

Área de Conocimiento de Tecnología de la  
Información y Comunicación

# **Desarrollo de un Sistema Web para la Gestión de Matrículas y Calificaciones en el Colegio Público Las Américas**

Trabajo Monográfico para Optar al Título de Ingeniero en  
Computación

**Elaborado por:**

Br. Laurent  
Manuel  
Urbina Rodríguez  
Carnet: 2004-  
20863

Br. José David Ricardo  
Paiz Arauz  
Carnet: 2004-21059

**Tutor:**

Msc. Ing. Luis  
Eduardo  
Chávez Mairena

**02 de marzo de 2026  
Managua, Nicaragua**



Secretaria Académica  
DACTIC

**SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA**

**F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**


El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN** hace constar que:

**URBINA RODRÍGUEZ LAURENT MANUEL**

Carné: **2004-20863** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**, en el año 2021 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y dos días del mes de abril del año dos mil veinte y cinco.

**Atentamente,**

  
HAZZELY DEL CARMEN OROZCO MIRANDA  
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



📞 Móvil: (505) 83803517

📍 Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria.  
Managua, Nicaragua.  
Apdo: 5595



Secretaría Académica  
DACTIC

**SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA**

**F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**


El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN** hace constar que:

**PÁIZ ARÁUZ JOSÉ DAVID**

Carné: **2004-21059** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**, en el año 2020 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y dos días del mes de abril del año dos mil veinte y cinco.

**Atentamente,**

  
HAZZELY DEL CARMEN OROZCO MIRANDA  
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



📞 Móvil: (505) 83803517

📍 Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria,  
Managua, Nicaragua.  
Apdo: 5595



Decanatura | FEC

Universidad Nacional de Ingeniería  
Recinto Universitario "Simón Bolívar"  
Facultad de Electrotecnia y Computación

Decanatura  
DF-10-2023-51

Managua, 27 de octubre del 2023.

**Bachilleres.**

Laurent Manuel Urbina Rodríguez 2004-20863.  
José David Paiz Arauz 2004-21059.

**Egresados de la Carrera de Ingeniería en Computación.**

Estimados Bachilleres:

El suscrito Decano de la Facultad de Electrotecnia y Computación, a través de la presente autoriza de manera formal la inscripción de la Monografía Titulada "**Desarrollo de un Sistema Web para la Gestión de Matrículas y Calificaciones en el Colegio Publico Las Américas**". Para optar al Título de Ingeniero en Computación, para tal efecto se nombra como Tutor de la Monografía al **Msc. Luis Eduardo Chávez Mairena**.

Así mismo le solicito proceda a la **Inscripción de dicho Tema Monográfico** en secretaria Académica de la facultad, con la finalidad de darle control y seguimiento, de acuerdo a los reglamentos establecidos.

Se les recuerda que, según la normativa para los trabajos monográficos, a partir de la fecha de inscripción tiene 12 meses para defender dicho trabajo.

Sin más a que referirme y deseándoles mucho éxito en la culminación de esta etapa, me despido.

Atentamente



**Msc. Augusto César Palacios Rodríguez**  
Decano FEC

C/c: Ing. María Lourdes Montes.  
Ing. Nelson Barrios.  
Msc. Luis Chávez Mairena.  
Archivo.

Secretaria Académica.  
Jefe de Dpto. de Lenguaje y Simulación.  
Tutor.

☎ Teléfono: (505) 2270 5126

📍 Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria.  
Managua, Nicaragua.  
Apdo. 5595

✉ [augusto.palacios@fec.uni.edu.ni](mailto:augusto.palacios@fec.uni.edu.ni)  
[www.fec.uni.edu.ni](http://www.fec.uni.edu.ni)

Managua 28 de noviembre 2024.

**MSc. Claudia Benavides**  
**Directora Área de Conocimiento de Tecnología de la Información y Comunicación.**  
**DACTIC**

Sus manos:

Estimada directora Benavides.

Mediante la presente me dirijo a usted con el objetivo de certificar que he revisado y evaluado detenidamente el trabajo monográfico titulado "Desarrollo de un sistema web para la Gestión de Matrículas y Calificaciones en el Colegio Público Las Américas", realizado por los bachilleres Br. Laurent Manuel Urbina Rodríguez carne 2004-20863 y Br. José David Palz Arauz carne 2004-21059, ambos estudiantes del programa académico de Ingeniería en Computación.

El trabajo monográfico cumple con todas las normativas y requisitos establecidos por la universidad para ser presentado y defendido ante el tribunal evaluador.

Sin mas que decir, me despido cordialmente.



**MSc. Luis Eduardo Chávez Mairena**  
**Docente Titular programa Ingeniería en Computación**  
**Tutor**

Cc. Parte interesada.

## **Dedicatoria**

En primer lugar, queremos manifestar nuestro más profundo agradecimiento a Dios, quien ha sido nuestro faro en este camino académico, brindándonos la fortaleza y la claridad necesarias para sortear cada obstáculo. Su amor infinito y su sabiduría han sido el motor que nos ha impulsado a perseverar, permitiéndonos alcanzar nuestras metas con dedicación y esfuerzo.

A nuestras familias, les extendemos nuestro más sincero agradecimiento por su apoyo incondicional, su paciencia y el amor brindado a lo largo de este proceso. Los sacrificios realizados han sido fundamentales para alcanzar esta meta, y su fe en nuestras capacidades nos ha motivado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

También deseamos agradecer a nuestra Universidad por ofrecernos un espacio de crecimiento académico y personal, donde hemos podido desarrollar nuestras habilidades y prepararnos para los desafíos que el futuro nos depare. Su compromiso con la calidad educativa ha sido clave en nuestra formación integral.

Por último, expresamos nuestro agradecimiento al Msc. Ing. Luis Eduardo Chávez Mairena, nuestro tutor monográfico, por su guía experta y sus valiosas aportaciones, que han sido determinantes para la realización y conclusión de este trabajo. Su compromiso con nuestra formación ha dejado una marca imborrable en nuestro proceso de aprendizaje.

## **Resumen**

El presente trabajo monográfico expone el desarrollo de un sistema web para la gestión de matrículas y calificaciones en el Colegio Público Las Américas, con el objetivo de mejorar la eficiencia académica mediante la automatización de procesos clave. Esta herramienta sustituye los métodos manuales, minimiza errores y mejora la interacción entre los usuarios del sistema.

### **Principales componentes del proyecto**

#### **Base de datos**

Se implementó una base de datos relacional en SQL Server, asegurando un almacenamiento eficiente y seguro de la información. Utilizando la metodología ágil Scrum, el desarrollo se llevó a cabo en ciclos iterativos, incorporando prácticas de normalización y diseño responsivo.

#### **Desarrollo del sistema**

Utilizando la Metodología ágil Scrum, el desarrollo se realizó en ciclos iterativos denominados Sprint. Se aplicaron técnicas de normalización para el diseño de la base de datos y diseño adaptativo para la interfaz gráfica.

#### **Funcionalidades**

El sistema permite registrar estudiantes, asignar docentes, ingresar calificaciones, generar reportes y gestionar usuarios con distintos niveles de acceso. El estudio de factibilidad evidenció que la infraestructura actual del colegio es suficiente para su implementación.

#### **Factibilidad**

El estudio de factibilidad confirmó que el equipo de hardware y software disponible es suficiente para la implementación del sistema. Además, se aseguró la legalidad del software utilizado.

## **Pruebas y validación**

Finalmente, se realizaron pruebas funcionales y de seguridad que confirmaron el cumplimiento de los requisitos, resultando en un sistema robusto, escalable y alineado con las necesidades educativas de la institución.

## Índice

<b>I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>III. Justificación .....</b>	<b>6</b>
<b>IV. Objetivos .....</b>	<b>8</b>
4.1. Objetivo General.....	8
4.2. Objetivos Específicos .....	8
<b>V. Marco Teórico Conceptual.....</b>	<b>5</b>
5.1. Sistema Web .....	5
5.1.1. Internet .....	5
5.1.2. Servidores y Servidor Web .....	6
5.1.3. Apache .....	6
5.1.4. Base de Datos .....	6
5.1.5. Modelo Entidad-Relación (ER).....	7
5.1.6. UML (Lenguaje Unificado de Modelado) .....	7
5.1.7. Metodología Ágil Scrum.....	7
5.1.8. Microsoft SQL Server .....	8
<b>VI. Estudio de Factibilidad.....</b>	<b>9</b>

6.1. Factibilidad Técnica .....	9
6.1.1. Laptops utilizadas en el desarrollo del sistema .....	10
6.1.2. Accesorios disponibles en el colegio .....	10
6.1.3. Computadoras disponibles para usuarios finales .....	11
6.1.4. Accesorios de respaldo eléctrico .....	11
6.1.5. Costo de Adquisición de Software .....	11
5.3. Factibilidad Operativa .....	13
5.3.1. Factibilidad Legal.....	13
5.3.2. Factibilidad Económica.....	13
5.3.3. Sistema Web vs Sistema Local .....	14
<b>5.4. Capítulo III: Diseño y Desarrollo del Sistema bajo Metodología Scrum.....</b>	<b>16</b>
5.4.1. Roles del Equipo de Desarrollo del Sistema Web .....	16
<b>5.4.2. Sprint (etapa) # 1: Identificación de las necesidades y requerimientos del sistema.....</b>	<b>16</b>
<b>5.4.3. Sprint(etapa)#2 – Definición de Requerimientos del Sistema.....</b>	<b>17</b>
5.4.3. Requerimientos funcionales del sistema .....	17
5.4.4 Requerimientos Funcionales y No Funcionales del Sistema .....	19
<b>5.4.5. Sprint (etapa) #3 – Diseño de Base de Datos e Interfaz Gráfica del Sistema .....</b>	<b>20</b>

<b>5.4.6. Sprint (etapa) #4 – Desarrollo del Sistema.....</b>	<b>23</b>
<b>5.5. Diagrama de Procesos.....</b>	<b>24</b>
<b>5.5.1. Diagrama de Contexto del Sistema .....</b>	<b>25</b>
<b>5.5.2. Diagrama de Casos de Uso .....</b>	<b>26</b>
<b>5.5.3. Diagrama de Actividad.....</b>	<b>30</b>
<b>5.5.4. Diagrama de Secuencias .....</b>	<b>31</b>
<b>5.5.5. Validar Usuario .....</b>	<b>32</b>
<b>5.5.6. Diagrama de Secuencia Registrar Calificaciones .....</b>	<b>33</b>
<b>5.5.7. Descripción de los Procesos .....</b>	<b>34</b>
5.6. El Sistema Web de Registro y Control de Matrícula y Calificaciones Consta de los Sigüientes Procesos .....	34
<b>5.6.1. Plantillas de Casos de Uso.....</b>	<b>35</b>
5.6.2. Control de Matrícula y Calificaciones .....	35
5.6.3. Crear Usuarios .....	36
5.6.4. Ingresar Datos de Estudiante .....	37
5.6.5. Ingresar Calificaciones .....	38
<b>Capítulo IV Sprint # 5 – Pruebas .....</b>	<b>39</b>
<b>Pruebas Funcionales del Sistema .....</b>	<b>40</b>
<b>Sprint # 6 - Implantación del Sistema y Capacitación .....</b>	<b>51</b>

Reuniones Diarias de Sprint (Daily Sprint Meeting).....	51
Demo y Retrospectiva .....	51
Documentación en Scrum .....	51
<b>Capítulo III: Desarrollo del Sistema .....</b>	<b>52</b>
Análisis de Requerimientos .....	52
Diseño del Sistema.....	52
Codificación e Implementación.....	53
<b>Capítulo IV: Pruebas e implantación del sistema.....</b>	<b>54</b>
Pruebas funcionales .....	54
Implantación y capacitación.....	54
<b>Conclusiones.....</b>	<b>56</b>
Modernización de los procesos administrativos: .....	56
Cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales:.....	56
Aplicación exitosa de la metodología ágil scrum: .....	56
Viabilidad técnica, económica y operativa del proyecto: .....	56
Impacto positivo en la gestión educativa: .....	57
Contribución académica y social: .....	57
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>58</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>60</b>

<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>
<b>Anexo 1. Diagrama de casos de uso del sistema web de gestión de matrículas y calificaciones.....</b>	<b>62</b>
<b>Anexo 2. Diagramas de catividades .....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 3. Diagramas de secuencia .....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo 4. Modelo entidad-relación de la base de datos .....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 5. Plantilla de casos de prueba funcional .....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 6. Manual de usuario del sistema web .....</b>	<b>70</b>
1. Inicio de sesión.....	70
2. Registro de alumnos.....	70
3. Matrícula de estudiantes .....	70
4. Ingreso de calificaciones .....	71
5. Generación de reportes.....	71
6. Cierre de sesión .....	71
7. Recomendaciones generales .....	71
<b>Anexo 7. Manual técnico del sistema web .....</b>	<b>72</b>
1. Requisitos del sistema.....	72
2. Instalación del sistema .....	72

Compilar la solución y generar el paquete publicable. 3. Configuración del acceso .....	72
4. Estructura del proyecto.....	73
5. Estructura de la base de datos .....	73
6. Mantenimiento .....	73
7. Despliegue en producción .....	74
<b>Anexo 8. Capturas de pantalla del sistema en funcionamiento.....</b>	<b>75</b>
<b>Anexo 9. Acta de aprobación de implementación en el colegio público las américas.....</b>	<b>82</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Laptops utilizadas en el desarrollo del sistema .....	10
Tabla 2. Accesorios disponibles en el colegio .....	10
Tabla 3. Computadoras disponibles para usuarios finales .....	11
Tabla 4. Accesorios de respaldo eléctrico .....	11
Tabla 5. Recursos de software existentes en el colegio público las américas .....	11
Tabla 6. Costo de Adquisición de Software.....	12
Tabla 7. Costo del Equipo de Desarrollo.....	12
Tabla 8. Gastos asociados al sistema web .....	14
Tabla 9. Comparación de aspectos entre sistema web y sistema local .....	15
Tabla 10. Roles del Equipo de Desarrollo del Sistema Web .....	16
Tabla 11. Requerimientos funcionales del sistema .....	17
Tabla 12. Requerimientos Funcionales y No Funcionales del Sistema.....	19
Tabla 13. Plantilla de Control de Matrícula y Calificaciones .....	35
Tabla 14. Creación de usuarios .....	36
Tabla 15. Ingreso de datos de estudiantes .....	37
Tabla 16. Ingreso de calificaciones .....	38
Tabla 17. Adición de nuevo usuario .....	40
Tabla 18. Inscripción de matricula.....	41
Tabla 19. Agregar matricula de reingreso .....	42
Tabla 20. Registro de calificaciones.....	43
Tabla 21. Agregar asignatura.....	44

Tabla 22. Editar asignatura .....	45
Tabla 23. Generación de reportes.....	46
Tabla 24. Búsqueda de estudiantes .....	47
Tabla 25. Búsqueda de personal .....	48
Tabla 26. Configuración de cuenta de usuario.....	49
Tabla 27. Inicio de sesión.....	50

## Índice de Figuras

<b>Figura 1. Diagrama de Base de Datos .....</b>	<b>22</b>
Figura 2. Diagrama de procesos .....	24
Figura 3. Diagrama de Contexto del Sistema.....	25
Figura 4. Diagrama de Casos de Uso .....	26
Figura 5. Caso de uso gestión de estudiantes .....	26
Figura 6. Caso de uso gestión de docentes .....	27
Figura 7. Caso de uso asignación de docentes a grupos.....	27
Figura 8. Caso de uso asignación de estudiantes a grupo.....	28
Figura 9. Caso de uso asignación de materia docente .....	28
Figura 10. Caso de uso calendario escolar .....	29
Figura 11. Diagrama de Secuencias .....	31
Figura 12. Diagrama de secuencia - validación de usuario.....	32
Figura 13. Diagrama de secuencias - ingreso de calificaciones.....	33

## I. Introducción

El desarrollo de tecnologías de la información ha transformado de manera significativa los procesos administrativos y académicos en diversas instituciones educativas alrededor del mundo. En este contexto, las herramientas digitales han pasado de ser elementos complementarios para convertirse en componentes esenciales para garantizar la eficiencia, seguridad y transparencia en la gestión institucional. La digitalización no solo optimiza los recursos disponibles, sino que además permite una mejor toma de decisiones basada en datos precisos y actualizados.

Actualmente, el Colegio Público Las Américas ha superado importantes desafíos en la gestión de sus procesos académicos, especialmente en lo que respecta al registro y control de matrículas y calificaciones. Estos procedimientos, que anteriormente se realizaban de forma manual, han sido automatizados, lo cual ha reducido considerablemente la carga operativa para el personal administrativo y docente. Además, se han minimizado los errores, demoras y la pérdida de información importante. Esta mejora ha tenido un impacto positivo en la calidad del servicio educativo ofrecido y en la satisfacción de los usuarios del sistema, incluyendo estudiantes, docentes y padres de familia.

En respuesta a esta situación, se desarrolló e implementó un sistema web para apoyar la gestión académica del Colegio Público Las Américas. Este sistema ha permitido automatizar los procesos de matrícula y registro de calificaciones, optimizando recursos, reduciendo errores humanos y facilitando el acceso remoto a la información educativa.

El presente trabajo monográfico tiene como finalidad documentar y justificar el desarrollo de dicho sistema web, abordando cada una de sus etapas: desde la planificación y análisis de requerimientos, hasta la implementación, validación y puesta en marcha de la herramienta. Asimismo, se evalúan aspectos clave de factibilidad técnica, económica, legal y operativa que sustentan la viabilidad del proyecto, así

como el uso de metodologías ágiles, particularmente Scrum, que permitieron una gestión eficiente del desarrollo del software.

Además de describir las funciones del sistema, el trabajo analiza los beneficios que su implementación puede representar para el colegio, tales como la mejora en la organización institucional, la reducción de costos operativos, el aumento de la precisión en los registros y la promoción de la transparencia y el acceso equitativo a la información.

