



Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la Educación Universitaria

Universidad Nacional Experimental
para las Telecomunicaciones e Informática (UNETI)



MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LAS
TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA**

PROGRAMA NACIONAL DE FORMACIÓN EN INFORMÁTICA

Propuesta de Desarrollo e Implementación de un Software para el Departamento de

Evaluación y Control de Estudio

Caso práctico: U.E.N. “JOSÉ AGUSTÍN MARQUIEGÜI”

ubicada en Caracas – Caricuao Sector UD 3

Tercer Entregable del Grupo 6

Tutor Académico:

Nombre y Apellido del integrante, CI:

Ing. Yuly Delgado

Anfherny Barreto C.I. 28494254

Daniel Crespo C.I. 11565930

Edgar Navarro C.I. 31654833

Caracas, agosto 2025

Tabla de contenido

Introducción	4
Justificación	5
Alcance	6
Objetivos:	7
Objetivo General:	7
Objetivos Específicos.....	7
Requisitos Funcionales:.....	9
Gestión de Calificaciones:	9
Generación de Documentos Académicos:	9
Gestión de Datos Maestros:.....	10
Interacción y Colaboración:	10
Reportes y Visualización:	11
Autenticación y Autorización:	11
Requisitos No Funcionales:	12
1. Rendimiento:	12
2. Seguridad:	13
3. Usabilidad:	14
4. Mantenibilidad:	14
5. Escalabilidad:	15
6. Compatibilidad:	15
7. Fiabilidad.	16
8. Restricciones:.....	16
Riesgos y su Mitigación:	18
1. Riesgos Técnicos:	18
R1.1: Infraestructura Tecnológica Obsoleta y sin Mantenimiento	18
Mitigación:	18
R1.2: Vulnerabilidades de Software (Sistemas Operativos Desactualizados, Ausencia de Antivirus)	19
Mitigación:	19

R1.3: Dependencia de la Conectividad a Internet:	20
Mitigación:	20
2. Riesgos de Gestión y Operacionales:	21
R2.1: Resistencia al Cambio por Parte de los Usuarios.....	21
Mitigación:	21
R2.2: Falta de Recursos para Mantenimiento y Soporte a Largo Plazo:	22
Mitigación:	22
R2.3: Inexactitud o Inconsistencia de Datos Iniciales	23
Mitigación:	23
3. Riesgos de Proyecto	24
R3.1: Limitaciones Presupuestarias:	24
Mitigación:	24
R3.2: Retrasos en el Cronograma.....	24
Mitigación:	25
Organización y Priorización de Requisitos:	26
Requisitos Funcionales Priorizados (MoSCoW)	27
Must Have (Esenciales para la Viabilidad del Sistema):.....	27
Should Have (Importantes, Mejoran Significativamente el Sistema)	28
Could Have (Deseables, si el Tiempo y los Recursos lo Permiten).....	29
Won't Have (No se Implementarán en la Versión Actual)	30
Modelado Funcional:	31
Diagrama de Casos de Uso:.....	31
Actores	31
Casos de Uso	32
Relaciones	34
Escenarios de Casos de Uso	36
Caso de Uso: Registrar Calificaciones:	36
Flujos Alternativos:	39
Escenarios de Excepción:	39
Modelado Estructural	41
Diagrama de Clases	41

Introducción

El presente documento detalla la especificación de requisitos para el ***Sistema Integrado de Gestión Académica Estudiantil (SIGAE)***, una aplicación web diseñada para la Unidad Educativa Nacional Bolivariana "José Agustín Marquiegui". Esta iniciativa surge de la necesidad imperante de modernizar y optimizar los procesos de evaluación y control de estudio, que actualmente se gestionan de manera manual y a través de hojas de cálculo, lo que ha derivado en ineficiencias operativas, errores recurrentes y una gestión de la información académica que no cumple con los estándares de agilidad y seguridad requeridos en el contexto educativo actual. La institución, con una trayectoria de más de cinco décadas en la formación de estudiantes bajo principios bolivarianos, busca con SIGAE trascender las limitaciones impuestas por los métodos tradicionales, adoptando una solución tecnológica que impulse la transparencia, la eficiencia y la colaboración entre su cuerpo docente y el personal administrativo. Este sistema no solo busca resolver problemas inmediatos, como la generación de boletas de notas y cuadros de mérito, sino que también aspira a sentar las bases para una gestión educativa más ágil, transparente y sostenible en el tiempo, fortaleciendo la calidad de la educación ofrecida a la comunidad estudiantil.

