordova_RJ_tesis_ingenieria_sistemas_2016.pdf
- Ordaz Hernández, L. F. (17 de Febrero de 2016). *Definición de aplicaciones móviles*. Obtenido de prezi.com: <https://prezi.com/xmdjgykijnorj/definicion-de-aplicaciones-moviles/>
- Pérez Porto, J. &. (30 de Enero de 2017). *Criterios de evaluación*. Obtenido de definicion.de: <https://definicion.de/criterios-de-evaluacion/>
- Pérez Porto, J. &. (18 de Septiembre de 2008). *Dificultad*. Obtenido de definicion.de: <https://definicion.de/dificultad/>
- Pérez Porto, J. (17 de Agosto de 2020). *Matrícula*. Obtenido de definicion.de: <https://definicion.de/matricula/>
- González, G. (13 de Diciembre de 2021). *Técnicas de investigación*. Obtenido de [lifeder.com](https://www.lifeder.com): <https://www.lifeder.com/tecnicas-de-investigacion/>
- Osorio Álvarez, N. A. (2016). *Diseño e implementación de un sistema de matrícula utilizando software libre eb el centro educativo “España”, distrito – Breña 2013*. Obtenido de repositorio.uch.edu.pe: <https://repositorio.uch.edu.pe/handle/20.500.12872/82>
- Corvo, H. (22 de 05 de 2022). *Lifeder*. Obtenido de [Lifeder](https://www.lifeder.com): <https://www.lifeder.com/reporte-de-ventas/>

Rodríguez, J. P., & Pérez, A. (20 de 07 de 2023). *conekta*. Obtenido de conekta:
<https://www.conekta.com/blog/medios-de-pago>

OpenAI. (23 de 07 de 2023). *openai*. Obtenido de openai:
<https://chat.openai.com/>

Llamas, J. (02 de 07 de 2020). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/inventario-inicial.html>

Anexos

Anexo 1. Matriz de descriptores

VARIABLE	DEFINICIÓN	SUB VARIABLE	INDICADOR	PREGUNTA	INSTRUMENTO	DIRIGIDO A:
Proceso de matrícula	En el ámbito educativo es cuando un estudiante desea estudios en una institución educativa siguiendo determinados pasos para realizar los estudios		Periodo de matrícula	¿Cada cuánto se realiza este proceso?	Entrevista	Director
		Tipo de matrícula	Nuevo ingreso	¿Hay tipos de matrícula? Es decir, tienen matrículas estudiantiles de un tipo u otro	Entrevista	Director
			Reingreso	¿Con que frecuencia se realiza la matrícula de reingreso en la institución?	Entrevista	Director
			Aranceles	¿Cuál es el periodo de pago de matrícula? Hay algún costo?	Entrevista	Director
			Gestión de matrícula	¿Qué datos se requieren para matricular a un estudiante?	Entrevista	Director
			Dificultades en los procesos de matrícula	¿Qué diferencias ha experimentado durante la matrícula de un estudiante?	Entrevista	Director
Facturación de servicios y artículos	Una factura es un documento contable de tipo mercantil que	Tipo de facturación	Facturación de artículos	¿Qué factura utilizan en el colegio?	Entrevista	Director
			Facturación de servicios			

	registra la compraventa de un bien o servicio. En otras palabras, es un documento que registra el ingreso o egreso de un producto		Tipos de pago	¿Qué tipos de pagos son permitidos en el colegio?	Entrevista	Director
		Reportes de facturación	Reporte de ventas	¿Qué reportes genera el colegio?	Entrevista	Director
			Reporte de compras			
Proceso de inventario	Un inventario es el registro de entradas y salidas de bienes de una persona o entidad	Control de inventario	Inventario inicial	¿Lleva un control de stock o cantidad de productos mínimos en el inventario? ¿De qué manera ordenan los productos disponibles? ¿Qué categorías utilizan en su inventario? ¿Con que frecuencia actualizan el inventario?	Entrevista	Director, Administradora
			Clasificación de inventarios	¿Generan reportes de inventario en la institución? ¿Cada cuánto tiempo se hace reporte de inventario?		
Registro de calificaciones	Es registrar o anotar de manera cuantitativa o	Pasar notas	Cortes	¿Cada cuánto se realizan cortes evaluativos?	Entrevista	Director