A través de este esfuerzo académico, se busca contribuir con una herramienta tecnológica útil, adaptable y alineada con los desafíos actuales del entorno educativo nicaragüense, promoviendo una cultura de innovación y mejora continua al servicio de la educación pública.

## II. Antecedentes

La evolución de los sistemas de información en el ámbito educativo ha sido un factor determinante para la transformación de las instituciones en todo el mundo. Desde finales del siglo XX, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han permitido la creación de soluciones digitales orientadas a mejorar la eficiencia y calidad de los procesos administrativos, pedagógicos y de evaluación. Entre estos avances, los sistemas para la gestión académica han destacado por su impacto directo en la organización institucional y en la experiencia de los usuarios, incluyendo docentes, estudiantes, personal administrativo y padres de familia.

En países desarrollados, el uso de sistemas web como PowerSchool, Blackboard y Schoology ha revolucionado la manera en que se gestionan las matrículas, calificaciones, contenidos académicos y comunicación escolar. Estas plataformas permiten no solo el registro centralizado de datos, sino también el acceso remoto a información en tiempo real, la automatización de tareas repetitivas y la generación de reportes estadísticos para una mejor toma de decisiones. El éxito de estas soluciones ha servido de referencia para su implementación en contextos diversos, incluyendo aquellos de América Latina.

En la región latinoamericana, países como México, Colombia, Chile y Argentina han implementado plataformas nacionales como el Sistema Integral de Administración Escolar (SIAE), el Sistema Integrado de Gestión Educativa (SIGED) y otras soluciones desarrolladas por universidades o gobiernos locales. Estas herramientas han sido fundamentales para centralizar la información académica, mejorar la transparencia en la gestión educativa y fomentar la rendición de cuentas. A pesar de los desafíos económicos y técnicos que enfrenta la región, estos sistemas han demostrado su efectividad en la mejora de los procesos institucionales.

En el caso de Nicaragua, el Ministerio de Educación (MINED) ha impulsado algunos esfuerzos de digitalización, principalmente a nivel central, con el objetivo de modernizar la administración del sistema educativo. No obstante, muchas escuelas,

especialmente las ubicadas en zonas urbanas periféricas o rurales, continúan utilizando métodos manuales para registrar y gestionar la información académica. Esta situación reduce la eficiencia operativa y eleva el riesgo de errores, así como la pérdida de información importante.

Un ejemplo de avance tecnológico en el país se encuentra en el sistema de gestión académica implementado por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), el cual permite a los estudiantes realizar trámites en línea, consultar calificaciones, realizar matrícula y seguimiento de su avance académico. Este modelo ha sido considerado como una experiencia exitosa y ha inspirado a otras instituciones a buscar soluciones similares adaptadas a su realidad.

El Colegio Público Las Américas ha superado esta realidad. Gracias a su estructura organizativa funcional y a una planta docente comprometida con la educación, se ha logrado automatizar la gestión de matrículas y calificaciones. Este método ha eliminado las dificultades previas, como la duplicación de datos, el extravío de registros, la falta de trazabilidad de la información y la imposibilidad de realizar consultas o reportes de forma rápida y precisa. Además, ha mejorado la interacción entre los diferentes actores del proceso educativo, como los docentes, estudiantes, personal administrativo y padres de familia.

La implementación de una plataforma tecnológica adecuada no solo ha mejorado la eficiencia administrativa, sino que también ha fomentado el desarrollo de una cultura institucional basada en el análisis de información confiable. El sistema web especializado, que permite automatizar y controlar los procesos de matrícula y evaluación académica, ha sido una solución estratégica para el colegio. Este sistema no solo responde a los requerimientos funcionales del centro educativo, sino que también se adapta a sus limitaciones técnicas y operativas, garantizando su sostenibilidad a largo plazo.

En función de estos antecedentes, el presente trabajo monográfico ha desarrollado e implementado un sistema web que responde a las necesidades

específicas del Colegio Público Las Américas, aprovechando herramientas tecnológicas actuales y metodologías ágiles de desarrollo que aseguran su funcionalidad, escalabilidad y fácil adopción por parte de los usuarios finales.

### **III. Justificación**

La educación es un pilar fundamental para el desarrollo social, económico y cultural de una nación. En este contexto, las instituciones educativas han incorporado herramientas tecnológicas que optimizan sus procesos administrativos y pedagógicos. Particularmente, la gestión de matrículas y calificaciones, una actividad crítica que incide directamente en la calidad de los servicios ofrecidos por las escuelas, así como en la confiabilidad de la información académica que manejan, ha sido modernizada en el Colegio Público Las Américas.

Anteriormente, esta gestión se realizaba de manera manual, lo que conllevaba una serie de limitaciones que afectaban negativamente la eficiencia operativa, la precisión de los datos y la experiencia general de los usuarios del sistema. Entre los principales problemas identificados se encontraban: la duplicidad de registros, pérdida de información, demoras en la actualización de datos, dificultad para generar reportes, escasa trazabilidad de los procesos y una limitada accesibilidad a la información por parte de los actores involucrados, especialmente los padres de familia. Estas limitaciones comprometían el cumplimiento de los objetivos institucionales y afectaban el rendimiento del personal administrativo y docente, quienes debían invertir una considerable cantidad de tiempo en actividades repetitivas que podrían automatizarse mediante el uso de un sistema informático.

En respuesta a esta problemática, se ha desarrollado e implementado un sistema web que gestiona de forma eficiente los procesos de matrícula y calificación en el Colegio Público Las Américas. Este sistema es una herramienta digital accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet, permitiendo el registro, modificación, consulta y reporte de información académica en tiempo real. Además, incorpora funciones de seguridad, como la autenticación de usuarios y el control de accesos según perfiles, garantizando la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos.

La implementación de este sistema traerá consigo una serie de beneficios que justifican plenamente su desarrollo. En primer lugar, permitirá una optimización de los recursos humanos y materiales al reducir significativamente las tareas manuales y el uso de papel, promoviendo una cultura institucional más sostenible y moderna. En segundo lugar, contribuirá a la reducción de errores en el manejo de la información académica, elevando la calidad de los registros y mejorando la confianza de los usuarios en el sistema. En tercer lugar, facilitará el acceso remoto y oportuno a la información, lo cual es especialmente relevante en el contexto de la educación actual, donde la conectividad y la inmediatez en la toma de decisiones son elementos claves.

Asimismo, el desarrollo del sistema se alinea con los principios de la ingeniería en computación, al aplicar metodologías ágiles como Scrum, emplear herramientas modernas de desarrollo como .NET y SQL Server, y considerar criterios de calidad del software como la mantenibilidad, escalabilidad, portabilidad y seguridad. Este enfoque garantiza que la solución propuesta no solo será funcional, sino también adaptable a futuras necesidades o ampliaciones, promoviendo así la sostenibilidad tecnológica del colegio.

Además del impacto institucional, este proyecto representa una valiosa oportunidad de aprendizaje práctico para los autores del trabajo monográfico, al permitirles aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación universitaria en un caso real, tangible y con beneficios directos para la comunidad educativa. En este sentido, el sistema web constituye también un aporte social desde la academia hacia el entorno local, fortaleciendo los lazos entre la universidad y las instituciones públicas del país.

Por tanto, la ejecución de este proyecto no solo es técnicamente viable, sino que además es necesaria y estratégicamente conveniente. Atender la necesidad de modernizar los procesos académicos del Colegio Público Las Américas es un paso hacia la mejora de la gestión escolar y una contribución significativa a la calidad de la educación pública en Nicaragua.

## **IV. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General**

Desarrollar un sistema web para la gestión de matrículas y calificaciones en el Colegio Público Las Américas

### **4.2. Objetivos Específicos**

Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, mediante reuniones con los usuarios clave del Colegio Público Las América.

Diseñar la arquitectura del sistema web, aplicando la metodología ágil Scrum y utilizando herramientas de modelado como Rational Rose y diagramas UML, para representar la estructura lógica y los componentes del sistema.

Codificar la base de datos relacional y codificar el sistema web, empleando el lenguaje de programación C# bajo el entorno de desarrollo .NET, e integrando Microsoft SQL Server como gestor de base de datos.

Realizar pruebas de funcionamiento, seguridad y usabilidad, utilizando técnicas de prueba de caja blanca y caja negra, con el fin de validar que el sistema cumpla con los requerimientos establecidos, detectar posibles errores y asegurar una experiencia de usuario adecuada.

## **V. Marco Teórico Conceptual**

El marco teórico conceptual constituye una de las bases fundamentales del presente trabajo monográfico, ya que permite contextualizar el problema abordado, definir los conceptos clave relacionados con la solución propuesta y establecer las herramientas tecnológicas y metodológicas utilizadas durante el proceso de desarrollo del sistema web. A través de esta sección, se justifica académicamente la selección de enfoques, tecnologías y estrategias, brindando sustento teórico a cada una de las decisiones tomadas en el proyecto.

### **5.1. Sistema Web**

Un sistema web puede definirse como una aplicación informática que funciona sobre una infraestructura de red, generalmente Internet, permitiendo la interacción entre usuarios y datos a través de navegadores. De acuerdo con Luján Mora (2001), un sistema web es una herramienta capaz de procesar información mediante peticiones realizadas a un servidor, siendo accesible desde cualquier dispositivo conectado a la red. Esta característica lo convierte en una solución idónea para entornos educativos, donde se requiere disponibilidad continua y acceso desde múltiples ubicaciones.

El sistema desarrollado facilita la gestión de procesos clave como matrícula, calificaciones, administración de usuarios y generación de reportes, desde una plataforma accesible y segura.

#### **5.1.1. Internet**

Internet es una red global de redes que interconecta millones de dispositivos en todo el mundo, permitiendo el intercambio de información mediante protocolos estandarizados. Según Rodríguez Ávila (2007), Internet puede definirse como una red interconectada a escala mundial, que surgió a partir de proyectos militares en la década de 1960, con el objetivo de compartir recursos informáticos de manera eficiente.

En el contexto de este proyecto, Internet representa el medio a través del cual los usuarios del sistema podrán acceder a la plataforma desarrollada, facilitando el

acceso remoto a la información académica desde cualquier ubicación, en cualquier momento.

### **5.1.2. Servidores y Servidor Web**

Un servidor es un dispositivo o programa informático que proporciona servicios a otros dispositivos, conocidos como clientes, dentro de una red. Tanenbaum (2005) menciona que los servidores brindan acceso a recursos y permiten ejecutar tareas específicas como almacenamiento, impresión o gestión de bases de datos.

Un servidor web es un equipo o software dedicado al alojamiento y entrega de contenido en línea, como sitios o aplicaciones, respondiendo a solicitudes de los usuarios mediante el protocolo HTTP. entregando contenido visualizable en los navegadores. En este proyecto se hace uso de un servidor web para alojar el sistema y asegurar su disponibilidad a través de Internet.

### **5.1.3. Apache**

El servidor Apache es uno de los servidores web de código abierto más utilizados en el mundo. Maciá Pérez (2008) señala que Apache ha sido diseñado para ofrecer un alto rendimiento, seguridad y flexibilidad, siendo compatible con sistemas operativos como Windows, Linux y macOS. Su integración con lenguajes como PHP y gestores de base de datos como MySQL o SQL Server, lo convierten en una solución robusta para aplicaciones web.

Aunque en este proyecto se optó por tecnologías Microsoft, comprender herramientas como Apache permite comparar plataformas y elegir la más adecuada según contexto.

### **5.1.4. Base de Datos**

Una base de datos es un sistema organizado de almacenamiento y recuperación de información. Según Date & Ruiz Faudón (2001), se trata de un sistema computarizado cuya finalidad es almacenar información de manera estructurada, permitiendo a los usuarios recuperar, modificar y gestionar los datos según sus necesidades.

En el presente proyecto, se empleó *Microsoft SQL Server*, un sistema de gestión de bases de datos relacional que ofrece escalabilidad, seguridad y soporte para consultas avanzadas, lo que garantiza la integridad de los registros académicos.

#### **5.1.5. Modelo Entidad-Relación (ER)**

El modelo entidad-relación, introducido por Peter Chen, permite representar gráficamente las entidades y relaciones en un sistema de base de datos. Barker (1994) explica que este modelo identifica las entidades relevantes, sus atributos y la forma en que se relacionan entre sí. En este proyecto, se utilizó para el diseño conceptual de la base de datos, permitiendo representar de manera clara la estructura de información del sistema, como estudiantes, docentes, calificaciones, usuarios y niveles académicos.

#### **5.1.6. UML (Lenguaje Unificado de Modelado)**

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés) es un lenguaje gráfico utilizado para visualizar, especificar, construir y documentar sistemas de software. Según Stevens, Pooley y Joyanes Aguilar (2003), UML permite representar desde procesos de negocio hasta la lógica del software mediante diversos tipos de diagramas como casos de uso, secuencia y actividad.

El uso de UML en este proyecto permitió documentar claramente los requisitos del sistema y sus funcionalidades, facilitando la comunicación entre desarrolladores y usuarios.

#### **5.1.7. Metodología Ágil Scrum**

Scrum es un marco de trabajo ágil utilizado para el desarrollo iterativo e incremental de productos de software. Fue introducido por Jeff Sutherland y Ken Schwaber en la década de 1990. Según Pressman (2007), Scrum promueve la colaboración constante entre el equipo de desarrollo y el cliente, mediante ciclos de trabajo denominados *sprints*, reuniones diarias de seguimiento, y entregas periódicas de producto funcional.

En este proyecto, Scrum fue aplicado para dividir el desarrollo en etapas, priorizar funcionalidades de alto valor y adaptar el proceso a las necesidades específicas del colegio, permitiendo una mayor flexibilidad, control del tiempo y calidad del software desarrollado.

#### **5.1.8. Microsoft SQL Server**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado por Microsoft. Este software permite almacenar, consultar y administrar grandes volúmenes de información, garantizando seguridad, integridad y consistencia de los datos. Además, ofrece herramientas gráficas para facilitar el diseño y mantenimiento de bases de datos.

La elección de SQL Server en este proyecto se fundamenta en su compatibilidad con la plataforma .NET y su capacidad para manejar transacciones seguras, fundamentales para los procesos de matrícula y registro de calificaciones.

Este marco teórico proporciona las bases conceptuales para comprender y sustentar las decisiones técnicas adoptadas en el desarrollo del sistema web. Cada uno de los elementos teóricos presentados ha sido cuidadosamente seleccionado en función de su aplicabilidad al contexto educativo del Colegio Público Las Américas y su aporte al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

## **VI. Estudio de Factibilidad**

Antes de iniciar el desarrollo del sistema web, fue imprescindible realizar un estudio de factibilidad que permitiera determinar si el proyecto era viable desde los puntos de vista técnico, económico, legal y operativo. Este análisis fue fundamental para reducir los riesgos asociados al desarrollo, asegurar la compatibilidad con los recursos existentes y validar la pertinencia del sistema en el contexto institucional.

### **6.1. Factibilidad Técnica**

El Colegio Público Las Américas cuenta con una infraestructura tecnológica básica pero adecuada para soportar la operación del sistema web desarrollado. Con apoyo del MINED, el colegio cuenta con computadoras Dell que cumplen con los requisitos técnicos para operar el sistema web con procesadores Intel Core i5 de sexta generación, 4 GB de RAM y discos duros de 500 GB, distribuidas en las oficinas administrativas y el laboratorio de cómputo. También se cuenta con conectividad a Internet estable, lo cual permite el uso del sistema de manera continua por parte de los distintos usuarios.

Durante el desarrollo del sistema, cada uno de los programadores contó con su respectiva laptop personal Dell, equipos adecuados para programación, pruebas y despliegue del sistema. Uno de los equipos utilizados fue una Dell Inspiron 15 3511 con procesador Intel Core i3 de 11ª generación, 8 GB de RAM y disco de estado sólido (SSD) de 256 GB, ideal para el entorno de desarrollo. El segundo equipo correspondía a una Dell Latitude E5470 con procesador Intel Core i5 de sexta generación, 16 GB de RAM y disco duro de 500 GB, empleado principalmente para pruebas funcionales, documentación y validación del sistema.

Esta disponibilidad de recursos tecnológicos por parte del equipo de desarrollo permitió llevar adelante el proyecto sin necesidad de inversiones adicionales, asegurando su viabilidad técnica tanto en el entorno de desarrollo como en su implementación dentro del colegio.

### 6.1.1. Laptops utilizadas en el desarrollo del sistema

**Tabla 1. Laptops utilizadas en el desarrollo del sistema**

Modelo	Especificaciones	Uso asignado
<b>Dell Inspiron 15 3511</b>	Intel Core i3 11va generación, 8 GB RAM, 256 GB SSD	Desarrollo y pruebas (Programador 1)
<b>Dell Latitude 5400</b>	Intel Core i5 8va generación, 16 GB RAM, 512 GB SSD	Desarrollo y documentación (Programador 2)

Nota. Laptops utilizadas por ambos programadores durante el ciclo completo de desarrollo del sistema.

### 6.1.2. Accesorios disponibles en el colegio

**Tabla 2. Accesorios disponibles en el colegio**

Cantidad	Impresora	Marca
<b>1</b>	Impresión a Doble Cara - Multifuncional - Compacta y Eficiente.	Canon   Multifuncional de Tinta PIXMA-G4110  Negro

### 6.1.3. Computadoras disponibles para usuarios finales

**Tabla 3. Computadoras disponibles para usuarios finales**

Cantidad	Modelo	Especificaciones
15	Desktop Dell	Intel Core i5 6ta generación, 4 GB RAM, 500 GB HDD

Nota. Computadoras utilizadas por docentes y administrativos en el Colegio Público Las Américas.