Justificación

La justificación para la implementación del SIGAE radica en la necesidad crítica de superar las deficiencias inherentes a los sistemas de gestión académica manuales y semiautomatizados. La dependencia de hojas de cálculo tipo Excel para el registro, manejo y reporte de calificaciones ha generado una serie de desafíos significativos, incluyendo la complejidad en la gestión de fórmulas, restricciones en la cantidad de alumnos por archivo, y dificultades para mantener un flujo constante y seguro de información entre docentes y la unidad de control. Estas limitaciones no solo afectan la eficiencia administrativa y académica, sino que también incrementan el riesgo de pérdida de información y retrasos en la entrega de documentos cruciales como las boletas de calificaciones, lo que a su vez agudiza la desigualdad educativa en una comunidad ya vulnerable. Un programa tecnológico diseñado específicamente para las funciones de la unidad de Evaluación y Control de Estudio permitirá modernizar estos procesos, optimizar los recursos humanos y tecnológicos, y elevar la calidad de la gestión escolar, liberando al personal de tareas repetitivas y propensas a errores para que puedan enfocarse en la formación integral de los estudiantes.

Alcance

El alcance del Sistema Integrado de Gestión Académica Estudiantil (SIGAE) se centra en la digitalización y automatización de los procesos clave relacionados con la evaluación y el control de estudio dentro de la Unidad Educativa Nacional Bolivariana "José Agustín Marquiegui". Esto incluye, pero no se limita a, las siguientes funcionalidades:

- 1) ***Registro y Gestión de Calificaciones:*** Permitir el ingreso, modificación y consulta de calificaciones de estudiantes por parte de docentes y personal autorizado de la unidad de control de estudio.
- 2) ***Generación Automatizada de Documentos Académicos:*** Incluir la creación automática de boletas de notas individuales y cuadros de mérito por sección, con la capacidad de impresión.
- 3) ***Gestión de Datos Maestros:*** Facilitar la administración de información sobre estudiantes, materias y secciones, permitiendo la incorporación o eliminación de materias según los cambios curriculares.
- 4) ***Visualización y Reportes:*** Ofrecer herramientas para la visualización global de calificaciones, el puesto de los alumnos en el cuadro de mérito y la generación de reportes claros y al instante para la toma de decisiones.
- 5) ***Autenticación y Autorización:*** Implementar un sistema de acceso seguro con roles y permisos diferenciados para garantizar la integridad y confidencialidad de la información.

El sistema se concibe como una aplicación web, accesible a través de la infraestructura tecnológica existente en la institución, con un enfoque en la usabilidad y la seguridad de los datos. No se contempla en este alcance inicial la integración con sistemas externos a la institución ni la gestión de otros procesos administrativos no directamente relacionados con la evaluación académica.

Objetivos:

Los objetivos del proyecto SIGAE se alinean con la visión de transformar la gestión académica en la Unidad Educativa Nacional Bolivariana "José Agustín Marquiegui", buscando eficiencia, precisión y una mejor experiencia para toda la comunidad educativa. Se espera lograr los siguientes objetivos con la implementación de la aplicación web:

Objetivo General:

Diseñar e implementar un sistema tecnológico ágil y amigable que libere a la Unidad Educativa "José Agustín Marquiegui" del laberinto de hojas de cálculo, simplificando el registro, seguimiento y reporte de calificaciones. La idea es darles una herramienta hecha a la medida, que les ahorre dolores de cabeza y les permita enfocarse en lo que realmente importa: la formación de sus estudiantes.

Objetivos Específicos

- 1) **Automatizar el proceso de carga de notas:** Eliminar los errores que se cuelan entre fórmulas complicadas y archivos que se traban cuando más se necesitan, garantizando la precisión y la eficiencia en el registro de calificaciones.
- 2) **Centralizar la información académica en una plataforma intuitiva:** Proporcionar un repositorio único y seguro donde docentes y personal administrativo puedan colaborar sin perder datos por el camino, evitando versiones desactualizadas o archivos extraviados y mejorando la consistencia de la información.

- 3) **Generar reportes claros y al instante:** Asegurar que en educación cada minuto cuenta, y nadie debería perder horas armando manualmente un boletín o un historial académico, facilitando la toma de decisiones informadas y oportunas.
- 4) **Mejorar la interacción y comunicación:** Promover una entrega más ordenada y oportuna de las calificaciones por sección, mejorando la comunicación entre profesores y la unidad de control de estudio.
- 5) **Optimizar la gestión de datos maestros:** Permitir la incorporación o eliminación de materias y la gestión de datos de alumnos y secciones de manera flexible y eficiente, adaptándose a los cambios curriculares y organizacionales.