	cualitativa el puntaje que desempeña el estudiante con el sistema educativo actual	Evaluaciones	Tipos de evaluaciones	¿Cuáles son los tipos de evaluaciones que usan en el colegio? ¿Cuál es el puntaje mínimo y máximo para aprobar o reprobar?	Entrevista	Director
			Dificultades	¿Qué dificultades ha identificado al llevar el proceso manual? ¿Cómo se lleva a cabo el proceso? ¿Cómo se realiza el registro de calificaciones en caso de especiales o reparaciones por parte de los estudiantes?	Entrevista	Director

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa

UNAN MANAGUA – FAREM MATAGALPA

Entrevista

Objetivo: El objetivo de la presente entrevista es conocer los procesos de matrículas, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones en el colegio “Bautista” e identificar las dificultades de los procesos mencionados, con la finalidad de valorar las alternativas óptimas que podrían implementarse para aportar en la eficiencia de los procesos llevados a cabo.

Fecha: 2 abril 2022

Matricula

1. ¿Cada cuánto tiempo realizan este proceso?
2. ¿Hay tipos de matrículas? Es decir, tienen matrículas estudiantiles de un tipo u otro.
3. ¿Con qué frecuencia se realiza la matrícula de reingreso en la institución?
4. ¿Cuándo es el período de pago de matrícula?
5. ¿La pre matrícula tiene algún costo?
6. ¿Qué datos se requieren para matricular a un estudiante?
7. ¿Qué deficiencias ha experimentado durante la matrícula de un estudiante?

Facturación de servicios y artículos

1. ¿Qué factura utilizan en el colegio?
2. ¿Qué tipos de pagos son permitidos en el colegio?
3. ¿Qué reportes genera el colegio?

Inventario

1. ¿Llevan un control de stock o cantidad de productos mínimos en el inventario?
2. ¿De qué manera ordenan los productos disponibles?
3. ¿Qué categorías utilizan en su inventario?
4. ¿Con qué frecuencia actualizan el inventario?
5. ¿Generan reportes del inventario en la institución?
6. ¿Cada cuánto tiempo se hace reporte de inventario?

Registro de calificaciones

1. ¿Cada cuánto se realizan cortes evaluativos?
2. ¿Cuáles son los tipos de evaluaciones que usan en el colegio?
3. ¿Cuál es el puntaje mínimo y máximo para aprobar o reprobar?
4. ¿Dificultades identificadas al llevar el proceso manual?
5. ¿Cómo se lleva a cabo el proceso?
6. ¿Cómo realizan el registro de calificaciones en caso de especiales o reparación por parte de un estudiante?

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa

UNAN MANAGUA – FAREM MATAGALPA

Entrevista

Objetivo: El propósito de esta entrevista es evaluar el nivel de conocimientos que poseen los docentes del colegio "Bautista" y detectar las dificultades que podrían enfrentar al utilizar un sistema, con el fin de identificar las mejores alternativas para mejorar la eficiencia de los procesos en la institución.

Nombre:

Fecha:

Encuesta acerca de conocimientos generales de informática

1. ¿Qué es un navegador?
2. ¿Qué navegadores web utilizan?
3. ¿Qué es la nube?
4. ¿Saben cómo subir un archivo a la nube?
5. ¿Cuentan con internet en sus casas?
6. ¿Cuentan con una computadora o algún otro dispositivo con acceso a internet?

Anexo 4. Lista de cotejo para evaluar las características de los equipos de cómputo con los que cuenta el centro

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa

UNAN MANAGUA – FAREM MATAGALPA

Lista de cotejo

Objetivo: observar, valorar y conocer las capacidades con las que cuentan los equipos de cómputo del colegio “Bautista”, con la finalidad de evaluar las alternativas óptimas que podrían implementarse en el centro para aportar en la eficiencia de los procesos llevados a cabo.