### 6.1.4. Accesorios de respaldo eléctrico

**Tabla 4. Accesorios de respaldo eléctrico**

Cantidad	Nombre del recurso	Marca / Modelo
15	Batería UPS	Tripp Lite

Nota. Las UPS garantizan la continuidad del sistema ante cortes de energía.

### 5.2.7. Recursos de software existentes en el colegio público las américas

**Tabla 5. Recursos de software existentes en el colegio público las américas**

Software	Versión
Sistema operativo	Windows 10 Home 64 bits
Microsoft Office	Profesional Plus 2019

Nota. Información obtenida durante el levantamiento de recursos en las oficinas administrativas y laboratorio del centro educativo.

### 6.1.5. Costo de Adquisición de Software

**Tabla 6. Costo de Adquisición de Software**

Cantidad	Nombre del recurso	Versión	Precio (C\$)
1	Sistema operativo	Windows 10	C\$0
1	Base de datos	SQL Server 2019 Developer	C\$0
1	Visual Studio	Community 2022	C\$0
1	Microsoft Office	Professional Plus 2019	C\$0

Nota. Todos los programas utilizados son gratuitos bajo licencia Community o provistos por el MINED, salvo el servicio de hosting y el dominio, que representan gastos de C\$330 mensuales y C\$400 anuales respectivamente, correspondientes al VPS y al dominio activos en Hostinger.

### 5.2.9. Costo del Equipo de Desarrollo

**Tabla 7. Costo del Equipo de Desarrollo**

Cantidad	Cargo	Pago mensual (C\$)	Duración (meses)	Total (C\$)
1	Analista-Programador 1	C\$9,150	6	C\$54,900
1	Analista-Programador 2	C\$9,150	6	C\$54,900

Nota. El proyecto fue desarrollado por dos programadores como parte de su trabajo de titulación. El valor estimado se presenta en moneda nacional (córdobas) de forma uniforme para facilitar su análisis comparativo.

### **5.3. Factibilidad Operativa**

Desde el punto de vista operativo, la implementación del sistema web resultó viable gracias a la disposición y capacidad del personal docente y administrativo. Durante las sesiones de levantamiento de requerimientos, los usuarios demostraron apertura, interés y experiencia previa en el uso de herramientas informáticas, lo cual facilitó el diseño participativo del sistema.

Diseñamos la interfaz gráfica con un enfoque intuitivo, adaptable a distintos dispositivos como computadoras de escritorio, tabletas y teléfonos inteligentes. Esta flexibilidad permite a los usuarios acceder y operar el sistema sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados. Además, brindamos orientación básica a los responsables institucionales durante la fase de pruebas, lo cual favoreció la apropiación del sistema por parte del colegio.

#### **5.3.1. Factibilidad Legal**

El sistema fue desarrollado por los autores del proyecto cumpliendo la normativa legal vigente sobre protección de datos y uso de software. Se implementaron mecanismos de seguridad como autenticación por usuario, control de acceso por roles (dirección, subdirección, docentes, administrativos) y cifrado de credenciales, con el objetivo de garantizar la confidencialidad y la integridad de la información académica.

Durante el desarrollo, utilizamos exclusivamente herramientas y plataformas que cuentan con licencias válidas, incluyendo software provisto por el Ministerio de Educación (MINED), así como soluciones de código abierto como Visual Studio Community y SQL Server Developer Edition, autorizadas para fines académicos. Esto permitió asegurar la legalidad del sistema y evitar el uso de software no autorizado o con restricciones comerciales.

#### **5.3.2. Factibilidad Económica**

Desde el punto de vista económico, el desarrollo e implementación del sistema web resultó viable, ya que se aprovechó infraestructura ya disponible en el colegio, así como herramientas gratuitas y de código abierto.

Para el despliegue, se contrató un plan VPS económico y un dominio personalizado, cuyos costos anuales y mensuales se encuentran dentro de las posibilidades presupuestarias de la institución. Además, al tratarse de un proyecto de titulación, No se incurrió en costos laborales, ya que el desarrollo formó parte del trabajo de titulación de los autores.

Esto permitió mantener bajos los costos del proyecto, demostrando su viabilidad económica dentro de las capacidades presupuestarias del colegio.

A continuación, se detallan los gastos asociados al sistema web:

**Tabla 8. Gastos asociados al sistema web**

Concepto	Detalle	Costo	Frecuencia
<b>Dominio web</b>	colegiolasamericasni.com (.COM)	C\$435	Anual (hasta 2026)
<b>VPS (servidor)</b>	srv798003.hstgr. cloud	C\$ 385	Mensual
<b>Sistema operativo</b>	CentOS 9 Stream	Gratuito	-
<b>Herramientas de desarrollo</b>	Visual Studio, SQL Server Developer	Gratuitas	-

Nota: Elaboración propia.

El VPS utilizado dispone de 2 núcleos de CPU, 8 GB de RAM, 100 GB de disco y 8 TB de ancho de banda mensual, con sistema operativo CentOS 9 Stream y administración remota vía SSH. Esta configuración es suficiente para alojar y operar el sistema con buena capacidad de respuesta.

### 5.3.3. Sistema Web vs Sistema Local

Aunque este proyecto se centra en el desarrollo de un sistema web, es importante considerar y documentar la viabilidad de una implementación en entorno local (escritorio), como una posible opción a futuro ante limitaciones de conectividad o decisiones administrativas.

**Tabla 9. Comparación de aspectos entre sistema web y sistema local**

Aspecto	Sistema Web	Sistema Local
<b>Accesibilidad</b>	Acceso desde cualquier dispositivo con Internet	Solo accesible desde la red o equipo instalado
<b>Mantenimiento</b>	Actualizaciones centralizadas en el servidor	Requiere actualizaciones equipo por equipo
<b>Costo inicial</b>	Hosting + dominio + configuración inicial	Solo instalación local, menor costo inicial
<b>Escalabilidad</b>	Alta, permite crecimiento sin cambios físicos	Limitada, depende del equipo instalado
<b>Conectividad</b>	Requiere conexión estable a Internet	Funciona sin conexión
<b>Seguridad</b>	Depende del servidor y acceso remoto	Puede aislarse más fácilmente, requiere respaldo físico

Nota: Elaboración propia.

Dado que el colegio cuenta con acceso a Internet y personal dispuesto a adoptar herramientas modernas, la opción web fue priorizada por su versatilidad y escalabilidad. Sin embargo, se contempla la posibilidad futura de migrar a un entorno local ante eventuales limitaciones de conectividad o decisiones institucionales.

#### 5.4. Capítulo III: Diseño y Desarrollo del Sistema bajo Metodología Scrum

Este capítulo tiene como finalidad describir la metodología empleada durante el desarrollo del sistema web para la gestión de matrículas y calificaciones del Colegio Público Las Américas. Se empleó la metodología ágil SCRUM, caracterizada por su enfoque iterativo e incremental, que facilita la adaptación continua a cambios y la entrega progresiva de valor.

El sistema fue desarrollado por los autores del proyecto, Laurent Urbina y José David Paiz, quienes asumieron todos los roles técnicos y metodológicos en el marco de su trabajo de titulación. Esta estrategia permitió una gestión eficiente del proyecto, con entregas funcionales progresivas validadas por el Product Owner.

SCRUM resultó ser una opción adecuada para este tipo de proyecto, dada su capacidad para adaptarse a entornos educativos con requerimientos cambiantes, así como su énfasis en la colaboración con el usuario final y la entrega continua de resultados funcionales.

##### 5.4.1. Roles del Equipo de Desarrollo del Sistema Web

**Tabla 10. Roles del Equipo de Desarrollo del Sistema Web**

Nombre	Rol
<b>Dirección del Colegio Público Las Américas</b>	Product Owner
<b>Los Autores del Proyecto</b>	Scrum Team

Nota: Elaboración propia.

##### 5.4.2. Sprint (etapa) # 1: Identificación de las necesidades y requerimientos del sistema

Durante el primer sprint, se elaboró una lista detallada de las funciones esenciales que el sistema debía incorporar. Este trabajo se llevó a cabo en colaboración con el Product Owner, quien supervisó la dirección del Colegio Público Las Américas.

Se llevaron a cabo reuniones con los usuarios clave para comprender en profundidad los procesos administrativos actuales del colegio, identificar las debilidades en los sistemas existentes y recopilar los desafíos presentes en el entorno institucional. Este análisis permitió dar respuesta a la pregunta central: *¿Qué actividades debe realizar el sistema y qué se espera que haga?*

Como parte del proceso de recopilación de requisitos, se utilizó una encuesta como instrumento para recabar información y facilitar la identificación de las necesidades funcionales y no funcionales del sistema. A continuación, se presenta la tabla de requerimientos levantados:

#### 5.4.3. Sprint(etapa)#2 – Definición de Requerimientos del Sistema

##### 5.4.3. Requerimientos funcionales del sistema

Tabla 11. Requerimientos funcionales del sistema

Tipo	Descripción
RF	El sistema debe tener cuatro niveles o perfiles de acceso: Dirección, Subdirección, jefe de área y Docente.
RF	El sistema debe permitir ingresar, modificar y buscar los datos de los estudiantes.
RF	El sistema debe permitir ingresar, modificar y buscar los datos de los docentes.

<b>RF</b>	Debería ser capaz de asignar docentes a asignaturas y grupos específicos.
<b>RF</b>	Permitir la asignación de grupos a los estudiantes matriculados.
<b>RF</b>	Introducir un calendario escolar que refleje las fechas importantes, como periodos de exámenes, vacaciones y eventos escolares.
<b>RF</b>	El sistema debe permitir a los docentes el ingreso de calificaciones de los estudiantes que se encuentren en un determinado grupo.
<b>RF</b>	El sistema debe permitir generar informes de los datos de todos los estudiantes matriculados.
<b>RF</b>	El sistema debe permitir generar informes del historial de calificaciones de los estudiantes.

Nota: Elaboración propia.

#### 5.4.4 Requerimientos Funcionales y No Funcionales del Sistema

Tabla 12. Requerimientos Funcionales y No Funcionales del Sistema

N.º	Requisito No Funcional	Descripción
RNF1	Usabilidad	El sistema debe tener una interfaz amigable, accesible y fácil de usar para usuarios con conocimientos básicos de informática.
RNF2	Seguridad	El sistema debe implementar control de acceso con autenticación y roles de usuario diferenciados (docente, administrador, dirección).
RNF3	Rendimiento	Las páginas del sistema deben cargar en un máximo de 3 segundos bajo una conexión promedio.
RNF4	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible al menos el 95% del tiempo durante el horario escolar.

<b>RNF5</b>	Escalabilidad	Debe permitir la inclusión de nuevas funcionalidades sin afectar el rendimiento general del sistema.
<b>RNF6</b>	Compatibilidad	El sistema debe ser compatible con los navegadores modernos (Chrome, Firefox, Edge).
<b>RNF7</b>	Mantenibilidad	El sistema debe permitir una fácil actualización del código fuente y base de datos.
<b>RNF8</b>	Confidencialidad	Los datos de los estudiantes y docentes deben mantenerse protegidos ante accesos no autorizados.
<b>RNF9</b>	Trazabilidad	El sistema debe mantener registro de las acciones realizadas por los usuarios para auditoría.

Nota: Elaboración propia.

#### **5.4.5. Sprint (etapa) #3 – Diseño de Base de Datos e Interfaz Gráfica del Sistema**

Durante esta etapa, se realizó el diseño lógico de la base de datos y la definición de la interfaz gráfica del sistema. El objetivo fue establecer una estructura robusta y eficiente que permitiera almacenar y gestionar adecuadamente la información relacionada con matrículas, calificaciones, docentes y estudiantes.

Para el diseño de la base de datos, se utilizó el modelo entidad-relación (MER) que sirvió como base para la posterior creación del modelo relacional. Este diseño permitió identificar las entidades principales, sus atributos y relaciones, asegurando la integridad y consistencia de los datos.

En paralelo, se trabajó en los prototipos de la interfaz gráfica del sistema, utilizando herramientas de diseño visual. Se tomaron en cuenta principios de usabilidad y experiencia de usuario (UX) para que la navegación fuera intuitiva y accesible para los distintos tipos de usuarios (administradores, docentes, etc.). Las pantallas principales diseñadas incluyeron: inicio de sesión, gestión de usuarios, registro de matrículas, ingreso de calificaciones y generación de reportes.

## Figura 1. Diagrama de Base de Datos

Nota: Elaboración propia.

#### 5.4.6. Sprint (etapa) #4 – Desarrollo del Sistema

Durante este sprint se inició la fase de codificación del sistema web. Con base en los diseños establecidos previamente, se procedió a la implementación de las funcionalidades siguiendo una arquitectura por capas y empleando el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC).

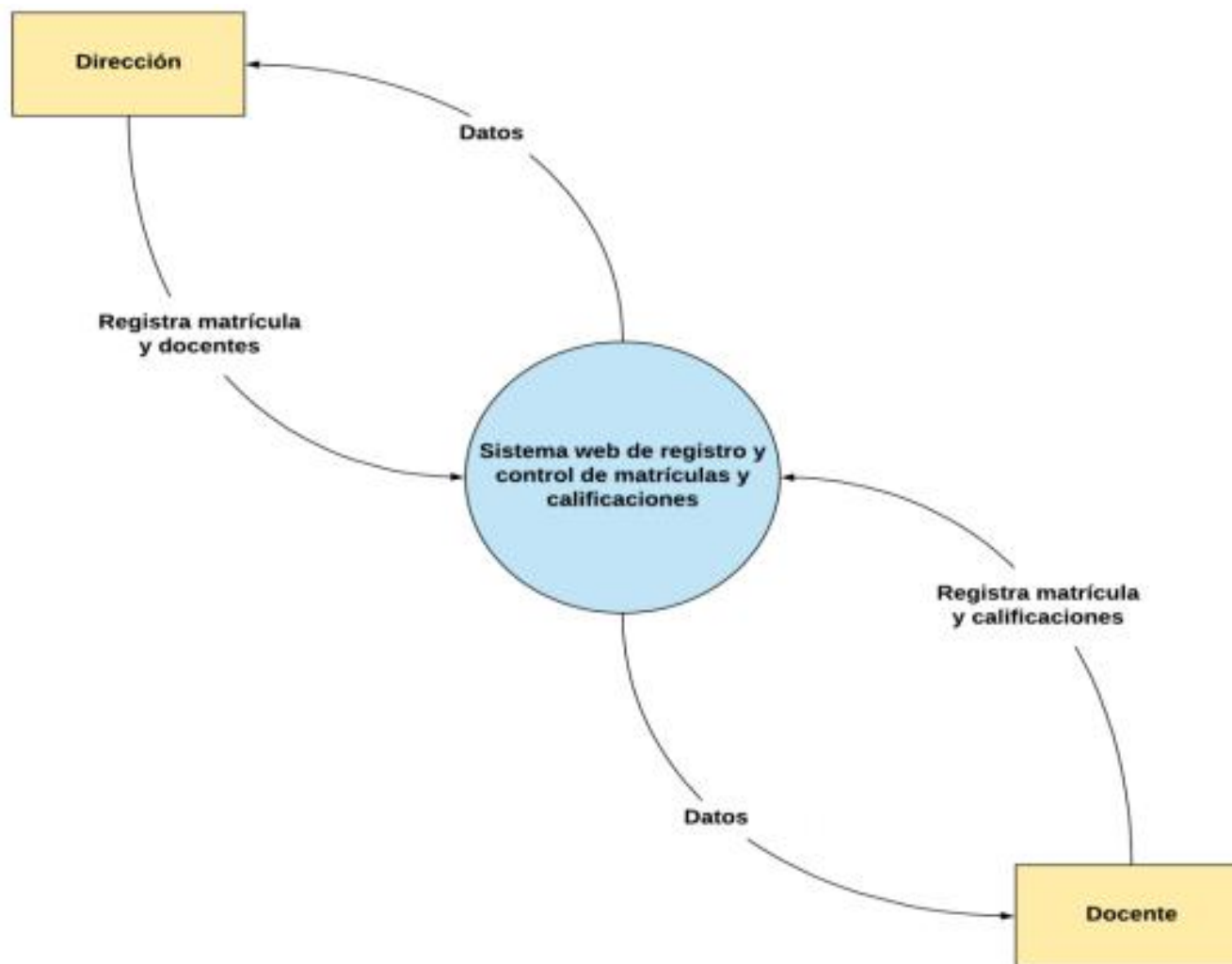
Se utilizó el lenguaje C# con ASP.NET para el desarrollo del backend, mientras que HTML, CSS y JavaScript se emplearon para la capa de presentación. Además, se integró el gestor de base de datos SQL Server, utilizando procedimientos almacenados y consultas optimizadas para garantizar un buen rendimiento del sistema.

Cada módulo fue desarrollado de forma modular y probado individualmente para verificar su correcto funcionamiento. Entre las funcionalidades implementadas se encuentran: gestión de usuarios, control de acceso según roles, registro de estudiantes, gestión de asignaturas y docentes, asignación de grupos, ingreso de calificaciones y consulta de reportes.

El equipo de desarrollo trabajó de forma iterativa, entregando versiones funcionales al final de cada ciclo para recibir retroalimentación por parte del Product Owner y realizar los ajustes necesarios.