Requisitos Funcionales:

Se han identificado los siguientes requisitos funcionales para el Sistema Integrado de Gestión Académica Estudiantil (SIGAE):

Gestión de Calificaciones:

- 1) **RF1.1: Registro de Calificaciones:** El sistema debe permitir al personal de la Unidad de Evaluación y Control de Estudio, así como a los docentes, registrar las calificaciones de los estudiantes por materia y sección de manera ágil y precisa.
- 2) **RF1.2: Modificación de Calificaciones:** El sistema debe permitir la modificación de calificaciones previamente registradas por usuarios autorizados.
- 3) **RF1.3: Consulta de Calificaciones por Docente:** El sistema debe facilitar a los docentes el acceso a las notas de sus alumnos por materia.
- 4) **RF1.4: Consulta Global de Calificaciones:** El sistema debe permitir la visualización global de las calificaciones por secciones y materias.

Generación de Documentos Académicos:

- 1) **RF2.1: Generación Automática de Boletas de Notas:** El sistema debe generar automáticamente boletas de notas para cada estudiante, reduciendo tiempos de trabajo y minimizando errores.
- 2) **RF2.2: Impresión de Boletas de Notas:** El sistema debe permitir la impresión de las boletas de notas generadas.

- 3) **RF2.3: Generación Automática de Cuadros de Mérito:** El sistema debe generar automáticamente el cuadro de mérito de cada sección, mostrando el rendimiento individual y relativo de los estudiantes.
- 4) **RF2.4: Impresión de Cuadros de Mérito:** El sistema debe permitir la impresión de los cuadros de mérito (individual y grupal de la sección).

Gestión de Datos Maestros:

- 1) **RF3.1: Gestión de Materias:** El sistema debe permitir la incorporación o eliminación de materias según sea necesario, otorgando flexibilidad frente a cambios curriculares o ajustes organizacionales.
- 2) **RF3.2: Gestión de Datos de Alumnos:** El sistema debe permitir organizar y visualizar los datos de los alumnos de forma individualizada.
- 3) **RF3.3: Gestión de Secciones:** El sistema debe permitir la creación y gestión de secciones o grupos de estudiantes.

Interacción y Colaboración:

- 1) **RF4.1: Mejora de la Interacción Docente-Control de Estudio:** El sistema debe promover una entrega más ordenada y oportuna de las calificaciones por sección, mejorando la comunicación entre profesores y la unidad de control de estudio.

Reportes y Visualización:

- 1) **RF5.1: Visualización de Puesto en Cuadro de Mérito:** El sistema debe permitir visualizar el puesto de cada alumno en el cuadro de mérito comparado con el promedio de su sección.
- 2) **RF5.2: Reportes Claros y al Instante:** El sistema debe generar reportes claros y al instante para la gestión académica.

Autenticación y Autorización:

- 1) **RF6.1: Autenticación de Usuarios:** El sistema debe permitir a los usuarios (personal administrativo, docentes) iniciar sesión de forma segura.
- 2) **RF6.2: Gestión de Roles y Permisos:** El sistema debe gestionar diferentes roles de usuario y asignar permisos específicos para cada función (ej. docentes solo pueden cargar notas de sus materias, personal de control puede gestionar todas las calificaciones).

Requisitos No Funcionales:

Los requisitos no funcionales (RNF) definen las características de calidad y las restricciones que la aplicación SIGAE debe cumplir para operar de manera efectiva y satisfacer las expectativas de los usuarios. Estos requisitos son cruciales para el éxito del sistema, ya que abordan aspectos como el rendimiento, la seguridad, la usabilidad y la mantenibilidad.

1. Rendimiento:

El sistema debe ser capaz de manejar un volumen de datos y transacciones acorde con las necesidades de la institución, garantizando tiempos de respuesta adecuados para las operaciones críticas.

- a) **RNF1.1: Tiempo de Respuesta:** El tiempo de respuesta para la carga de calificaciones y la generación de boletas de notas no debe exceder los 5 segundos en condiciones de uso normal (hasta 10 usuarios concurrentes).
- b) **RNF1.2: Concurrencia:** El sistema debe soportar al menos 10 usuarios concurrentes realizando operaciones de registro y consulta sin degradación significativa del rendimiento.
- c) **RNF1.3: Capacidad de Almacenamiento:** El sistema debe ser capaz de almacenar datos académicos de al menos 1000 estudiantes por un período mínimo de 5 años, incluyendo calificaciones, datos personales y registros de materias.

2. *Seguridad:*

La seguridad es un aspecto crítico para proteger la información sensible de los estudiantes y garantizar la integridad del sistema.