Área en la que se encuentra ubicado el equipo:

Código Equipo: _____

Tipo de conexión a internet:

- Inalámbrica
- Ethernet
- Ninguna

¿El equipo cuenta con el paquete de office?

- Sí
- No

Memoria RAM:

- 2GB
- 4GB
- 6GB
- 8GB

Otro. _____

Sistema Operativo:

Windows 7

Windows 8.1

Windows 10

Otro. _____

Navegadores Web (Selección Múltiple)

Chrome

Firefox

Opera Mini

Edge

Explorer

Safari

Otros. _____

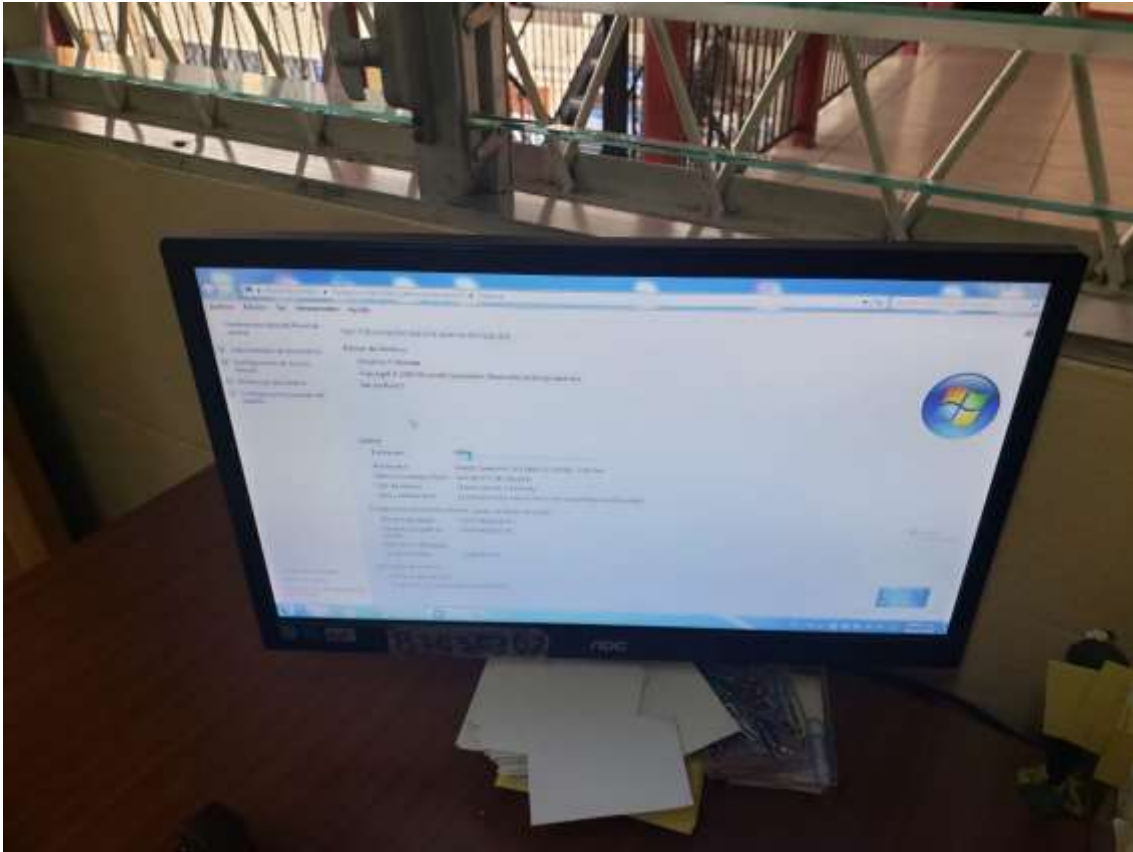
Anexo 5. Aplicación de entrevista a director del colegio Bautista para conocer los procesos de la institución