## 5.5. Diagrama de Procesos

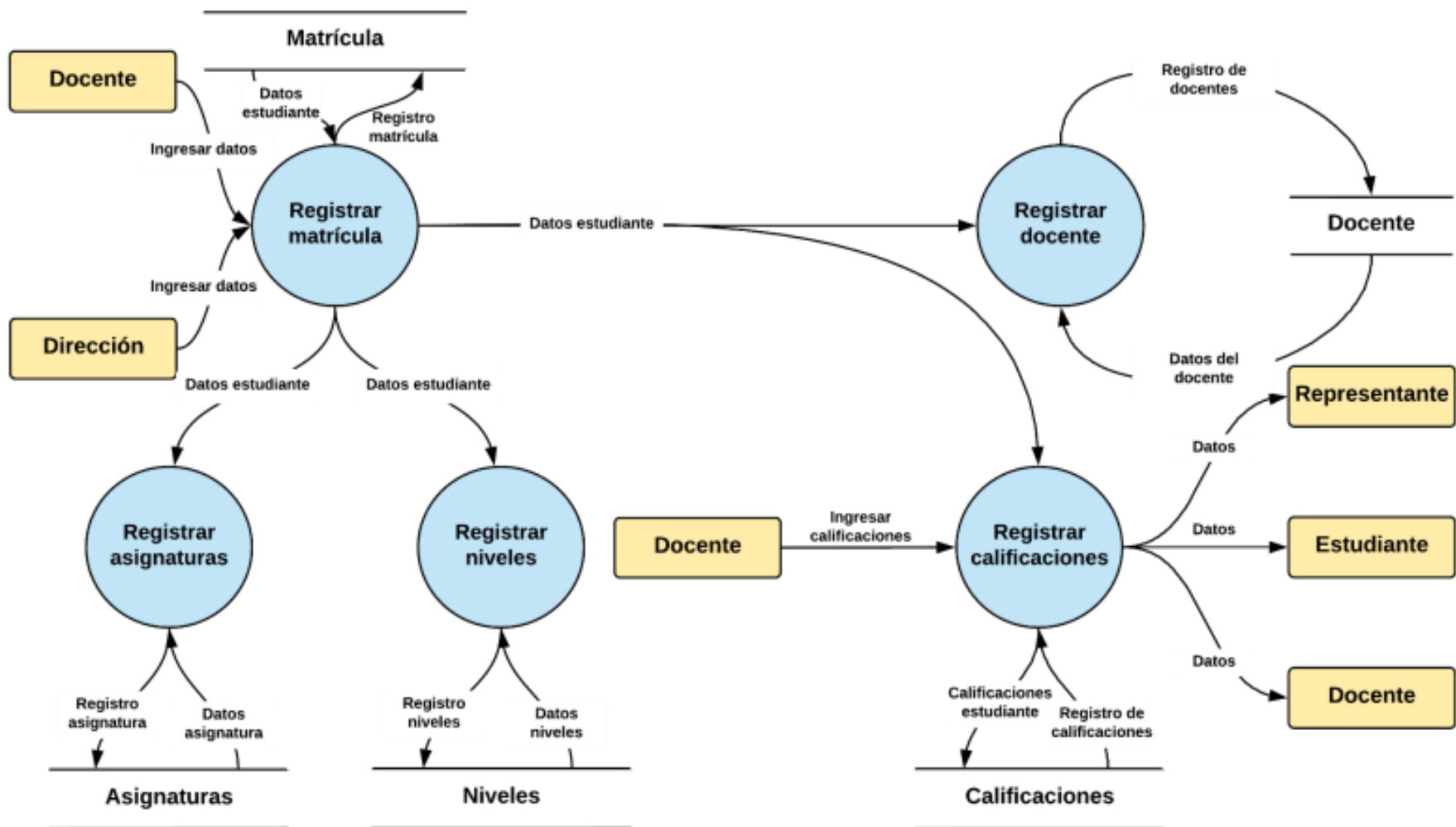
Figura 2. Diagrama de procesos



Nota: Elaboración propia.

### 5.5.1. Diagrama de Contexto del Sistema

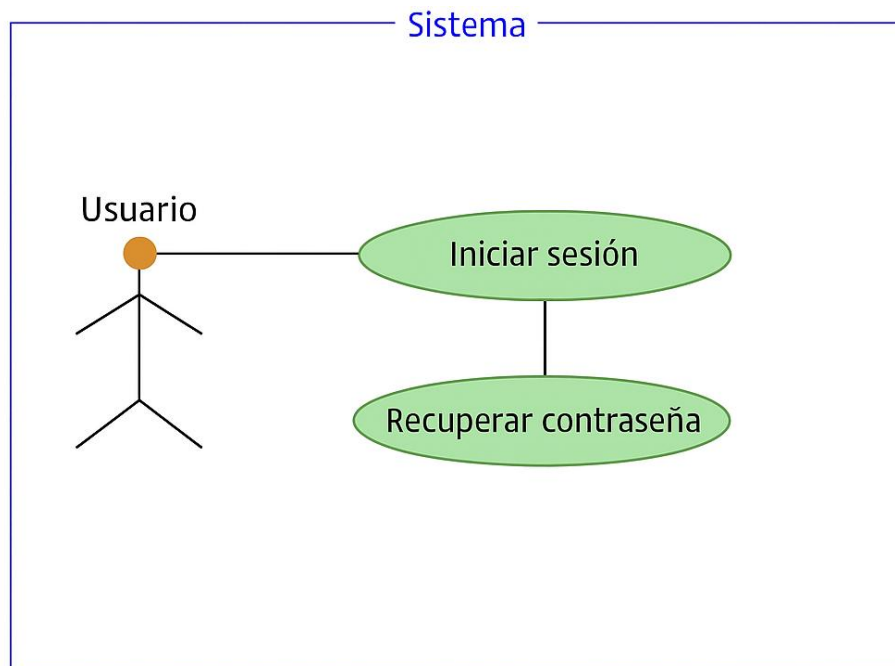
Figura 3. Diagrama de Contexto del Sistema



Nota: Elaboración propia.

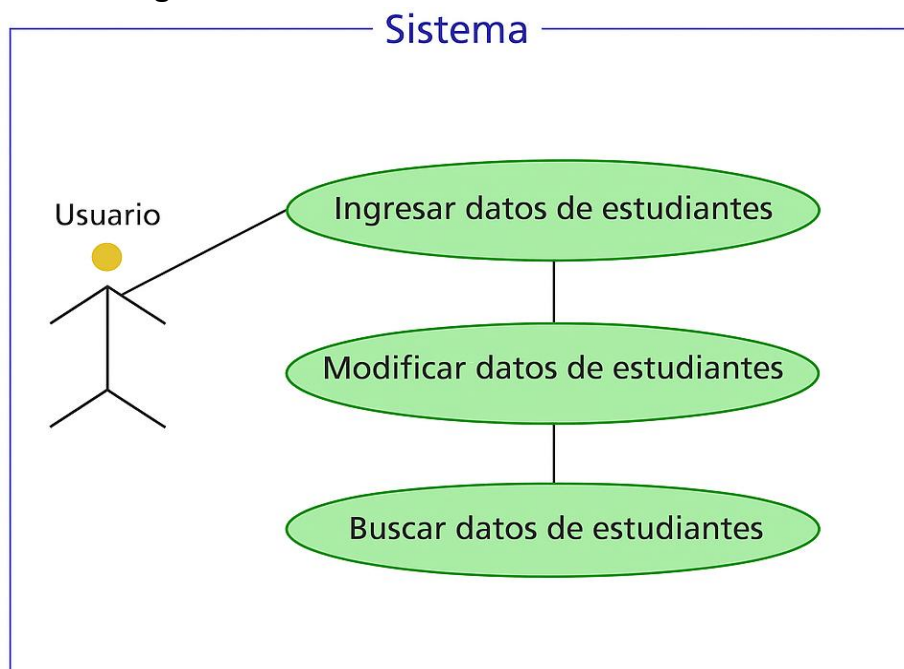
### 5.5.2. Diagrama de Casos de Uso

Figura 4. Diagrama de Casos de Uso

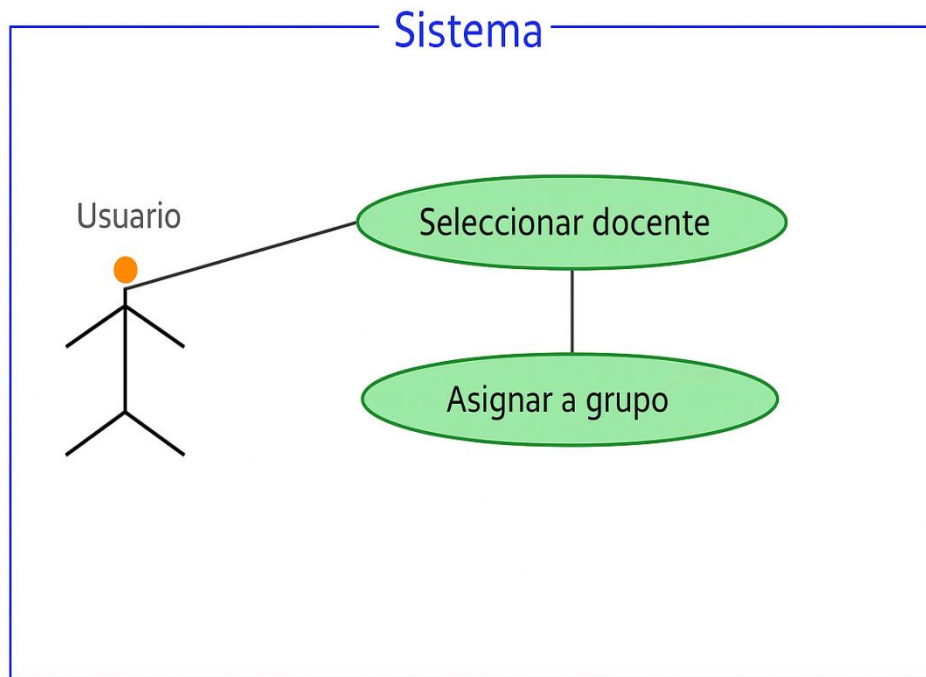


Nota: Elaboración propia.

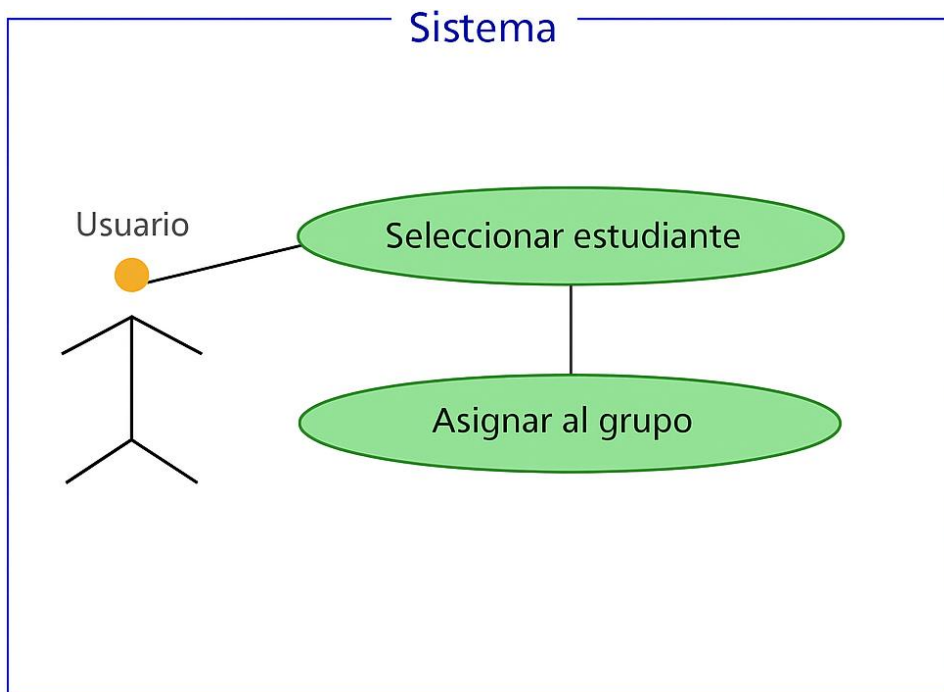
Figura 5. Caso de uso gestión de estudiantes



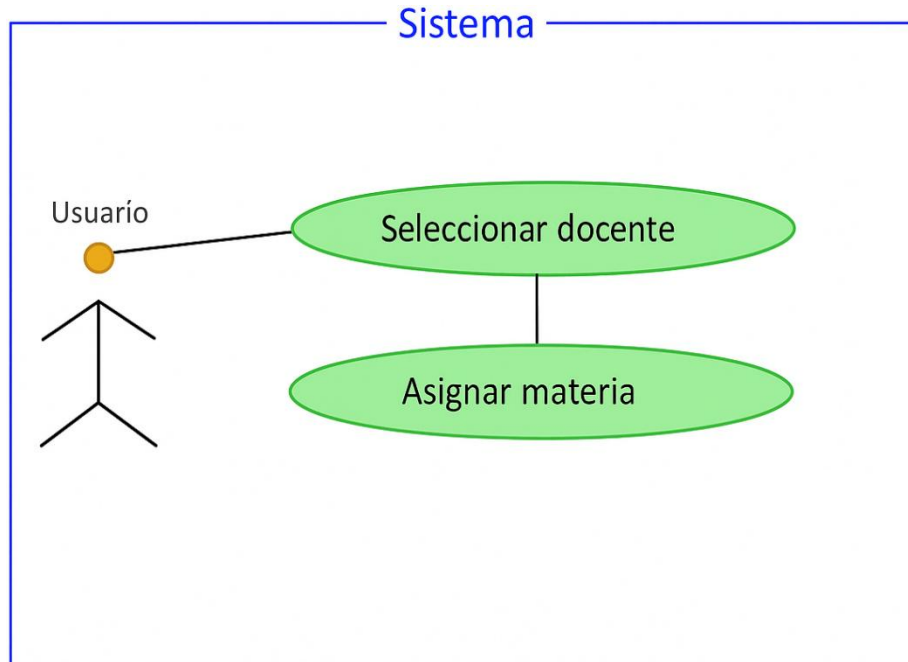
Nota: Elaboración propia

**Figura 6. Caso de uso gestión de docentes**

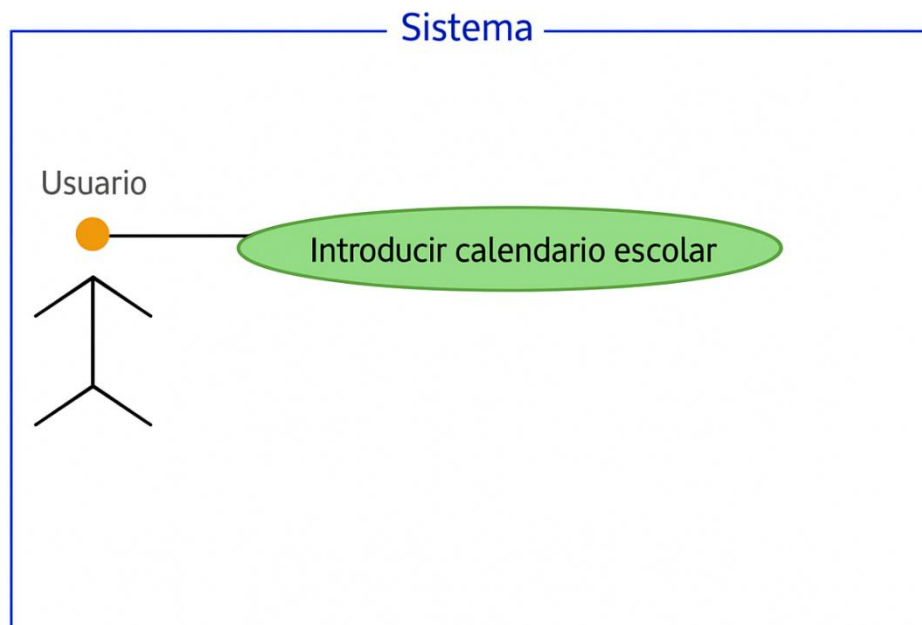
Nota: Elaboración propia.

**Figura 7. Caso de uso asignación de docentes a grupos**

Nota: Elaboración propia.