- a) **RNF2.1: Autenticación Segura:** El sistema debe implementar un mecanismo de autenticación robusto (ej. contraseñas seguras, cifrado) para verificar la identidad de los usuarios antes de conceder acceso.
- b) **RNF2.2: Autorización Basada en Roles:** El sistema debe aplicar un control de acceso basado en roles, asegurando que los usuarios solo puedan acceder a las funcionalidades y datos para los que tienen permiso (ej. docentes solo pueden ver y modificar notas de sus materias y alumnos asignados).
- c) **RNF2.3: Protección de Datos:** Toda la información sensible (ej. calificaciones, datos personales de estudiantes) debe ser cifrada tanto en tránsito como en reposo para prevenir accesos no autorizados.
- d) **RNF2.4: Respaldo y Recuperación:** El sistema debe contar con un mecanismo de respaldo automático de la base de datos y un plan de recuperación ante desastres para prevenir la pérdida de información.
- e) **RNF2.5: Auditoría:** El sistema debe registrar las acciones críticas realizadas por los usuarios (ej. registro de calificaciones, modificaciones) para fines de auditoría y trazabilidad.

3. *Usabilidad:*

La interfaz de usuario debe ser intuitiva y fácil de usar, minimizando la curva de aprendizaje para el personal que transita de procesos manuales a digitales.

- a) **RNF3.1: Interfaz Intuitiva:** La interfaz de usuario debe ser clara, consistente y fácil de navegar, permitiendo a los usuarios realizar sus tareas con un mínimo de esfuerzo y capacitación.
- b) **RNF3.2: Mensajes de Error Claros:** El sistema debe proporcionar mensajes de error claros y útiles que guíen al usuario en la resolución de problemas.
- c) **RNF3.3: Accesibilidad:** La interfaz debe ser accesible para usuarios con diferentes niveles de habilidad tecnológica, considerando la posible diversidad en el personal de la institución.
- d) **RNF3.4: Retroalimentación Visual:** El sistema debe proporcionar retroalimentación visual inmediata sobre el estado de las operaciones (ej. indicadores de carga, confirmaciones de éxito).

4. *Mantenibilidad:*

El sistema debe ser fácil de mantener, actualizar y adaptar a futuros cambios en los requisitos o en el entorno tecnológico.

- a) **RNF4.1: Modularidad:** El diseño del sistema debe ser modular, facilitando la modificación y extensión de funcionalidades sin afectar otras partes del sistema.
- b) **RNF4.2: Documentación Técnica:** El código fuente y la arquitectura del sistema deben estar bien documentados para facilitar el mantenimiento y futuras mejoras por parte de los desarrolladores.

- c) **RNF4.3: Facilidad de Despliegue:** El sistema debe ser fácil de desplegar en el entorno de producción de la institución, minimizando la complejidad de la instalación y configuración.

5. *Escalabilidad:*

El sistema debe ser capaz de crecer y adaptarse a un aumento en el número de usuarios, estudiantes o volumen de datos sin requerir una re-arquitectura significativa.

- a) **RNF5.1: Escalabilidad Horizontal/Vertical:** El sistema debe estar diseñado para permitir la escalabilidad, ya sea mediante la adición de más recursos de hardware (escalabilidad vertical) o la distribución de la carga entre múltiples servidores (escalabilidad horizontal), si fuera necesario en el futuro.

6. *Compatibilidad:*

El sistema debe ser compatible con los navegadores web y sistemas operativos más comunes utilizados en la institución.

- a) **RNF6.1: Compatibilidad con Navegadores:** El sistema debe ser compatible con las últimas versiones de los navegadores web más populares (ej. Chrome, Firefox, Edge) en sus versiones de escritorio.
- b) **RNF6.2: Compatibilidad con Dispositivos:** La interfaz de usuario debe ser responsiva y adaptable para ser utilizada en diferentes tamaños de pantalla, incluyendo tabletas, aunque el enfoque principal es el uso en equipos de escritorio.

7. *Fiabilidad.*

El sistema debe operar de manera consistente y sin fallos, minimizando el tiempo de inactividad y la pérdida de datos.

- a) **RNF7.1: Disponibilidad:** El sistema debe estar disponible el 99% del tiempo durante el horario laboral de la institución (ej. 8:00 AM - 5:00 PM, de lunes a viernes).
- b) **RNF7.2: Manejo de Errores:** El sistema debe manejar los errores de manera elegante, evitando caídas inesperadas y proporcionando mecanismos para la recuperación de datos en caso de fallos.

8. *Restricciones:*

Las restricciones son limitaciones impuestas al diseño y desarrollo del sistema.

- a) **RNF8.1: Infraestructura Existente:** El sistema debe ser diseñado para operar eficientemente con la infraestructura tecnológica actual de la institución, que incluye equipos de computación obsoletos y sin mantenimiento sistemático. Esto implica que la solución debe ser ligera en recursos y no depender de hardware de última generación.
- b) **RNF8.2: Presupuesto Limitado:** El desarrollo del sistema debe considerar un presupuesto limitado, lo que implica la priorización de funcionalidades esenciales y la posible utilización de tecnologías de código abierto o de bajo costo.
- c) **RNF8.3: Tiempo de Desarrollo:** El tiempo para el desarrollo e implementación del sistema es un factor crítico, lo que sugiere un enfoque ágil y la entrega de funcionalidades en fases.