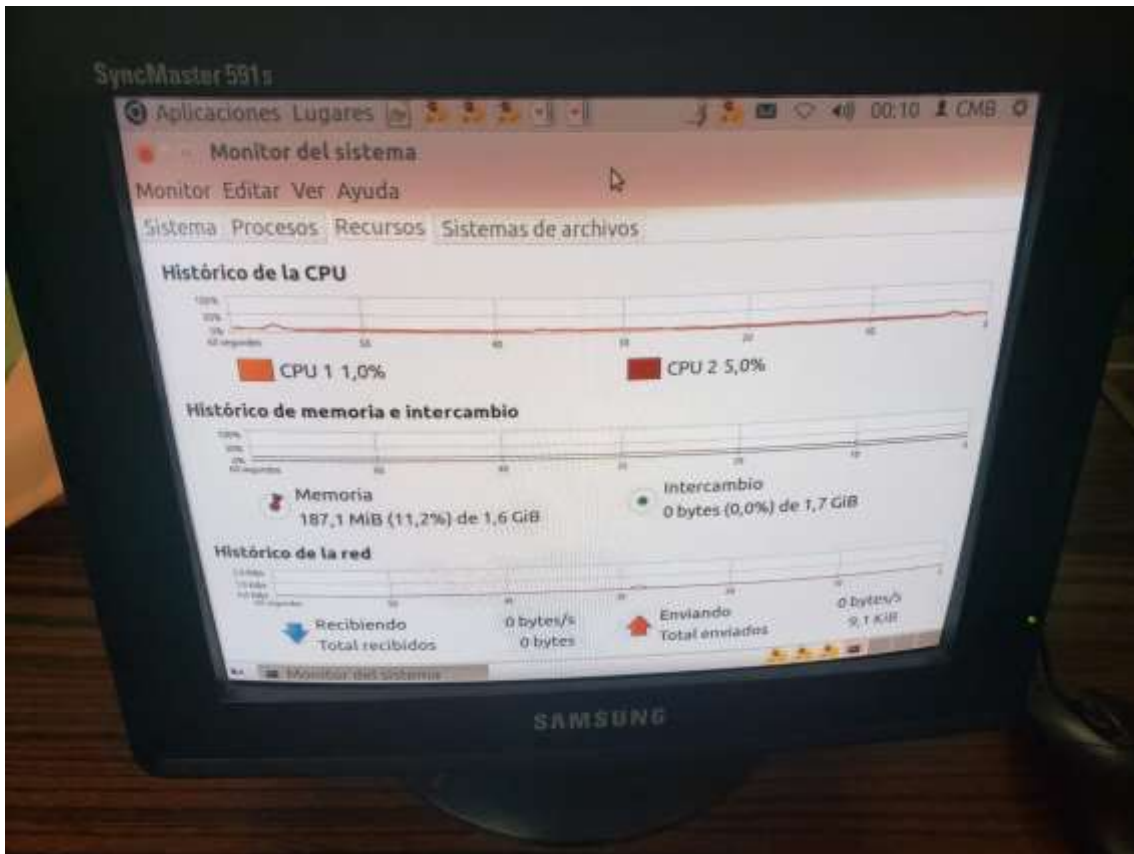


Anexo 6. Aplicación de entrevista a director y Administradora del centro



Anexo 7. Evaluación de los equipos de cómputo del centro





Anexo 8. Presentación de interfaces propuestas a usuarios finales





Anexo 9. Valoración de propuestas y alternativas de solución informática



Anexo 10. Matriz de análisis de datos proceso de matrícula

Pregunta y Respuesta	Cita	Análisis
<p>¿Cada cuánto tiempo realizan este proceso? El proceso de matrícula en el colegio “Bautista” se realiza anualmente, esto se realiza normalmente a finales del año previo al año a matricular.</p>	<p>Pérez & Merino (2020), comentan que la matrícula es un registro individual de algo con un fin determinado. En el ámbito educativo es cuando un estudiante desea cursar estudios en una institución educativa, este debe de inscribirse en la institución educativa siguiendo determinados pasos para realizar los estudios.</p>	<p>Al realizarse este proceso una vez al año, se logra determinar que los tutores tienen solo una oportunidad para matricular a sus estudiantes.</p>
<p>¿Hay tipos de matrículas? Es decir, tienen matrículas estudiantiles de un tipo u otro. Los tipos de matrículas existentes en el colegio son: matrícula de nuevo ingreso y de reingreso.</p>		<p>Se concluye que existen 2 tipos de matrícula, las cuales serán tomadas en cuenta en el colegio.</p>
<p>¿Con qué frecuencia se realiza la matrícula de reingreso en la institución? Se realiza anualmente, al igual que las matrículas de nuevo ingreso que están abiertas anualmente para el público en general.</p>		<p>Al igual que las matrículas de nuevo ingreso, las de reingreso se encuentran abiertas para el público anualmente.</p>
<p>¿Qué datos se requieren para matricular a un estudiante? Primeramente, se le realiza una pequeña entrevista al estudiante, básicamente para conocer un poco más de él, luego se le solicitan datos personales los cuales deben ser plasmados en una hoja de matrícula, y finalmente certificados de notas</p>		<p>Los requisitos para realizar la matrícula exitosamente son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Entrevista ● Certificados calificaciones ● Hoja de matrícula