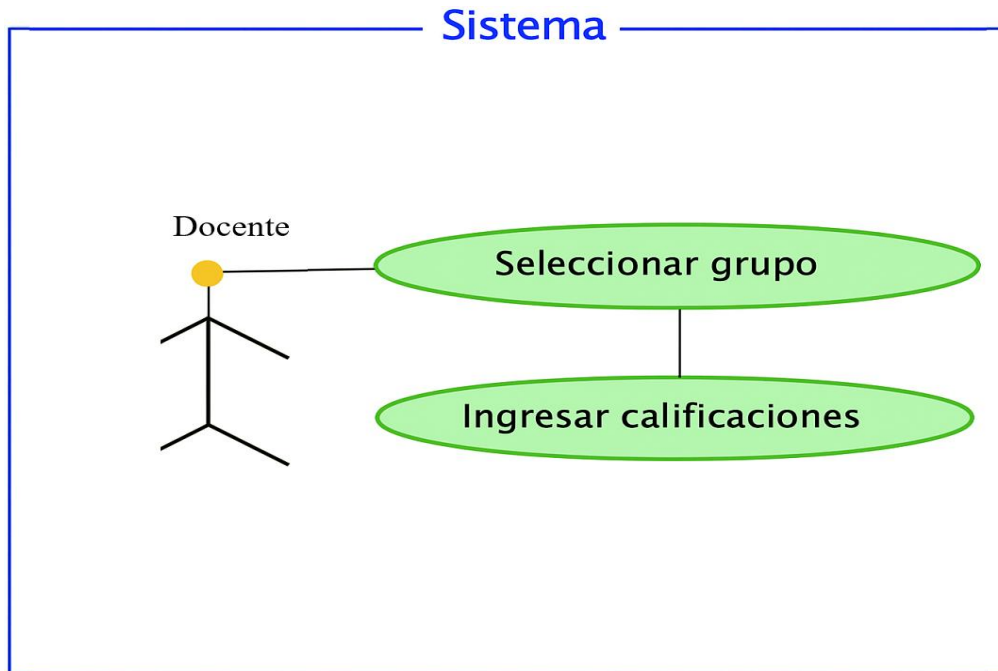
**Figura 8. Caso de uso asignación de estudiantes a grupo**

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 9. Caso de uso asignación de materia docente**

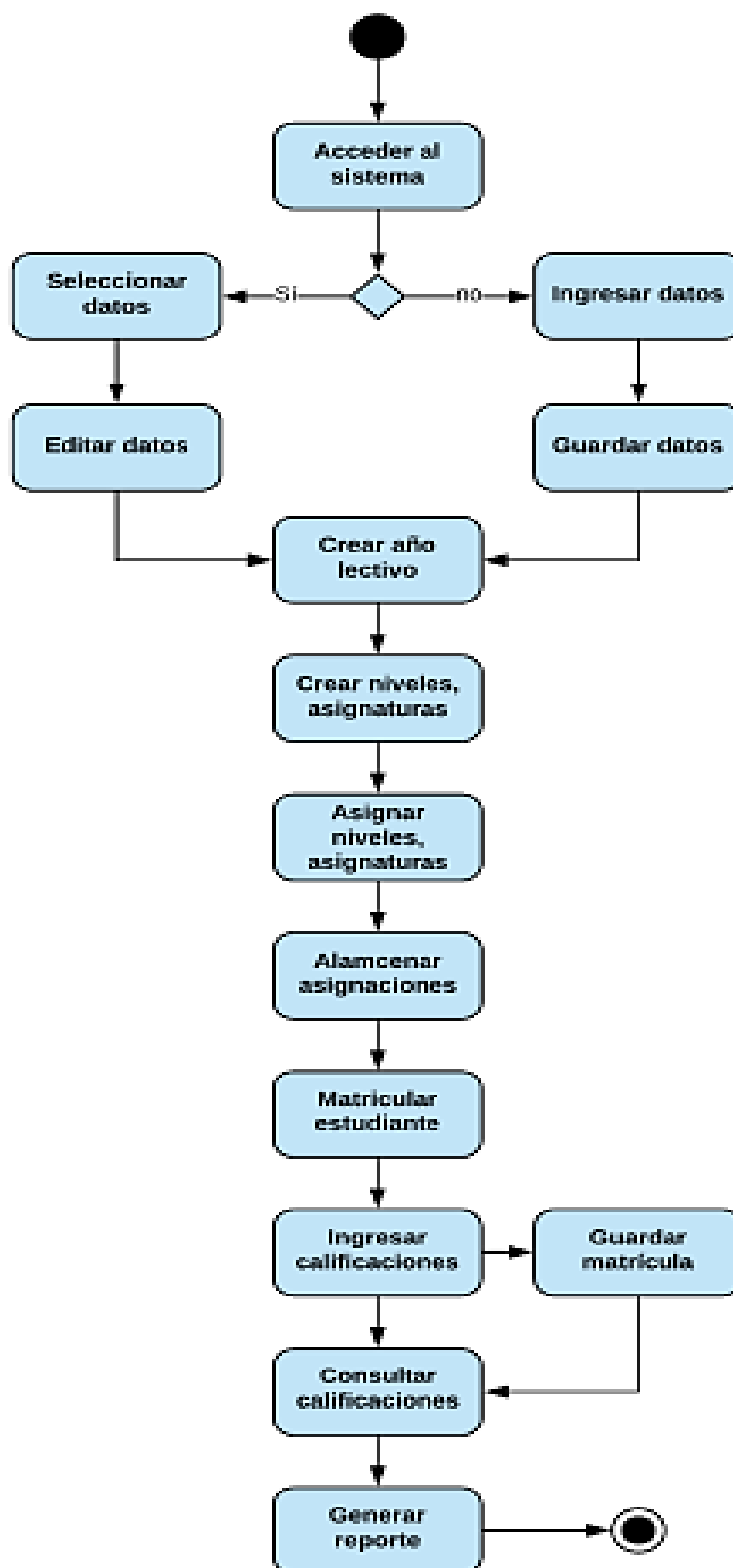
Fuente: Elaboración Propia

Figura 10. Caso de uso calendario escolar



Fuente: Elaboración Propia.

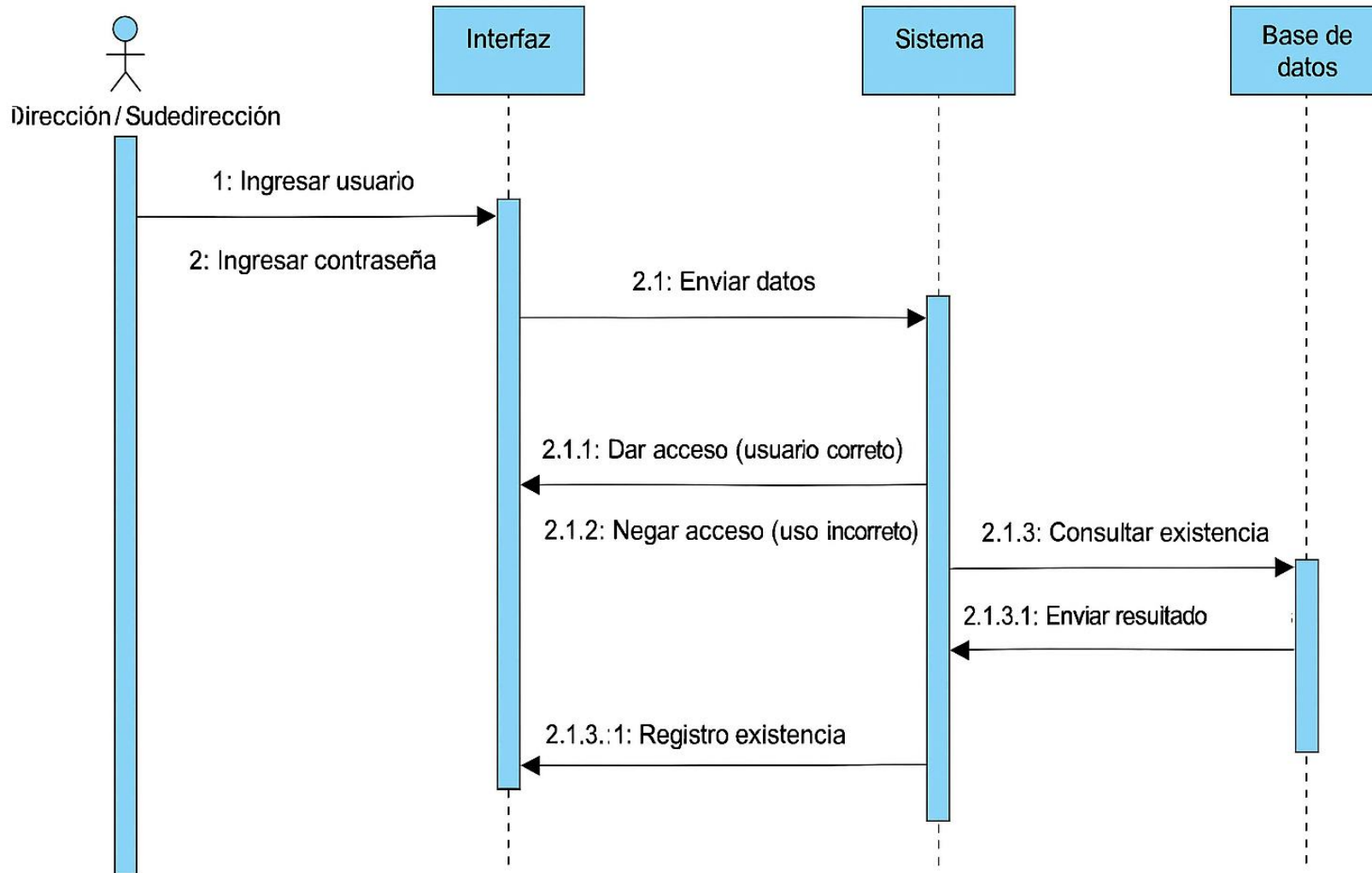
## 5.5.3. Diagrama de Actividad



Fuente: Elaboración Propia.

### 5.5.4. Diagrama de Secuencias

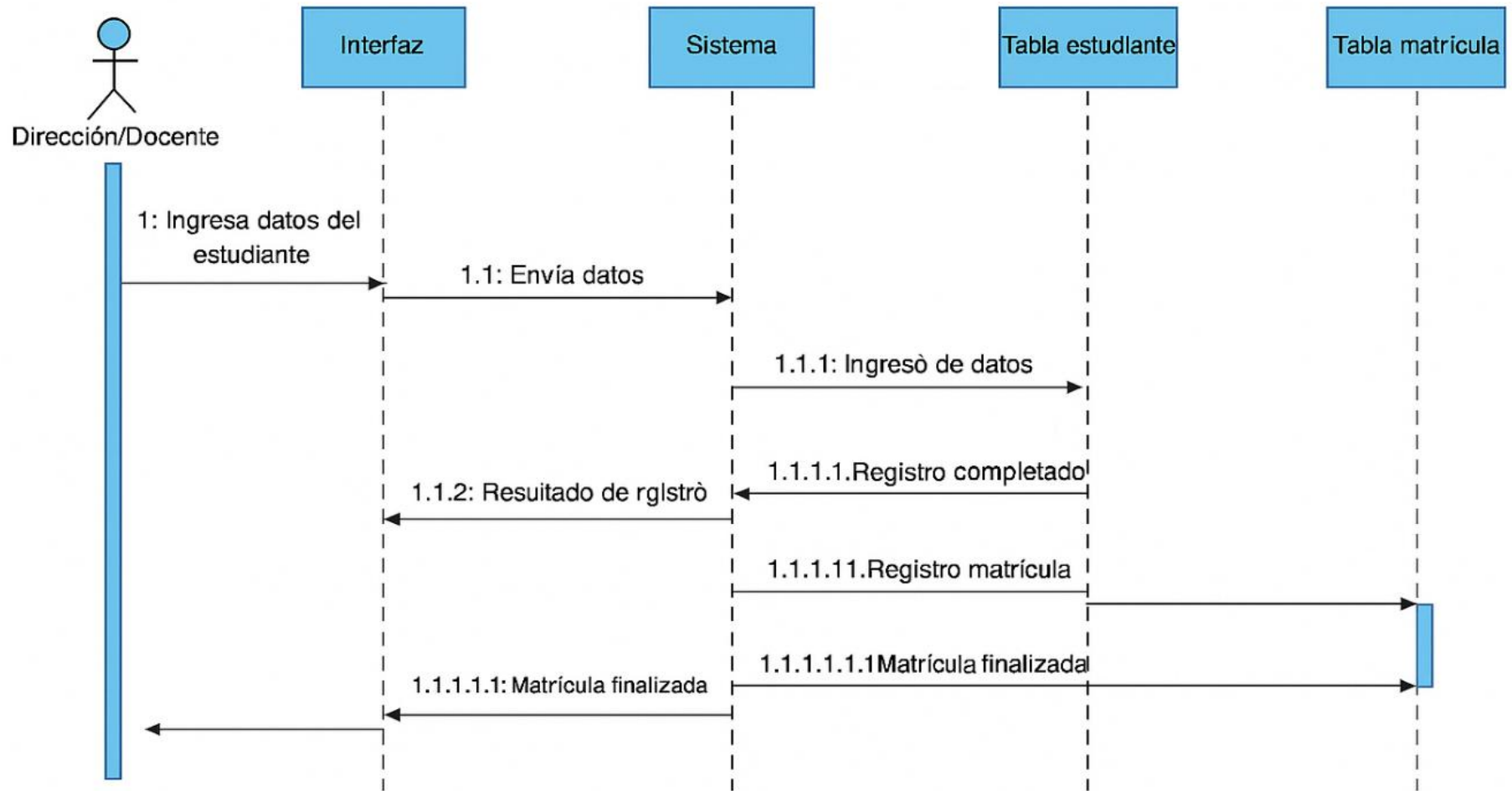
Figura 11. Diagrama de Secuencias



Fuente: Elaboración Propia.

### 5.5.5. Validar Usuario

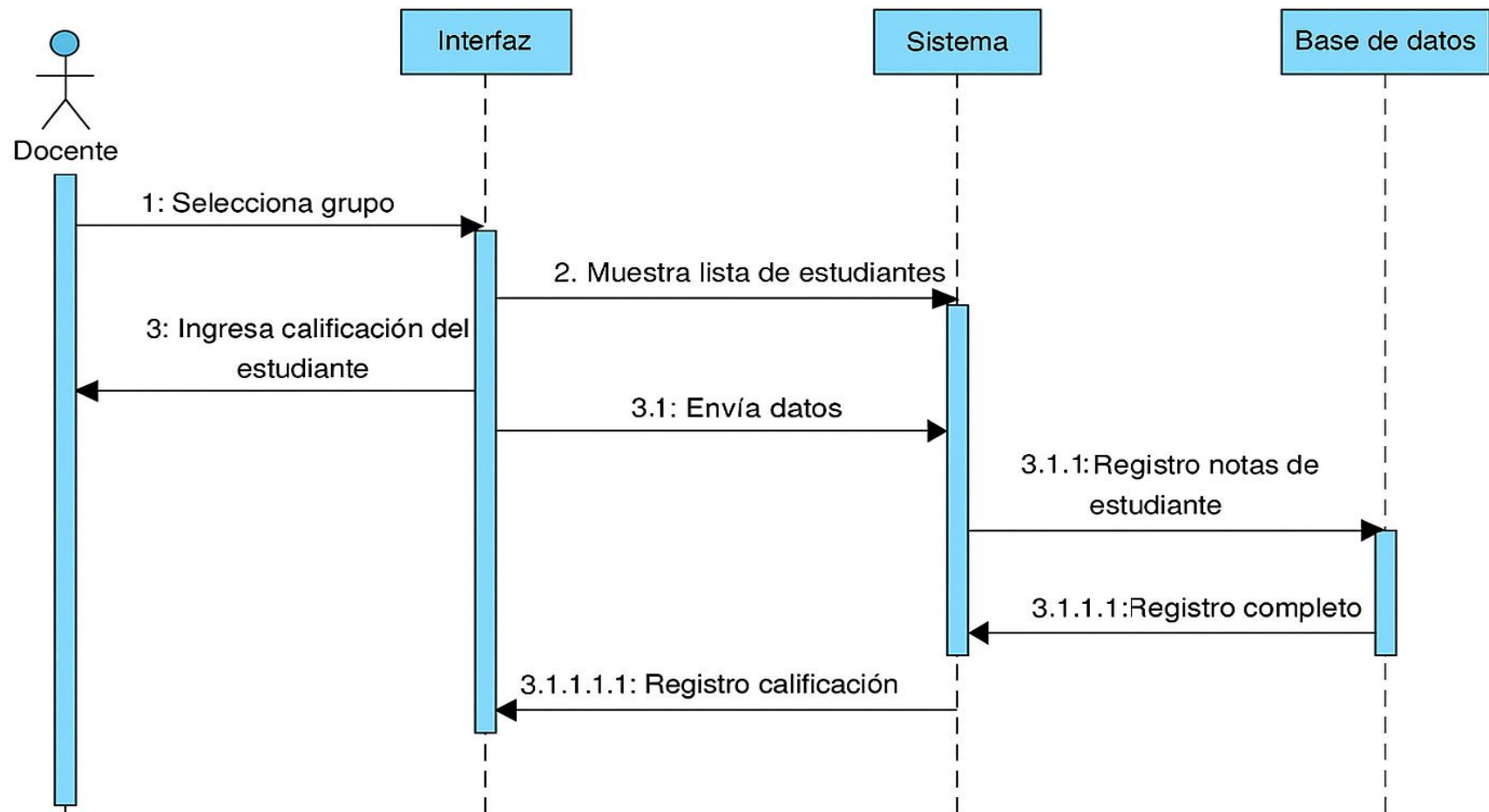
Figura 12. Diagrama de secuencia - validación de usuario



Fuente: Elaboración Propia.

### 5.5.6. Diagrama de Secuencia Registrar Calificaciones

Figura 13. Diagrama de secuencias - ingreso de calificaciones



Fuente: Elaboración Propia.

### **5.5.7. Descripción de los Procesos**

## **5.6. El Sistema Web de Registro y Control de Matrícula y Calificaciones Consta de los Sigüientes Procesos**

Permite crear el año lectivo.

- Permite el registro de estudiantes.
- Permite crear niveles.
- Permite crear asignaturas.
- Permite crear docentes.
- Permite asignar docente por asignatura.
- Permite asignar asignaturas por niveles.
- Permite editar estudiantes.
- Presenta a los estudiantes inscritos.
- Presenta a los estudiantes matriculados.
- Presenta los estudiantes por fecha de nacimiento
- Presenta a los estudiantes por género.
- Permite crear usuarios.
- Permite crear tipos de usuarios.
- Permite consultar calificaciones mediante código único del estudiante

### 5.6.1. Plantillas de Casos de Uso

### 5.6.2. Control de Matrícula y Calificaciones

**Tabla 13. Plantilla de Control de Matrícula y Calificaciones**

<b>Nombre del caso de uso</b>	
<b>Actor(es)</b>	Administradores
<b>Función</b>	Permite ingresar, modificar, eliminar datos. Permite presentar reportes.
<b>Descripción</b>	Crea el año lectivo, ingresa datos, asigna niveles, ingresa docentes, asignaturas. Ingresar notas, presenta reporte individual, reporte general.
<b>Tipo</b>	Principal
<b>Secuencia normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. Crea año lectivo.</li> <li>3. Ingresar nuevos datos.</li> <li>4. Asigna nuevos niveles a estudiantes.</li> <li>5. Ingresar notas en cada corte.</li> <li>6. Ejecuta reportes individuales.</li> <li>7. Ejecuta reportes generales.</li> </ol>
<b>Reunir requerimientos</b>	Permita al docente ingresar las calificaciones.