- d) **RNF8.4: Seguridad del Entorno:** El sistema debe ser robusto ante un entorno con posibles vulnerabilidades de software (sistemas operativos desactualizados, ausencia de antivirus) en los equipos de usuario, aunque se buscará mitigar esto a nivel de aplicación.

Riesgos y su Mitigación:

La implementación de cualquier sistema de software conlleva riesgos inherentes que pueden afectar el éxito del proyecto. Identificar estos riesgos de manera proactiva y establecer estrategias de mitigación es fundamental para asegurar el desarrollo y despliegue exitoso del SIGAE. A continuación, se detallan los principales riesgos identificados y las acciones propuestas para mitigarlos.

1. Riesgos Técnicos:

R1.1: Infraestructura Tecnológica Obsoleta y sin Mantenimiento

Descripción: La Unidad Educativa cuenta con 6 equipos de computación obsoletos y sin mantenimiento sistemático, además de un router. Esto puede limitar el rendimiento del sistema, la experiencia del usuario y la capacidad de despliegue.

Impacto: Bajo rendimiento del sistema, fallos frecuentes, resistencia al cambio por parte de los usuarios debido a una mala experiencia, dificultad para implementar funcionalidades modernas.

Mitigación:

- a) **Optimización del Sistema:** Diseñar el SIGAE para ser ligero en recursos, utilizando tecnologías web eficientes que no requieran hardware de última generación en los equipos cliente.
- b) **Evaluación y Priorización:** Realizar un diagnóstico detallado de cada equipo para determinar su viabilidad. Priorizar la actualización o reemplazo de los equipos más críticos para el personal de la Unidad de Evaluación y Control de Estudio y los docentes.

- c) **Apoyo Comunitario:** Aprovechar el apoyo comunitario mencionado en el documento base para el mantenimiento y posible mejora de la infraestructura existente. Esto podría incluir la limpieza, reparación menor y optimización de la configuración de red.
- d) **Acceso Remoto (Opcional):** Si la conectividad lo permite y es viable, explorar la posibilidad de acceso al sistema desde dispositivos personales de los docentes (laptops, tablets) para reducir la dependencia de los equipos de la institución.

R1.2: Vulnerabilidades de Software (Sistemas Operativos Desactualizados, Ausencia de Antivirus)

Descripción: Los equipos existentes pueden tener sistemas operativos desactualizados y carecer de software antivirus, lo que los hace susceptibles a malware y ataques cibernéticos, comprometiendo la seguridad de los datos.

Impacto: Pérdida o corrupción de datos, acceso no autorizado a información sensible, interrupción del servicio, daños a la reputación de la institución.

Mitigación:

- a) **Seguridad a Nivel de Aplicación:** Implementar medidas de seguridad robustas directamente en el SIGAE (autenticación fuerte, autorización basada en roles, cifrado de datos en tránsito y en reposo, validación de entradas) para proteger la información independientemente del estado de los equipos cliente.
- b) **Concientización y Buenas Prácticas:** Capacitar a los usuarios sobre la importancia de la seguridad informática, el uso de contraseñas seguras y la identificación de amenazas comunes (phishing, malware).

- c) **Actualizaciones Prioritarias:** Si es posible, priorizar la actualización de los sistemas operativos y la instalación de software antivirus en los equipos que serán utilizados para acceder al SIGAE.
- d) **Aislamiento de la Red (Opcional):** Si es factible, considerar la segmentación de la red para aislar los equipos críticos o el servidor del SIGAE de otras redes potencialmente comprometidas.

R1.3: Dependencia de la Conectividad a Internet:

Descripción: Al ser una aplicación web, el SIGAE dependerá de una conexión a internet estable para su funcionamiento, a pesar que la institución cuenta con un servicio de internet estable.

Impacto: Interrupción del servicio en caso de fallos de conectividad, imposibilidad de acceder a la información o realizar operaciones, frustración del usuario.

Mitigación:

- a) **Diseño Robusto:** Diseñar el sistema para manejar interrupciones temporales de conectividad, por ejemplo, con mecanismos de caché o reintentos automáticos para operaciones críticas.
- b) **Monitoreo de Conectividad:** Implementar un monitoreo básico de la conectividad para alertar al personal en caso de problemas.
- c) **Modo Offline (Consideración Futura):** Para futuras fases, evaluar la posibilidad de implementar un modo offline limitado para ciertas funcionalidades, permitiendo a los usuarios trabajar con datos locales y sincronizar cuando la conexión se restablezca.