<p>¿Cuándo es el período de pago de matrícula? El pago de matrículas se puede realizar después del llenado de hoja de matrícula.</p>		<p>Se realiza posteriormente al llenado de la hoja de matrícula.</p>
<p>¿La pre matrícula tiene algún costo? No</p>		<p>La pre matrícula vendría siendo como el llenado de la hoja de matrícula, lo cual no conlleva ningún gasto para la persona que se quiere matricular.</p>
<p>¿Qué deficiencias ha experimentado durante la matrícula de un estudiante? El proceso es bastante lento, el proceso requiere trabajo y gastos duplicados, esto porque al llenar</p>		<p>Duplicidad de información y trabajo.</p>

la hoja de matrícula se deben llenar datos que previamente ya se habían llenado. En pocas palabras el proceso es un tanto ineficiente.		
--	--	--

Anexo 11. Matriz de análisis de datos facturación de servicios y artículos

Pregunta y Respuesta	Cita	Análisis
¿Qué factura utilizan en el colegio? El colegio utiliza recibo el cual forma parte de la misma Iglesia “Bautista” y de las entidades que se relacionan entre sí.	Adrián, Yirda (2021) manifiesta que, un Arancel es un pago establecido el cual debe ser modificado solo por el ente que establece su regulación, sin más alteración que esta y sobreviviendo a todos los cambios económicos posibles, el arancel se mantiene como un pago obligatorio en las instituciones para efectuar algún trámite. Según Sánchez (2017), opina que, una factura es un documento contable de tipo mercantil que registra la compraventa de un bien o servicio. En otras palabras, es un documento que registra el ingreso o egreso de un producto.	En el colegio utilizan un recibo de ingreso el cual es propio de la institución.
¿Qué tipos de pagos son permitidos en el colegio? El colegio acepta los siguientes tipos de pago: <ul style="list-style-type: none"> • Efectivo • Depósito • Cheque 		<ul style="list-style-type: none"> • Efectivo • Depósito • Cheque
¿Qué reportes genera el colegio? Con respecto a la facturación de artículos no se generan reportes, sin embargo, con los pagos de mensualidades si se generan reportes los cuales permiten saber el estado de cuenta de los estudiantes.		Generan reportes principalmente en el apartado de facturación de servicios.