<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Resultado esperado</b>	Control de los procesos de matrículas y calificaciones

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.6.3. Crear Usuarios

**Tabla 14. Creación de usuarios**

<b>Nombre del caso de uso</b>	
<b>Nombre del caso de uso</b>	Crear usuarios
<b>Actor(es)</b>	Administradores, Dirección
<b>Función</b>	Permite crear usuarios para acceder al sistema.
<b>Descripción</b>	Asigna acceso al sistema a los usuarios y elimina usuarios.
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Secuencia normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. Ingresar los datos del usuario.</li> <li>3. Asigna acceso al sistema.</li> </ol>
<b>Reunir requerimientos</b>	Permita al administrador crear usuarios y restringir su acceso al sistema.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Resultado esperado</b>	Editar datos de usuario

Fuente: Elaboración Propia.

#### 5.6.4. Ingresar Datos de Estudiante

Tabla 15. Ingreso de datos de estudiantes

Nombre del caso de uso Ingresar datos de estudiante	
<b>Actor(es)</b>	Administradores, Dirección y Docentes
<b>Función</b>	Permite el ingreso de los datos del estudiante.
<b>Descripción</b>	Asigna acceso al sistema a los usuarios y elimina usuarios.
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Secuencia normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. Ingresar los datos del usuario.</li> <li>3. Asigna acceso al sistema. 4</li> <li>4. Ingresar nivel, asignaturas.</li> <li>5. Asignar nivel a estudiantes.</li> <li>6. Inscribir estudiantes.</li> <li>7. Descripción de estudiante matriculado.</li> </ol>
<b>Reunir requerimientos</b>	Permite a los actores el ingreso de datos.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Resultado esperado</b>	Editar datos de estudiante

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.6.5. Ingresar Calificaciones

**Tabla 16. Ingreso de calificaciones**

<b>Nombre del caso de uso</b>	
<b>Actor(es)</b>	Docentes
<b>Función</b>	Ingresar todas las calificaciones respectivas del estudiante.
<b>Descripción</b>	Permite el ingreso de las calificaciones.
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Secuencia normal</b>	<p>1 inicia sesión en el sistema.</p> <p>2 ingresa código único del estudiante.</p> <p>3 elegir año lectivo.</p> <p>4 elegir nivel</p> <p>5 elegir corte.</p> <p>6 ingreso de notas</p>
<b>Reunir requerimientos</b>	Permite a docentes ingresar las calificaciones.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Resultado esperado</b>	Editar calificaciones.

Fuente: Elaboración Propia.

## Capítulo IV Sprint # 5 – Pruebas

En el transcurso del desarrollo del sistema se mantuvo constante comunicación con el personal del Colegio y se obtuvieron varios aspectos a considerar para su mejor adaptación a los cambios en los procesos que se realizaban manualmente.

Una vez finalizado el proyecto monográfico se procedió a realizar las siguientes pruebas:

- Prueba de inicio de sesión.
- Prueba de validación.
- Prueba de ingreso de matrículas.
- Prueba de ingreso de calificaciones.
- Pruebas de reportes.

Para la realización de las pruebas del sistema web se tomó como la propuesta de estrategias de software para WebApps del libro de Ingeniería de Software: Un enfoque práctico de Roger Pressman. El cual propone validar el programa a partir de los requerimientos solicitados por el usuario, consecuentemente, utilizando los casos de usos crear escenarios de pruebas en los cuales se verifica la funcionalidad del software con respecto a su interacción con los usuarios mediante la entrada de datos y la obtención de resultados de manera controlada. Finalmente, todo el proceso anteriormente mencionado es documentado usando una plantilla de caso de prueba.

En relación con los escenarios de pruebas se crearon usuarios de tipo Administrador, Dirección y Docente.

Cabe mencionar, en las siguientes tablas se muestran pruebas de funcionalidad relacionadas a procesos para registrar nueva información en la base de datos y pruebas de seguridad de acceso al sistema.

## Pruebas Funcionales del Sistema

Tabla 17. Adición de nuevo usuario

ID	CP1
<b>Nombre</b>	Agregar un nuevo usuario
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	crear cuenta
<b>Objetivo</b>	Detectar errores al registrar los datos de un nuevo usuario.
<b>Descripción</b>	Se registraron usuarios de prueba en el sistema, para verificar el comportamiento de este.
<b>Criterios de éxito</b>	Mensaje de registro guardado satisfactoriamente.
<b>Criterios de falla</b>	Mensaje de error al completar los campos o al momento de registrar al usuario.
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, Dirección
<b>Precondiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario autenticado en el sistema.</li> <li>2. Entrar al módulo de Cuentas.</li> <li>3. Ingresar la información requerida en el formulario.</li> </ol>
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. Se dirige al módulo de Cuentas.</li> <li>3. Ingresa la información solicitada.</li> <li>4. Presiona el botón Crear cuenta.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Los datos son almacenados en la base de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 18. Inscripción de matrícula

ID	CP2
<b>Nombre</b>	Agregar una nueva inscripción de matrícula
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	Nuevo_ingreso
<b>Objetivo</b>	Detectar errores al registrar una nueva inscripción de matrícula de un estudiante.
<b>Descripción</b>	Se realizaron inscripciones de prueba de los estudiantes, con el fin de probar la correcta funcionalidad del sistema con respecto a este proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Mensaje de registro guardado satisfactoriamente.
<b>Criterios de falla</b>	Mensaje de error al completar los campos o al momento de registrar una nueva inscripción de matrícula
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, jefes de áreas, Docentes.
<b>Precondiciones</b>	1. El usuario autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. Se dirige al módulo de Matrículas / Nuevo ingreso.</li> <li>3. Ingresa la información solicitada.</li> <li>4. Presiona el botón Registrar matrícula.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Un nuevo registro de inscripción de matrícula es creado en la base de datos exitosamente.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19. Agregar matrícula de reingreso

ID	CP3
<b>Nombre</b>	Registrar matrícula de reingreso
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	reingreso
<b>Objetivo</b>	Detectar errores al registrar una nueva inscripción de matrícula de un estudiante.
<b>Descripción</b>	Se realizaron inscripciones de prueba de los estudiantes, con el fin de probar la correcta funcionalidad del sistema con respecto a este proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Mensaje de registro guardado satisfactoriamente.
<b>Criterios de falla</b>	Mensaje de error al completar los campos o al momento de registrar una matrícula de reingreso.
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, jefes de áreas, Docentes.
<b>Precondiciones</b>	1. El usuario autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal</b>	1. El usuario inicia sesión en el sistema. 2. Se dirige al módulo Matriculas / Reingreso. 3. Ingresa la información solicitada. 4. Presiona el botón Registrar matrícula.
<b>Postcondiciones</b>	Un nuevo registro de reingreso de matrícula es creado en la base de datos exitosamente.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 20. Registro de calificaciones

ID	CP4
<b>Nombre</b>	Registrar calificaciones
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	calificaciones
<b>Objetivo</b>	Detectar errores al registrar una nueva inscripción de matrícula de un estudiante.
<b>Descripción</b>	Se ingresaron calificaciones de estudiantes, con el fin de probar la correcta funcionalidad del sistema con respecto a este proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Mensaje de registro guardado satisfactoriamente.
<b>Criterios de falla</b>	Error al momento de registrar las calificaciones de los estudiantes.
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, jefes de áreas, Docentes.
<b>Precondiciones</b>	1. El usuario autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal</b>	1. El usuario inicia sesión en el sistema. 2. Se dirige al módulo Calificaciones. 3. Ingresa las calificaciones respectivas según la asignatura. 4. Presiona el botón Registrar calificaciones.
<b>Postcondiciones</b>	Las calificaciones de los estudiantes son guardadas en la base de datos exitosamente.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21. Agregar asignatura

ID	CP5
<b>Nombre</b>	Agregar asignaturas
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	asignaturas
<b>Objetivo</b>	Detectar errores al agregar una nueva asignatura.
<b>Descripción</b>	Se agregaron nuevas asignaturas, con el fin de probar la correcta funcionalidad del sistema con respecto a este proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Mensaje de registro guardado satisfactoriamente.
<b>Criterios de falla</b>	Error al momento de registrar las calificaciones de los estudiantes.
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, Dirección.
<b>Precondiciones</b>	1. El usuario autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. Se dirige al módulo Asignaturas, luego da clic en el botón Agregar.</li> <li>3. Se ingresa la información solicitada.</li> <li>4. Presiona el botón Agregar</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	La asignatura es guardada en la base de datos exitosamente.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22. Editar asignatura

ID	CP6
<b>Nombre</b>	Editar asignaturas
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	asignaturas
<b>Objetivo</b>	Detectar errores al editar una asignatura.
<b>Descripción</b>	Se editaron las asignaturas existentes, con el fin de probar la correcta funcionalidad del sistema con respecto a este proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Mensaje de registro guardado satisfactoriamente.
<b>Criterios de falla</b>	Error al momento de registrar las calificaciones de los estudiantes.
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, Dirección.
<b>Precondiciones</b>	1. El usuario autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. Se dirige al módulo Asignaturas, selecciona la asignatura a editar de la lista y luego da clic en el botón que se encuentra a la par de la asignatura seleccionada.</li> <li>3. Se edita la información.</li> <li>4. Presiona el botón Actualizar.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	La asignatura es guardada en la base de datos exitosamente.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 23. Generación de reportes

ID	CP7
<b>Nombre</b>	Generación de reportes de matrículas y calificaciones.
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	reporte_calificaciones; hoja_registro; matricula_nivel.
<b>Objetivo</b>	Comprobar el funcionamiento de la generación de un reporte.
<b>Descripción</b>	Se realizaron las peticiones de generación de reportes, con el fin de probar la correcta funcionalidad del sistema con respecto a este proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Generación del reporte solicitado
<b>Criterios de falla</b>	Mensaje de error al generar reportes
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, Dirección, jefes de áreas, Docentes.
<b>Precondiciones</b>	1. El usuario autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. Se dirige al módulo Reportes / Matrículas / Hoja de registro / Matrículas por nivel; Calificaciones.</li> <li>3. Ingresa la información solicitada.</li> <li>4. Presiona el botón Generar reporte.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Se genera el reporte de matrículas o calificaciones.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 24. Búsqueda de estudiantes

ID	CP8
<b>Nombre</b>	Búsqueda de estudiantes.
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	Búsqueda_estudiantes
<b>Objetivo</b>	Detectar errores al realizar la búsqueda de estudiantes.
<b>Descripción</b>	Se realizaron búsquedas de estudiantes, con el fin de probar la correcta funcionalidad del sistema con respecto a este proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Mostrar datos del estudiante solicitado
<b>Criterios de falla</b>	Mensaje de error al no encontrar datos.
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, Dirección, jefes de áreas, Docentes.
<b>Precondiciones</b>	1. El usuario autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal</b>	1. El usuario inicia sesión en el sistema. 2. Se dirige al módulo Búsquedas / Estudiantes 3. Ingresa la información solicitada. 4. Presiona el botón Buscar.
<b>Postcondiciones</b>	Muestra los datos del estudiante.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 25. Búsqueda de personal

ID	CP9
<b>Nombre</b>	Búsqueda de personal.
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	Búsqueda_personal
<b>Objetivo</b>	Detectar errores al realizar la búsqueda de personal.
<b>Descripción</b>	Se realizaron búsquedas de personal, con el fin de probar la correcta funcionalidad del sistema con respecto a este proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Mostrar datos del personal solicitado
<b>Criterios de falla</b>	Mensaje de error al no encontrar datos.
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, Dirección, jefes de áreas, Docentes.
<b>Precondiciones</b>	1. El usuario autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal</b>	1. El usuario inicia sesión en el sistema. 2. Se dirige al módulo Búsquedas / Personal 3. Ingresa la información solicitada. 4. Presiona el botón Buscar.
<b>Postcondiciones</b>	Muestra los datos del personal.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 26. Configuración de cuenta de usuario

ID	CP10
<b>Nombre</b>	Configuración de la cuenta de usuario
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto
<b>Fecha</b>	20/09/2024
<b>Función probar</b>	configuracion
<b>Objetivo</b>	Detectar errores al actualizar los datos del usuario.
<b>Descripción</b>	Se realizaron cambios en los datos del usuario, con el fin de probar la correcta funcionalidad del sistema con respecto a este proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Mensaje de datos del usuario actualizados satisfactoriamente.
<b>Criterios de falla</b>	Error al actualizar los datos del usuario.
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, Dirección, jefes de áreas, Docentes.
<b>Precondiciones</b>	1. El usuario autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. Se dirige al módulo Configuración.</li> <li>3. Ingresa la información que se desea actualizar.</li> <li>4. Presiona el botón Actualizar.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Almacena los datos actualizados del usuario en la base de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 27. Inicio de sesión

ID		CP11
<b>Nombre</b>	Iniciar sesión	
<b>Autor</b>	Los Autores del Proyecto	
<b>Fecha</b>	20/09/2024	
<b>Función probar</b>	index	
<b>Objetivo</b>	Detectar fallas en la seguridad de acceso al sistema de los diferentes tipos de usuarios.	
<b>Descripción</b>	Se probó el nivel de seguridad que tenía el formulario de inicio de sesión.	
<b>Criterios de éxito</b>	Mensaje de error, "El usuario, correo electrónico o contraseña ingresada no coincide con ninguna cuenta".	
<b>Criterios de falla</b>	Acceso al sistema con usuario no valido.	
<b>Perfil del usuario</b>	Sin autenticar	
<b>Precondiciones</b>	1. Acceder a la dirección URL del sistema.	
<b>Flujo normal</b>	1. El usuario accede a la página de inicio sesión del sistema por medio de la URL. 2. Ingresar datos no validos en los campos de usuario y contraseña. 3. Presiona el botón Entrar	
<b>Postcondiciones</b>	El sistema no permite el acceso del usuario, debido a ingreso de datos no válidos	

Fuente: Elaboración Propia.

## **Sprint # 6 - Implantación del Sistema y Capacitación**

La implementación del sistema se realizó de manera gradual a través de varias fases, con el objetivo de lograr un ajuste tanto en la aplicación como en los usuarios del instituto. Se anticipó que podrían surgir dificultades iniciales, pero se tomaron medidas para mitigarlas mediante las capacitaciones correspondientes.

### **Reuniones Diarias de Sprint (Daily Sprint Meeting)**

Durante esta fase, se llevaron a cabo reuniones diarias con el equipo para evaluar el progreso. Estas reuniones se guiaron por preguntas clave como: "¿Qué se hizo ayer?", "¿Qué se hará hoy?", y "¿Qué problemas han surgido?". A lo largo de estas reuniones, se identificaron y solucionaron los inconvenientes que afectaban el desarrollo del proyecto. Este proceso es fundamental dentro de la metodología Scrum, ya que permitió al equipo colaborar para resolver problemas, sobre todo aquellos relacionados con el desarrollo de código y aspectos técnicos que no se comprendían del todo.

### **Demo y Retrospectiva**

Cada sprint que se planificó se concluyó con una demostración funcional del sistema al cliente. Durante estas presentaciones, el cliente pudo observar los avances logrados y proporcionar retroalimentación. Esta retroalimentación fue clave para garantizar que las funcionalidades entregadas en cada revisión del sprint cumplieran con las expectativas del cliente, quien mostró satisfacción con los resultados obtenidos.

### **Documentación en Scrum**

Scrum no establece de manera estricta la necesidad de documentación, ya que no son los documentos los que determinan el ciclo de vida del software, sino las actividades y reuniones que realiza el equipo. Sin embargo, existen algunos elementos dentro del proceso de Scrum que suelen tener un soporte documental, como el Product Backlog, el Sprint Backlog, o actas que recopilen los temas discutidos durante las revisiones de sprint (Sprint Review). Estas herramientas documentales ayudan a organizar y dar seguimiento a los aspectos clave del proyecto.

## **Capítulo III: Desarrollo del Sistema**

La fase de desarrollo comprendió desde el análisis de requerimientos hasta la codificación completa del sistema. Este proceso incluyó el diseño de la arquitectura general, la estructura física y lógica del sistema, y la implementación funcional de los módulos.

### **Análisis de Requerimientos**

Los requerimientos del sistema se definieron con base en la interacción con los usuarios institucionales, priorizando las funcionalidades críticas y las condiciones operativas necesarias para su desempeño óptimo:

1. Registro y edición de estudiantes y docentes.
2. Asignación de grupos, materias y docentes.
3. Ingreso de calificaciones por período.
4. Generación de reportes individuales y globales.
5. Control de acceso por niveles.
6. Diseño responsivo y acceso web.

### **Diseño del Sistema**

Se realizaron diagramas UML (casos de uso, actividades, secuencias) y modelos entidad-relación para el diseño de base de datos. Se aplicaron técnicas de normalización hasta la tercera forma normal para evitar redundancia y asegurar la integridad de los datos.

El diseño de la interfaz se basó en principios de usabilidad, asegurando que los usuarios pudieran navegar fácilmente el sistema. Se emplearon HTML5, CSS3 y JavaScript para el front-end, y C# en .NET para el backend.

## Codificación e Implementación

Se desarrollaron los siguientes módulos:

1. **Gestión de usuarios:** creación, edición, roles.
2. **Control de matrícula:** inscripción de nuevos estudiantes, reingresos.
3. **Ingreso de calificaciones:** por docente, por grupo, por asignatura.
4. **Reportes:** calificaciones, listas de estudiantes, estadísticas.
5. **Configuración:** calendario escolar, niveles, parámetros del sistema.

La información se almacena en SQL Server y se accede mediante el navegador desde los equipos del colegio, con acceso restringido según el perfil del usuario.

## **Capítulo IV: Pruebas e implantación del sistema**

La validación del sistema se realizó mediante pruebas funcionales y de seguridad con el fin de asegurar el cumplimiento de los requerimientos especificados.