2. Riesgos de Gestión y Operacionales:

R2.1: Resistencia al Cambio por Parte de los Usuarios

Descripción: El personal (docentes y administrativos) está acostumbrado a métodos manuales (Excel) y puede mostrar resistencia a adoptar un nuevo sistema, especialmente si lo perciben como complejo o que añade carga de trabajo.

Impacto: Baja adopción del sistema, uso incorrecto, duplicidad de procesos (mantener Excel y el nuevo sistema), fracaso del proyecto.

Mitigación:

- a) **Diseño Centrado en el Usuario:** Asegurar que el SIGAE sea altamente intuitivo, amigable y que realmente simplifique las tareas existentes, no que las complique.
- b) **Capacitación Exhaustiva:** Proporcionar sesiones de capacitación prácticas y personalizadas, enfocadas en los beneficios directos para cada rol de usuario. Utilizar un lenguaje claro y ejemplos relevantes.
- c) **Comunicación Continua:** Mantener una comunicación abierta y transparente con los usuarios, explicando los beneficios del sistema y abordando sus preocupaciones. Involucrarlos en el proceso de diseño y pruebas.
- d) **Soporte Post-Implementación:** Ofrecer soporte técnico y funcional continuo después del lanzamiento, con canales claros para resolver dudas y problemas.
- e) **Campeones del Cambio:** Identificar y empoderar a usuarios clave dentro de la institución que puedan actuar como "campeones" del sistema, promoviendo su uso y ayudando a otros.

R2.2: Falta de Recursos para Mantenimiento y Soporte a Largo Plazo:

Descripción: El desarrollo inicial puede contar con el apoyo de la UNETI, pero el mantenimiento, las actualizaciones y el soporte continuo del sistema a largo plazo pueden ser un desafío si no se asignan recursos internos o externos.

Impacto: Degradación del sistema con el tiempo, acumulación de errores, obsolescencia tecnológica, incapacidad para adaptarse a nuevos requisitos, insatisfacción del usuario.

Mitigación:

- a) **Transferencia de Conocimiento:** Asegurar una documentación técnica completa y una transferencia de conocimiento efectiva al personal de la institución o a un equipo de soporte externo al finalizar el desarrollo.
- b) **Capacitación Interna:** Capacitar a personal clave de la institución en el manejo básico y la resolución de problemas comunes del sistema.
- c) **Acuerdos de Soporte:** Explorar la posibilidad de establecer acuerdos de soporte con la UNETI o con proveedores de servicios locales para el mantenimiento a largo plazo.
- d) **Diseño Modular y Escalable:** Un diseño modular facilita las actualizaciones y el mantenimiento, reduciendo la complejidad y el costo de futuras intervenciones.

R2.3: Inexactitud o Inconsistencia de Datos Iniciales

Descripción: La migración de datos históricos desde hojas de cálculo (Excel) puede introducir errores o inconsistencias si no se realiza un proceso de limpieza y validación riguroso.

Impacto: Datos erróneos en el nuevo sistema, generación de reportes incorrectos, pérdida de confianza en el sistema, necesidad de retrabajo.

Mitigación:

- a) **Plan de Migración Detallado:** Desarrollar un plan de migración de datos que incluya fases de extracción, transformación, carga (ETL) y validación exhaustiva.
- b) **Herramientas de Validación:** Utilizar herramientas o scripts para automatizar la validación de datos durante la migración.
- c) **Participación del Usuario:** Involucrar al personal de la Unidad de Evaluación y Control de Estudio en la revisión y validación de los datos migrados.
- d) **Limpieza de Datos:** Establecer un proceso de limpieza de datos antes de la migración para corregir inconsistencias en las fuentes originales.

3. Riesgos de Proyecto

R3.1: Limitaciones Presupuestarias:

Descripción: El proyecto puede enfrentar restricciones presupuestarias que limiten la adquisición de hardware, software o la contratación de personal especializado.

Impacto: Compromiso en la calidad del sistema, retrasos en el desarrollo, funcionalidades limitadas.

Mitigación:

- a) **Priorización de Funcionalidades:** Implementar un enfoque de desarrollo ágil, priorizando las funcionalidades más críticas (MVP - Producto Mínimo Viable) para asegurar la entrega de valor con los recursos disponibles.
- b) **Tecnologías de Código Abierto:** Utilizar software de código abierto y herramientas gratuitas siempre que sea posible para reducir costos de licenciamiento.
- c) **Colaboración con UNETI:** Maximizar el aprovechamiento del apoyo de la UNETI para el desarrollo, lo que reduce los costos de mano de obra.