Anexo 12. Matriz de análisis de inventario

Pregunta y Respuesta	Cita	Análisis
¿Llevan un control de stock o cantidad de productos mínimos en el inventario? Al trabajar con un sistema de ventas por pedidos el colegio “Bautista” no lleva un control del stock	Westreich (2020) dice que, un inventario es el registro de entradas y salidas de bienes de una persona o entidad. El colegio “Bautista” tiene inventariado sus bienes y productos con el	No se maneja un stock o cantidad mínima de productos, lo cual en parte es una desventaja si en un futuro se expanden y venden más productos.

mínimo de los productos, dado que generalmente el producto que entra al inventario sale al poco tiempo	objetivo de generar reportes y utilizar la información extraída de ellos para la toma de decisiones.	
¿De qué manera ordenan los productos disponibles? Al vender únicamente vestimentas y libros, los métodos para organizar son por talla, número y los libros por materia.		Los filtros que utilizan son por medio de tallas o números en cuanto la vestimenta, y los libros por asignatura.
¿Qué categorías utilizan en su inventario? Únicamente vestimentas, libros		Al distribuir pocos productos tienen pocas categorías, en este caso solo son 2.
¿Con qué frecuencia actualizan el inventario? Normalmente el inventario se rellena anualmente, esto a principios del año cursante.		El inventario no se actualiza constantemente por lo cual el trabajo es bastante sencillo.
¿Generan reportes del inventario en la institución? No		No generan reportes, se deduce que es por lo mismo de que son pocos productos los que ofrecen.
¿Cada cuánto tiempo se hace reporte de inventario?		Al no generar reportes esta pregunta queda inválida.

Anexo 13. Matriz de análisis de registro de calificaciones

Pregunta y Respuesta	Cita	Análisis
¿Cada cuánto se realizan cortes evaluativos? Se realizan parcialmente, aproximadamente cada 3 o 2 meses	Westreicher (2020), dice que registro es un lugar ya sea físico o digital donde se haga constancia de un hecho, con el de que terceras personas estén informadas al respecto. Las notas o calificaciones son un juicio de valor que usan los docentes para evaluar el rendimiento escolar de los alumnos (Proboste, 2010).	Al igual que la mayoría de las escuelas públicas se realiza parcialmente.
¿Cuáles son los tipos de evaluaciones que usan en el colegio? Cuantitativa que se aplica de primer grado en adelante y cualitativa que se aplica a estudiantes de 3er nivel		Solo existen 2 tipos de evaluaciones
¿Cuál es el puntaje mínimo y máximo para aprobar o reprobar? En evaluación cuantitativa mayor a 60 puntos es aprobado, y menor a 60 se reprueba		Mayor a 60 puntos el estudiante aprueba, menor a ese puntaje el estudiante reprueba.

<p>¿Dificultades identificadas al llevar el proceso manual? El proceso al llevarse de forma manual conlleva pasos duplicados, lo cual a su vez lleva trabajo y costos duplicados, esos detalles convierten el proceso ineficiente.</p>		<p>Algunas de las dificultades identificadas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ineficiencia ● Duplicidad de datos ● Duplicidad de trabajo ● Gastos Innecesarios
<p>¿Cómo se lleva a cabo el proceso? El docente es el encargado de evaluar a los estudiantes y asignar las notas con respecto a dichas evaluaciones, dichas notas las registra en un cuaderno personal, para finalmente pasarlas en limpio al cuaderno que es facilitado por el director del centro, una vez llena las notas en dicho cuaderno las notas son facilitadas al director para que sean ingresadas al acta.</p>		<p>El proceso lleva muchos subprocesos en sí, los cuales son bastantes repetitivos, también, se vuelve algo complicado al evaluar bastantes estudiantes el tema de calcular las notas y demás, en pocas palabras el docente pasa notas, realiza los cálculos y pasa las notas al director.</p>
<p>¿Cómo realizan el registro de calificaciones en caso de especiales o reparación por parte de un estudiante? Lo que se hace es darle la oportunidad al estudiante de hacer el examen de reparación y se ingresa el resultado de su examen en una nueva casilla de nota final</p>		<p>La nota final que se ingresa en el acta es la nota de la evaluación de reparación.</p>

Anexo 14. Proforma costo del hosting para alojamiento del sitio web

GreenGeeks
WEB HOSTING

Hosting ~ Our Platform ~ About us ~ Affiliates

Support ~ Login

WEB HOSTING

Blazing Fast & Secure Eco-friendly Web Hosting

Plan	Special Price	Regular Price	Features
Lite	\$2.95/month	\$49.95/month	One Website
Pro (Most Popular)	\$5.95/month	\$45.95/month	Unlimited Websites
Premium	\$10.95/month	\$25.95/month	Unlimited Websites