### **Pruebas funcionales**

Se diseñaron y ejecutaron pruebas de caja negra y caja blanca en los principales módulos del sistema. Cada prueba fue documentada con plantillas que incluyen:

1. Objetivo de la prueba
2. Flujo normal y alternativo
3. Criterios de éxito y de falla
4. Resultados esperados

Las pruebas abarcaron procesos como: registro de usuarios, inscripciones, reingresos, ingreso de calificaciones, generación de reportes, y búsqueda de información.

### **Implantación y capacitación**

La implementación del sistema fue gradual. Primero se desplegó una versión de prueba para evaluación interna. Posteriormente, se capacitó al personal docente y administrativo en el uso del sistema. Esta fase incluyó:

1. Talleres presenciales en el laboratorio de computación
2. Manual de usuario impreso y digital
3. Simulaciones prácticas

Los usuarios se familiarizaron con las funcionalidades básicas y se documentaron las observaciones para futuras mejoras.

### **Retrospectiva y mejora continua**

Al final de cada sprint, se realizaron reuniones de retrospectiva para evaluar qué funcionó bien, qué se podía mejorar, y qué acciones tomar en los siguientes ciclos. Esta

práctica permitió mantener la calidad del sistema, corregir errores a tiempo y mejorar la satisfacción del cliente (la institución educativa).

## Conclusiones

El desarrollo e implementación del sistema web para la gestión de matrículas y calificaciones en el colegio público las américas representó un desafío técnico y organizativo que, gracias a una adecuada planificación, metodología y ejecución, se logró superar satisfactoriamente. A continuación, se exponen las principales conclusiones derivadas del trabajo realizado.

### **Modernización de los procesos administrativos:**

El sistema web desarrollado logró sustituir de manera efectiva los procesos manuales que anteriormente caracterizaban la gestión de matrículas y calificaciones en el colegio. Esta transformación permitió mejorar la eficiencia operativa, reduciendo tiempos de procesamiento y minimizando errores humanos en la captura y manejo de datos académicos.

### **Cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales:**

Durante el proceso de levantamiento de requerimientos, análisis, diseño, desarrollo y validación del sistema, se garantizó la satisfacción de los requerimientos funcionales establecidos por la institución. Asimismo, se cumplieron los requerimientos no funcionales en materia de seguridad, disponibilidad, usabilidad, mantenibilidad y portabilidad, asegurando un sistema robusto, confiable y accesible.

### **Aplicación exitosa de la metodología ágil scrum:**

La utilización de scrum como marco de trabajo facilitó una gestión dinámica del proyecto, permitiendo entregas incrementales, incorporación oportuna de retroalimentación del cliente y ajustes progresivos al sistema. Esta metodología contribuyó de manera significativa a la calidad del producto final y a la satisfacción de las necesidades planteadas inicialmente.

### **Viabilidad técnica, económica y operativa del proyecto:**

El estudio de factibilidad realizado demostró que el proyecto era completamente viable. Se aprovechó la infraestructura tecnológica existente en el colegio y se emplearon herramientas de desarrollo gratuitas o de libre distribución, reduciendo así los costos

asociados. La disponibilidad y preparación del personal docente y administrativo aseguraron además la operatividad sostenida del sistema.

**Impacto positivo en la gestión educativa:**

La implementación del sistema mejoró la organización interna del colegio, facilitó el acceso a la información académica tanto a los docentes como a la dirección, y fortaleció los mecanismos de transparencia y control en el manejo de registros escolares. Estos resultados demuestran que la adopción de soluciones tecnológicas en el ámbito educativo contribuye de forma directa al mejoramiento de la calidad institucional.

**Contribución académica y social:**

Este trabajo monográfico permitió a los autores aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos durante su formación universitaria, consolidando competencias técnicas y metodológicas en un proyecto real. Al mismo tiempo, representa un aporte concreto al fortalecimiento del sistema educativo público nicaragüense, promoviendo la modernización y eficiencia de una institución de importancia para la comunidad.

## Recomendaciones

Con base en el análisis de resultados, las pruebas realizadas y las experiencias obtenidas durante el desarrollo e implementación del sistema, se plantean las siguientes recomendaciones para garantizar la sostenibilidad y evolución del proyecto.

### **Capacitación continua al personal usuario:**

Se recomienda programar sesiones periódicas de capacitación y actualización para los usuarios del sistema, principalmente docentes y personal administrativo, con el fin de asegurar un uso correcto, eficiente y seguro de la plataforma. Esto permitirá aprovechar al máximo las funcionalidades implementadas y disminuir posibles errores operativos.

### **Realizar respaldos periódicos de la base de datos:**

Es esencial establecer un cronograma de respaldos automáticos de la base de datos cada tres meses como mínimo, para evitar la pérdida de información académica en caso de fallas técnicas, ciberataques o desastres imprevistos. Los respaldos deben almacenarse en ubicaciones seguras, preferiblemente fuera del servidor principal.

### **Actualización y mantenimiento del sistema:**

Se aconseja asignar un responsable técnico interno o externo para realizar mantenimiento preventivo y correctivo del sistema, incluyendo actualizaciones de software, refuerzos de seguridad y ajustes funcionales conforme evolucione el uso del sistema o cambien los requisitos institucionales.

### **Ampliación de funcionalidades futuras:**

Se sugiere considerar en futuras versiones del sistema la incorporación de módulos complementarios, tales como gestión de pagos escolares, comunicación directa con los padres de familia vía plataforma web, control de asistencia estudiantil y generación de boletines electrónicos, con el objetivo de ampliar el impacto del sistema en la gestión integral del colegio.

**Implementación de mecanismos de contingencia ante fallas de conectividad:**

Dado que el sistema opera en línea, se recomienda disponer de un plan de contingencia local que permita continuar operando de manera básica en caso de interrupciones prolongadas del servicio de Internet, mediante el uso de copias locales temporales sincronizadas posteriormente con la base de datos central.

**Evaluaciones periódicas de satisfacción de usuarios:**

Es recomendable realizar encuestas o entrevistas anuales para conocer la percepción de los usuarios respecto al sistema, identificando oportunidades de mejora y actualizaciones necesarias para mantener la plataforma alineada con las necesidades del colegio.

## Bibliografía

- Barker, R. (1994). *El modelo entidad-relación. CaseMethod\* TM\**. Wilmington (Delaware): Addison-Wesley Iberoamericana.
- Cabezas Granado, L. (2010). *Manual imprescindible de PHP 6*. Madrid, España: Anaya Multimedia.
- Cobo Yera, A. (2007). *Diseño y programación de bases de datos*. Madrid, España: Visión Libros.
- Date, C., & Ruiz Faudón, S. (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos*. México: Pearson Educación.
- Fernández Alarcón, V. (2006). *Desarrollo de sistemas de información*. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).
- García, M. (2020). *Sistemas de información académica en educación básica y superior*. Revista de Innovación Educativa, 12(2), 45-58.
- Hernández, J. (2022). *Digitalización de procesos administrativos en la educación pública de Nicaragua*. Informe de Investigación, Universidad Centroamericana (UCA).
- Joyanes Aguilar, L., Stevens, P., & Pooley, R. (2003). *Utilización de UML en ingeniería del software con objetos y componentes*. Madrid, España: Addison-Wesley.
- Kendall, K. E., Kendall, J. E., Núñez Ramos, A., & Trujano Mendoza, G. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Prentice Hall.
- López, P. (2021). *Impacto de los sistemas integrados de gestión educativa en América Latina: Un estudio comparativo*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 10(1), 34-49.
- Luján Mora, S. (2001). *Programación en Internet: Conceptos básicos y aplicaciones*. Alicante, España: Club Universitario.
- Maciá Pérez, F. (2008). *Administración de servicios de Internet*. San Vicente del Raspeig, España: Publicaciones de la Universidad de Alicante.

- Martínez, R. (2019). *Tendencias en la implementación de plataformas de gestión escolar en Europa*. *European Journal of Educational Technology*, 17(3), 112-129.
- McLaughlin, B. (2013). *PHP & MySQL: Building Dynamic Websites*. Farnham, Inglaterra: O'Reilly Media.
- Pressman, R. S. (2007). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*. México: McGraw Hill Interamericana.
- Ramírez, S. (2020). *Sistema de Gestión Académica de la UNAN-Managua: Análisis y evaluación de su impacto en la eficiencia administrativa*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua).
- Rodríguez Ávila, A. (2007). *Iniciación a la red Internet: Conceptos básicos y funcionamiento*. Vigo, España: Ideaspropias Editorial.
- Tanenbaum, A. S. (2005). *Redes de computadoras*. (4ª ed.). Madrid, España: Prentice Hall.
- Softeng. (2017). *Metodología Scrum para desarrollo de software a medida*. Recuperado de <https://www.softeng.es/eses/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.htm>
- Ministerio del Trabajo (MITRAB). (2023). *Acta de salario mínimo, año 2023*. Managua, Nicaragua: Ministerio del Trabajo.

## ANEXOS

### Anexo 1. Diagrama de casos de uso del sistema web de gestión de matrículas y calificaciones.

El siguiente diagrama de casos de uso describe las principales interacciones entre los diferentes tipos de usuarios del sistema web desarrollado para el Colegio Público Las Américas y las funcionalidades que dicho sistema ofrece. Se representan los actores principales (Administrador, Docente, Director/Subdirector y Estudiante) y los casos de uso más relevantes, tales como la gestión de usuarios, matrícula de estudiantes, registro de calificaciones, consulta de información académica, generación de reportes y configuración de períodos escolares. Este diagrama permite visualizar de manera general el alcance funcional del sistema y facilita la comprensión de los procesos que fueron automatizados.

## Diagrama de Casos de Uso: Sistema Web de Matrículas y Calificaciones

### Actores Principales:

- **Administrador**
- **Docente**
- **Director/Subdirector**
- **Estudiante**

#### Administrador:

- Gestionar Usuarios
- Configurar Períodos Académicos

#### Director/Subdirector:

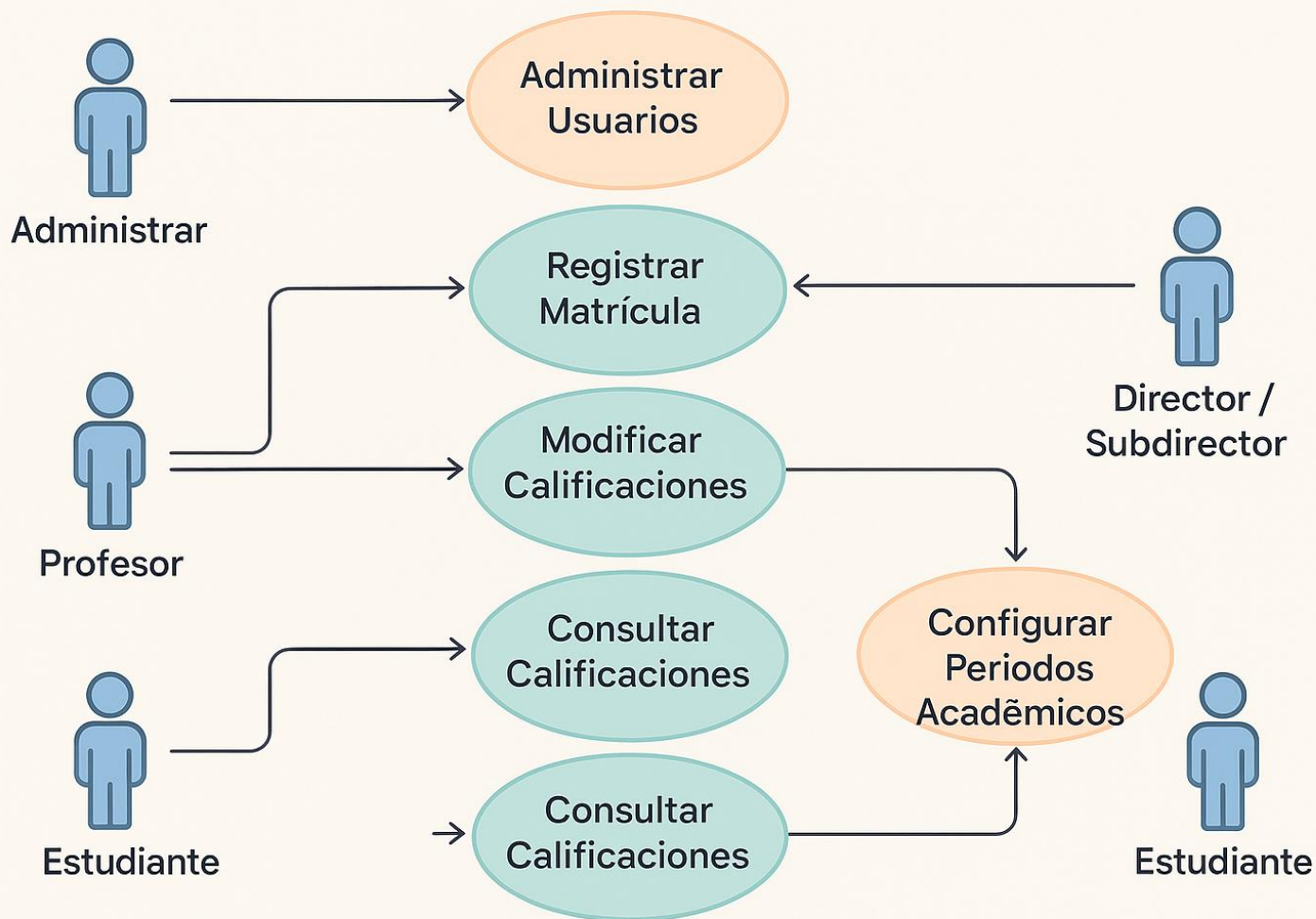
- Consultar Calificaciones
- Generar Reportes Académicos

#### Docente:

- Registrar Calificaciones
- Consultar Calificaciones

#### Estudiante:

- Consultar Calificaciones



## Anexo 2. Diagramas de actividades

### Diagrama de Actividades: Sistema Web de Matrículas y Calificaciones

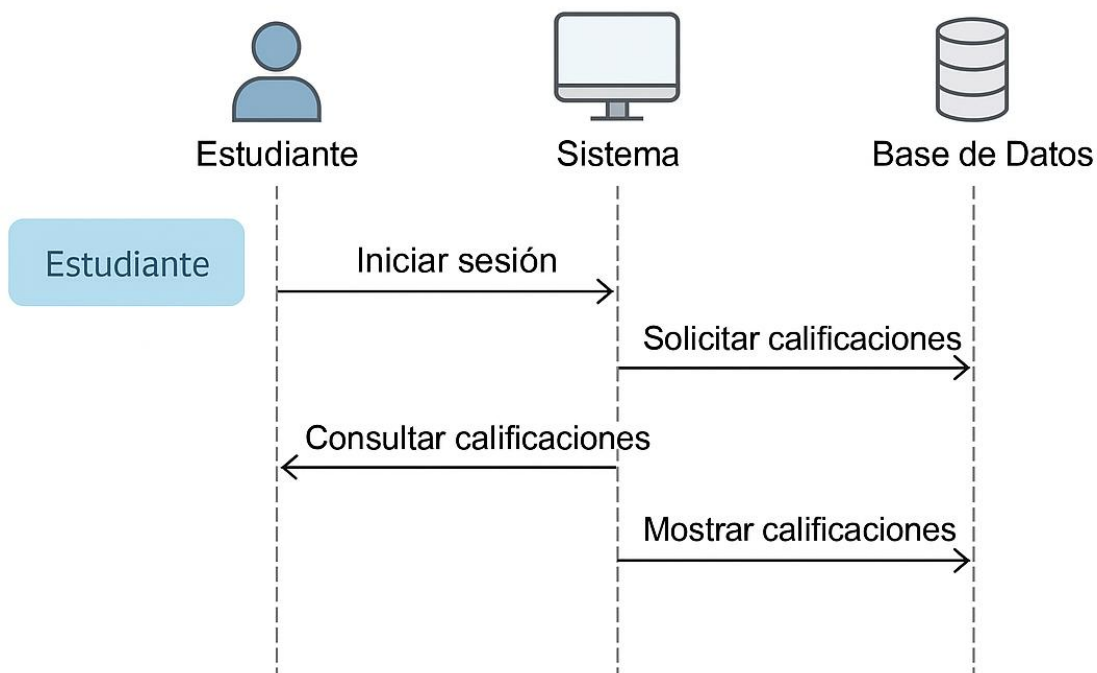


### Anexo 3. Diagramas de secuencia

Representaciones de la interacción entre los usuarios y el sistema para las operaciones principales: inscripción de estudiantes, ingreso de notas, recuperación de contraseñas.