R3.2: Retrasos en el Cronograma

Descripción: El desarrollo de software es propenso a retrasos debido a complejidades técnicas imprevistas, cambios en los requisitos o problemas de recursos.

Impacto: Incumplimiento de fechas de entrega, frustración de las partes interesadas, impacto en la planificación académica de la institución.

Mitigación:

- a) **Planificación Detallada:** Establecer un cronograma realista con hitos claros y un margen para imprevistos.
- b) **Metodología Ágil:** Adoptar una metodología de desarrollo ágil (ej. Scrum) que permita la entrega incremental de funcionalidades y la adaptación a los cambios.
- c) **Gestión de Cambios:** Implementar un proceso formal para la gestión de cambios en los requisitos, evaluando su impacto en el cronograma y el presupuesto.
- d) **Comunicación Proactiva:** Mantener una comunicación constante con las partes interesadas sobre el progreso del proyecto y cualquier posible retraso.

Al abordar estos riesgos de manera sistemática, el proyecto SIGAE puede aumentar significativamente sus posibilidades de éxito, entregando una solución robusta y sostenible que satisfaga las necesidades de la Unidad Educativa Nacional Bolivariana "José Agustín Marquiegui".

Organización y Priorización de Requisitos:

La priorización de requisitos es un paso crucial en el desarrollo de software, especialmente cuando los recursos son limitados. Permite enfocar los esfuerzos en las funcionalidades que aportan mayor valor al negocio y a los usuarios. Para el Sistema Integrado de Gestión Académica Estudiantil (SIGAE), se utilizará el método MoSCoW, una técnica ampliamente reconocida que clasifica los requisitos en cuatro categorías:

- 1) **Must have (Debe tener):** Requisitos esenciales para el funcionamiento básico del sistema. Si no se incluyen, el sistema no será viable.
- 2) **Should have (Debería tener):** Requisitos importantes, pero no críticos. El sistema puede funcionar sin ellos, pero su inclusión mejora significativamente la experiencia del usuario o la eficiencia.
- 3) **Could have (Podría tener):** Requisitos deseables, pero de menor prioridad. Su inclusión es un "plus" si el tiempo y los recursos lo permiten.
- 4) **Won't have (No tendrá):** Requisitos que se han decidido no implementar en la versión actual del sistema.

Requisitos Funcionales Priorizados (MoSCoW)

A continuación, se presenta la priorización de los requisitos funcionales identificados, aplicando el método MoSCoW:

Must Have (Esenciales para la Viabilidad del Sistema):

Estos requisitos son fundamentales para que el SIGAE cumpla con su propósito principal de modernizar la gestión de calificaciones y reemplazar el sistema actual basado en Excel. Sin ellos, el sistema no sería funcional ni útil para la Unidad Educativa.

- 1) **RF1.1: Registro de Calificaciones:** Es la funcionalidad central del sistema. Sin la capacidad de registrar calificaciones, el SIGAE no cumpliría su objetivo principal.
- 2) **RF1.3: Consulta de Calificaciones por Docente:** Los docentes necesitan acceder a las notas de sus alumnos para su trabajo diario. Es una funcionalidad básica para la interacción docente con el sistema.
- 3) **RF2.1: Generación Automática de Boletas de Notas:** La automatización de boletas es uno de los principales dolores de cabeza a resolver. Es un requisito clave para reducir errores y tiempos de trabajo.
- 4) **RF2.2: Impresión de Boletas de Notas:** La impresión de boletas es un entregable fundamental para los estudiantes y sus representantes.
- 5) **RF3.2: Gestión de Datos de Alumnos:** El sistema debe poder manejar la información básica de los estudiantes para asociar calificaciones y generar documentos.

- 6) **RF6.1: Autenticación de Usuarios:** El acceso seguro al sistema es indispensable para proteger la información académica y garantizar que solo usuarios autorizados puedan realizar operaciones.
- 7) **RF6.2: Gestión de Roles y Permisos:** Es crucial para la seguridad y la integridad de los datos, asegurando que cada tipo de usuario tenga acceso solo a las funcionalidades y datos que le corresponden.

Should Have (Importantes, Mejoran Significativamente el Sistema)

Estos requisitos, aunque no son estrictamente necesarios para la primera versión, aportan un valor considerable al sistema, mejorando la eficiencia, la usabilidad y la capacidad de gestión.