Anexo 15. Proforma costo computadora Asus mini

SICSA

Inicio buscanda... Geografía

DEPARTAMENTOS INICIO TIENDA PROMOCIONES SICSA NEWS CONTACTENOS QUIERO SER DISTRIBUIDOR FINANCIAMIENTO

Inicio > PC MARCA > COMPUTADORA ASUS MINI BAREBONE PN62S-B 3B WOC PN625-BB5042MD2 I5-10210U 90MR00A5-M01660

COMPUTADORA ASUS MINI BAREBONE PN62S-B 3B WOC PN625-BB5042MD2 I5-10210U 90MR00A5-M01660

\$513.55 más IVA

Disponibilidad: 3 En Stock

SKU: PG M0088

COMPUTADORA ASUS MINI BAREBONE PN62S-B 3B WOC PN625-BB5042MD2 I5-10210U 90MR00A5-M01660

3 disponibles

ADREGAR Compare

Anexo 16. Proforma costo cable de red

The screenshot displays the website interface for lacuracaonline.com. At the top, there is a navigation bar with links for 'CATEGORÍAS', 'Promociones', 'RadioShack', 'Gift Cards', 'Asistencias', and 'Marcas'. A search bar is present with the placeholder text '¿Quié está buscando?'. Below the navigation bar, the breadcrumb trail reads 'Inicio > RadioShack Cable de red CAT6 / 2782600 / 7 Pies'. The main content area features a large image of a coiled grey network cable with RJ45 connectors on both ends. To the right of the image, the product name 'RadioShack Cable de red CAT6 / 2782600 / 7 Pies' is displayed, along with the price 'C\$190.00' in red. A prominent yellow button labeled 'AGREGAR A MI BOLSA' is positioned below the price. Further down, there are icons for 'Favoritos', 'Métodos de Pago' (including VISA, Mastercard, and PayPal), and 'Métodos de envío'.

Anexo 17. Proforma costo router

The screenshot shows the SICSA website interface. At the top left is the SICSA logo. To its right is a search bar with the text "Estoy buscando...". Further right is a "Categorías" dropdown menu and a search icon. Below this is a dark navigation bar with links: DEPARTAMENTOS, INICIO TIENDA, PROMOCIONES, SICSA NEWS, CONTACTENOS, QUIERO SER DISTRIBUIDOR, FINANCIAMIENTO. The breadcrumb trail reads: Inicio > CONECTIVIDAD ACTIVO > ROUTER TP LINK INALAMBRICO TL-WR841HP. The main content area features a product image of a TP-Link router in its packaging. To the right of the image, the product name "ROUTER TP LINK INALAMBRICO TL-WR841HP" is displayed, followed by the price "\$38.91 más IVA" and the availability status "Disponibilidad: 11 En Stock". Below this, the SKU "CONE0473" and the product name are repeated. It indicates "11 disponibles". There are buttons for "AGREGAR" (Add) and "Compare". At the bottom of the product section, a promotional message reads: "5% DE DESCUENTO PAGO EN EFECTIVO O TRANSFERENCIA BANCARIA".

Anexo 18. Carta de aprobación de interfaces propuestas

Matagalpa, 06 Julio del 2022

Aprobación de interfaces

Por medio de la presente el Lic. Hobeth Ariel Mendoza Aguilar, Director del Colegio Bautista Matagalpa hace constar su satisfacción con la propuesta de interfaces para el sistema de proceso de matrícula, facturación de servicios y artículos, inventario y registro de calificaciones, realizada por los bachilleres: Nelson Osval Vallejo Miranda, Javier Elias Lumbi Canales y Steven Edgardo Rocha Morán quienes han cumplido con las expectativas de la institución la cual aprueba y muestra su satisfacción con los diseños.

Sin más a que requerir, me despido cordialmente.


Lic. Hobeth Ariel Mendoza Aguilar
Director General