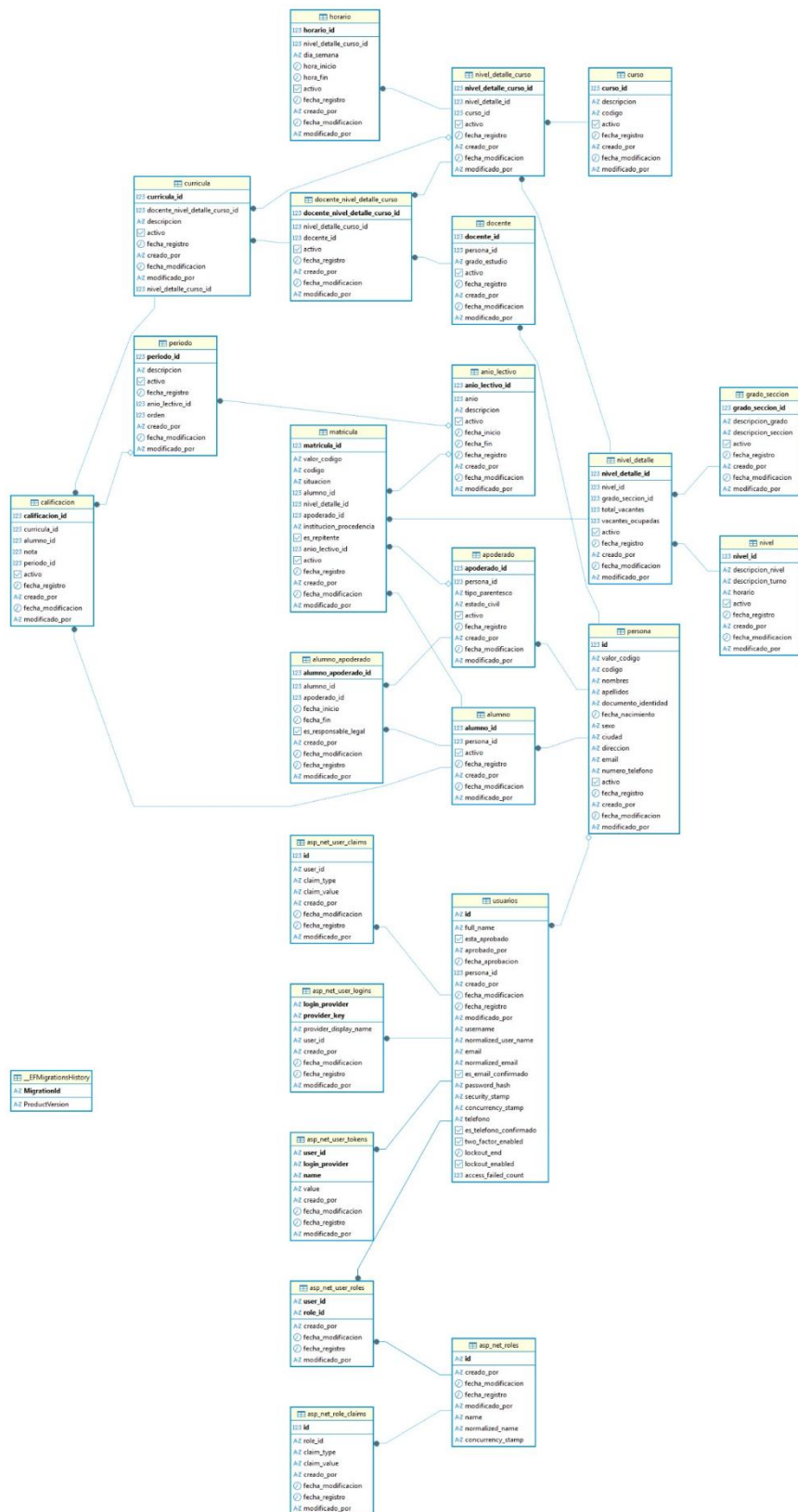
## Diagramas de Secuencia Sistema Web de Matriculas y Calificaciones

Diagrama que representa las interacciones entre un estudiante, el sistema y la base de datos durante el proceso de consulta de calificaciones.



## Anexo 4. Modelo entidad-relación de la base de datos

Diseño detallado de las tablas, relaciones y claves primarias y foráneas utilizadas en el sistema, asegurando la integridad referencial.



### Anexo 5. Plantilla de casos de prueba funcional

Documentación de las pruebas de caja negra y caja blanca aplicadas a los módulos principales del sistema.

ID	Módulo	Funcionalidad a probar	Entradas	Pasos de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
CP01	Login	Autenticación de usuario	Usuario y contraseña válidos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar credenciales</li> <li>2. Clic en "Iniciar sesión"</li> </ol>	El sistema permite el acceso al panel del usuario	Acceso concedido	Aprobado
CP02	Gestión de alumnos	Registrar nuevo alumno	Nombre, apellidos, sexo, fecha nacimiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ir a "Registrar alumno"</li> <li>2. Llenar campos</li> <li>3. Clic en "Guardar"</li> </ol>	El alumno queda registrado y aparece en la lista	Registro exitoso	Aprobado

CP03	Matrícula	Realizar matrícula	Alumno, curso, periodo, nivel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar alumno</li> <li>2. Seleccionar datos</li> <li>3. Clic en "Matricular"</li> </ol>	Matrícula registrada correctamente	Matrícula guardada	Aprobado
CP04	Calificaciones	Ingresar nota de alumno	Nota numérica válida	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar curso</li> <li>2. Seleccionar alumno</li> <li>3. Ingresar nota</li> <li>4. Guardar</li> </ol>	Nota registrada con éxito	Nota registrada	Aprobado

CP05	Reportes	Generar boletín de calificaciones	Alumno, periodo	1. Seleccionar alumno y periodo 2. Clic en "Generar PDF"	Se genera el boletín con las notas correspondientes	PDF generado	Aprobado
------	----------	-----------------------------------	-----------------	-------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	--------------	----------

## **Anexo 6. Manual de usuario del sistema web**

El presente manual tiene como finalidad guiar al usuario final en el uso correcto del sistema web para la gestión de matrículas y calificaciones del Colegio Público Las Américas. El sistema ha sido diseñado con una interfaz intuitiva y accesible, permitiendo que docentes, administrativos y directores puedan gestionar fácilmente la información académica.

### **1. Inicio de sesión**

- Ingresar a la dirección web asignada (o abrir desde la red local si está instalado localmente).
- Introducir usuario y contraseña.
- Clic en “Iniciar sesión”.
- Errores comunes: Usuario o contraseña incorrectos → revisar mayúsculas/minúsculas.

### **2. Registro de alumnos**

- Ir al módulo 'alumnos'.
- Seleccionar 'nuevo alumno'.
- Llenar los campos: nombres, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, código, etc.
- Clic en 'guardar'.
- Resultado esperado: alumno registrado correctamente y visible en la lista.

### **3. Matrícula de estudiantes**

- Ingresar al módulo 'matrícula'.
- Seleccionar alumno existente.
- Escoger nivel, grado, sección, curso y periodo.
- Clic en 'matricular'.

- Resultado esperado: matrícula confirmada y visible en historial del alumno.

#### **4. Ingreso de calificaciones**

- Ir al módulo 'calificaciones'.
- Seleccionar curso, periodo y alumno.
- Introducir la nota correspondiente.
- Clic en 'guardar'.
- Nota: El sistema solo acepta valores numéricos válidos (ej. 0–100).

#### **5. Generación de reportes**

- Tipos disponibles:
- Boletín por alumno
- Reportes por curso
- Histórico de notas
- Exportación: PDF y/o impresión directa desde el navegador.

#### **6. Cierre de sesión**

- Clic en el nombre de usuario (esquina superior).
- Seleccionar 'cerrar sesión'.

#### **7. Recomendaciones generales**

- No compartir credenciales con otros usuarios.
- Mantener actualizado el navegador.
- En caso de error o duda, contactar al administrador del sistema.

## **Anexo 7. Manual técnico del sistema web**

El presente manual técnico tiene como objetivo proporcionar la documentación necesaria para la instalación, configuración, mantenimiento y despliegue del sistema web desarrollado para el colegio público las américas. Está dirigido a personal técnico con conocimientos en administración de servidores, bases de datos y desarrollo web.=

### **1. Requisitos del sistema**

- Hardware:
  - Procesador: intel core i5 o superior
  - Memoria RAM: 8 GB mínimo
  - Almacenamiento: 100 GB de espacio libre
  - Conectividad: acceso a red local o internet
- Software:
  - Sistema operativo: windows server 2019 o superior
  - Base de datos: SQL server 2019
  - Servidor web: IIS 10
  - Framework: .NET 6.0
  - Navegador web compatible: google chrome, firefox o microsoft edge

### **2. Instalación del sistema**

- Clonar o descargar el proyecto desde el repositorio.
- Abrir la solución en visual studio 2022.
- Restaurar paquetes nuget.
- Configurar el archivo appsettings.json con los datos de conexión a SQL Server.

**Compilar la solución y generar el paquete publicable. 3. Configuración del acceso**

- Crear un usuario administrador en la tabla usuario.
- Asegurar roles con permisos diferenciados: administrador, docente, director.
- Aplicar restricciones de acceso por rol mediante filtros en controladores (en C#).

#### **4. Estructura del proyecto**

- Controllers/: Lógica de control de vistas y acciones del sistema.
- Models/: Entidades mapeadas a la base de datos.
- Views/: Archivos.cshtml para la interfaz de usuario.
- wwwroot/: Recursos estáticos (JS, CSS, imágenes).
- appsettings.json: Configuraciones de conexión, idioma, rutas, etc.
- Desplegar el sistema en IIS (usar carpeta wwwroot).
- Importar la base de datos en SQL Server desde el script proporcionado (BDCOLEGIOWEB.sql).

#### **5. Estructura de la base de datos**

- Tablas principales: alumno, docente, curso, matricula, calificación, usuario, apoderado, periodo.
- Relaciones normalizadas en 3FN.
- Claves primarias y foráneas claramente definidas.
- Vistas y procedimientos almacenados según requerimientos del sistema.

#### **6. Mantenimiento**

- Copias de seguridad semanales automáticas desde SQL Server.

- Verificación de logs y actividad del sistema en IIS.
- Actualización de framework y paquetes cada 6 meses.
- Revisión de roles y permisos trimestralmente.

## **7. Despliegue en producción**

- Hosting en VPS con windows server + IIS.
- Puerto abierto para acceso remoto (ej. 443 HTTPS).
- Certificado SSL instalado.
- Base de datos con respaldo remoto y acceso limitado por IP.

## Anexo 8. Capturas de pantalla del sistema en funcionamiento

The screenshot displays the SIAE system interface. A modal window titled "Actualizar Alumno: Diego Juárez" is open, allowing for the update of student information. The form is divided into two main sections: "Datos del alumno" and "Datos del tutor".

**Datos del alumno:**

- Nombres: Diego
- Apellidos: Juárez
- Documento de Identidad: TUTOR-001-300585-4500E
- Fecha nacimiento: 02/09/2014
- Sexo: M
- Ciudad: Masaya
- Dirección: [Empty field]
- Teléfono: [Empty field]
- Email acceso: diego.alumno@demo.local
- Password: [Empty field]

**Datos del tutor:**

- Nombres: María
- Apellidos: Juárez
- Documento: 001-300585-4500E
- Fecha nacimiento: mm/dd/yyyy
- Sexo: M
- Ciudad: [Empty field]
- Dirección: [Empty field]
- Teléfono: [Empty field]

A yellow warning message is displayed: "⚠ El alumno es menor de edad: se requerirá tutor." (The student is under age: a tutor will be required).

The background interface shows the "Alumnos" section with a search bar and a list of students, including "Diego Juárez". The top navigation bar includes "SIAE", "Root Administrator", "Cerrar Sesión", and "Tema".

SIAE

Root Administrator

Cerrar Sesión

Tema

Configuraciones

Usuarios

Alumnos

Docentes

Cursos

Matricula

### Usuarios

Buscar

Nombre	Email	Roles	Acciones
Ana Gómez	ana.gomez@demo.local	JefeArea	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Cambiar clave</a> <a href="#">Desactivar</a>
Carlos Director	carlos.director@demo.local	Direccion	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Cambiar clave</a> <a href="#">Desactivar</a>
Diego Juárez	diego.alumno@demo.local	Estudiante	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Cambiar clave</a> <a href="#">Desactivar</a>
Luis Martínez	luis.martinez@demo.local	Direccion	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Cambiar clave</a> <a href="#">Desactivar</a>
María Juárez	maria.tutora@demo.local	Tutor	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Cambiar clave</a> <a href="#">Desactivar</a>
Root Administrator	root@siae.local	Admin	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Cambiar clave</a> <a href="#">Desactivar</a>

The image shows a dark-themed web application interface. At the top, the logo 'SIAE' is visible on the left, and 'Root Administrator', 'Cerrar Sesión', and 'Tema' are on the right. A 'Configuraciones' menu is partially visible. In the center, a modal window titled 'Nuevo Docente' is open, containing several input fields: 'Nombres', 'Apellidos', 'Documento', 'Fecha nacimiento' (with a date picker showing 'mm/dd/yyyy'), 'Sexo', 'Ciudad', 'Dirección', 'Teléfono', 'Email', and 'Contraseña'. A 'Cerrar' button is in the top right of the modal. In the background, a list of users is visible, with 'Ana Gómez' and 'Luis Martínez' listed under the 'Nombre' column. There are 'Activar' buttons next to each name. A search bar with the text 'Buscar' is at the top of the list. A 'Anterior' button and 'Página 1 / 1' are at the bottom left of the list. A small icon is visible in the bottom right corner of the page.

SIAE

Root Administrator Cerrar Sesión Tema

Configuraciones

Buscar

Nombre

Ana Gómez

Luis Martínez

Anterior Página 1 / 1

Activar

Activar

**Nuevo Docente** Cerrar

Nombres

Apellidos

Documento

Fecha nacimiento  
mm/dd/yyyy

Sexo

Ciudad

Dirección

Teléfono

Email

Contraseña

SIAE

Root Administrator [Cerrar Sesión](#) [Tema](#)

[Configuraciones](#) [Usuarios](#) [Alumnos](#) [Docentes](#) [Cursos](#) [Matrícula](#)

## Agregar Currícula

Selecciona un docente y gestiona las currículas por curso y sección.

Docente:

Ana Gómez

Asignaciones de Ana Gómez Página 1 / 1

<b>Matemática</b> Primaria - 1° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: Unidad 1: Introducción <a href="#">Eliminar</a>
<b>Ciencias Naturales</b> Primaria - 1° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: Unidad 1: Introducción <a href="#">Eliminar</a>
<b>Lengua y Literatura</b> Primaria - 1° - B	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: Unidad 1: Introducción <a href="#">Eliminar</a>
<b>Matemática</b> Primaria - 2° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: • (Sin currículas)
<b>Ciencias Naturales</b> Primaria - 2° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: • (Sin currículas)
<b>Lengua y Literatura</b> Secundaria - 7° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: • (Sin currículas)

Configuraciones • Usuarios • Alumnos • Docentes • Cursos • Matrícula

## Agregar Currícula

Selecciona un docente y gestiona las currículas por curso y sección.


Docente

Ana Gómez

Asignaciones de Ana Gómez Página 1 / 1

<b>Matemática</b> Primaria - 1° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: Unidad 1: Introducción <a href="#">Eliminar</a>
<b>Ciencias Naturales</b> Primaria - 1° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: Unidad 1: Introducción <a href="#">Eliminar</a>
<b>Lengua y Literatura</b> Primaria - 1° - B	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: Unidad 1: Introducción <a href="#">Eliminar</a>
<b>Matemática</b> Primaria - 2° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: • (Sin currículas)
<b>Ciencias Naturales</b> Primaria - 2° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: • (Sin currículas)
<b>Lengua y Literatura</b> Secundaria - 7° - A	<a href="#">+ Agregar Currícula</a> Currículas: • (Sin currículas)

[Anterior](#) [Siguiete](#)



SIAE Root Administrator [Cerrar Sesión](#) [Tema](#)

[Configuraciones](#) [Usuarios](#) [Alumnos](#) [Docentes](#) [Cursos](#) [Matrícula](#)

### Calificaciones agrupadas

Vista por nivel/detalle, cursos, currículas y calificaciones de alumnos activos.

**Primaria 1° A** Turno: N/A

Nivel detalle: 1

▼ **Matemática** - Ana Gómez

▼ **Diego Juárez**

Currícula	Nota
Unidad 1: Introducción	—

▼ **Ciencias Naturales** - Ana Gómez

▼ **Diego Juárez**

Currícula	Nota
Unidad 1: Introducción	—

▼ **Lengua y Literatura** - Luis Martínez

▼ **Diego Juárez**

Currícula	Nota
Unidad 1: Introducción	—

**Primaria 1° B** Turno: N/A

Nivel detalle: 2

SIAE Root Administrator [Cerrar Sesión](#) [Tema](#)

[Configuraciones](#) [Usuarios](#) [Alumnos](#) [Docentes](#) [Cursos](#) [Matrícula](#)

## Matrículas

Gestión de matrículas (listado y creación).

Alumno

[Nueva matrícula](#)

Alumno	Nivel	Turno	Grado/Sección	Periodo	Fecha	Apoderado	ACTIVO	ACCIONES
	Primaria	Mañana	1° A	—	2026-02-09T19:58:23.582912Z	—	<span style="color: green;">●</span> SI	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Desactivar</a>

[Anterior](#) Página 1 / 1 [Siguiete](#)

[🔄](#) [🗑️](#)

## Anexo 9. Acta de aprobación de implementación en el colegio público las américas

Documento firmado por la dirección del colegio avalando la implementación del sistema como herramienta oficial de gestión académica.



Vicedecanatura | FEC

Managua, 16 de marzo de 2023

Licenciada  
**Tomy Carolina Arguello Vindell**  
 Directora General  
 Colegio Público Américas 2  
 Su oficina.

Estimada Licenciada Arguello:

Reciban cordiales saludo de mi parte y éxitos en sus funciones.

Por este medio le estamos solicitando su apoyo para el joven Laurent Manuel Urbina Rodríguez, Cédula #001-121082-0032X, egresado de la carrera de Ingeniería en Computación de nuestra Universidad. El joven Urbina Rodríguez se encuentra desarrollando la tesis monográfica "**Desarrollo de Sistema web para el registro y control de matrícula y calificaciones para el colegio público Américas 2**", para lo cual necesita de su apoyo en cuanto a brindar información y permitir el acceso para que realice lo necesario para el desarrollo y la validación de dicha tesis, la que es necesaria para obtener su título de ingeniero en Computación.

No omito manifestar que esta actividad se realiza con el objetivo de complementar la formación de nuestros estudiantes y egresados, siendo consistente con la excelencia académica que nos caracteriza, premisa fundamental de nuestra Alma Máter.

De antemano agradeciendo su apoyo, me despido.

Atentamente



**MSc. Oscar Danilo Pérez Parrales**  
 Vice-Decano FEC  
 Facultad de Electrotecnia y Computación



*Recibido 13/3/23  
 Aceptado el ingreso  
 a nuestro centro por  
 delegados D-UI y  
 mi persona.*

Cc: Archivo