- 1) **RF1.2: Modificación de Calificaciones:** Permite corregir errores o realizar ajustes necesarios en las calificaciones, lo cual es una operación común en la gestión académica.
- 2) **RF1.4: Consulta Global de Calificaciones:** Facilita la supervisión y el análisis general del rendimiento académico por parte del personal de control de estudio.
- 3) **RF2.3: Generación Automática de Cuadros de Mérito:** Aunque las boletas son más críticas, los cuadros de mérito son un valor añadido importante para la institución, permitiendo reconocer el rendimiento estudiantil y realizar análisis comparativos.
- 4) **RF2.4: Impresión de Cuadros de Mérito:** Complementa la generación de cuadros de mérito, permitiendo su distribución física.
- 5) **RF3.1: Gestión de Materias:** La flexibilidad para añadir o eliminar materias es importante para adaptarse a cambios curriculares sin necesidad de intervención de desarrollo.

- 6) **RF3.3: Gestión de Secciones:** Organizar a los estudiantes por secciones es fundamental para la estructura académica y la gestión de grupos.
- 7) **RF4.1: Mejora de la Interacción Docente-Control de Estudio:** Aunque es un beneficio general, las funcionalidades que promuevan una comunicación más fluida (ej. notificaciones, reportes específicos para control de estudio) son muy deseables.
- 8) **RF5.1: Visualización de Puesto en Cuadro de Mérito:** Proporciona una visión detallada del rendimiento individual en relación con el grupo, lo cual es útil para docentes y personal de control.
- 9) **RF5.2: Reportes Claros y al Instante:** La capacidad de generar reportes ad-hoc o predefinidos de manera rápida es muy valiosa para la toma de decisiones y la gestión diaria.

Could Have (Deseables, si el Tiempo y los Recursos lo Permiten)

Estos requisitos son mejoras que podrían considerarse en futuras iteraciones o si el proyecto avanza más rápido de lo esperado. No son esenciales para la versión inicial.

- 1) **RFx.x: Historial de Cambios de Calificaciones:** Un registro detallado de quién, cuándo y qué calificación fue modificada, para fines de auditoría y trazabilidad.
- 2) **RFx.x: Notificaciones Automáticas:** Envío de notificaciones a docentes sobre fechas límite de carga de notas o a estudiantes/padres sobre la disponibilidad de boletas (requeriría gestión de contactos).
- 3) **RFx.x: Integración con Plataformas de Comunicación:** Posibilidad de integrar el sistema con herramientas de comunicación interna o externa (ej. correo electrónico).

institucional, plataformas de mensajería) para facilitar la difusión de información académica.

- 4) **RFx.x: Módulo de Asistencia:** Un módulo para registrar la asistencia de los estudiantes, complementando la información académica.

Won't Have (No se Implementarán en la Versión Actual)

Estos requisitos se han decidido explícitamente no incluir en la versión inicial del SIGAE, ya sea por complejidad, alcance o recursos. Podrían ser considerados en versiones futuras si la necesidad y los recursos lo justifican.

- 1) **RFx.x: Módulo de Matrícula/Inscripción:** La gestión completa del proceso de matrícula de estudiantes, incluyendo pagos o documentación, no será parte de esta versión.
- 2) **RFx.x: Portal para Estudiantes/Padres:** Un portal donde estudiantes o padres puedan consultar directamente sus calificaciones o boletas. La impresión y distribución física de boletas será el método principal de entrega.
- 3) **RFx.x: Integración con Sistemas Contables/Financieros:** Cualquier integración con sistemas de gestión financiera de la institución.
- 4) **RFx.x: Gestión de Horarios:** La creación o gestión de horarios de clases para docentes o estudiantes.

Esta priorización servirá como guía para el equipo de desarrollo, asegurando que los esfuerzos se concentren en las funcionalidades más críticas para el éxito del SIGAE en su fase inicial.

Modelado Funcional:

El modelado funcional es una etapa crucial en el diseño de sistemas, ya que permite visualizar y comprender cómo los usuarios interactuarán con la aplicación para lograr sus objetivos. A través de diagramas de casos de uso, se representan las funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario, identificando los actores principales y secundarios, los casos de uso que representan las acciones que el sistema puede realizar, y las relaciones entre ellos. Esto proporciona una visión clara del alcance del sistema y de cómo se espera que funcione en respuesta a las interacciones de los usuarios.

Diagrama de Casos de Uso:

El diagrama de casos de uso del SIGAE ilustra las interacciones entre los diferentes tipos de usuarios (actores) y las funcionalidades (casos de uso) que el sistema ofrece. Este diagrama es fundamental para comprender el comportamiento del sistema desde una perspectiva de alto nivel, mostrando qué puede hacer el sistema por sus usuarios y cómo se relacionan las distintas operaciones.

Actores

- 1) **Personal de Control de Estudio:** Actor principal encargado de la gestión integral de calificaciones, generación de documentos académicos y administración del sistema.
- 2) **Docente:** Actor que interactúa con el sistema para registrar y consultar calificaciones de sus alumnos.
- 3) **Administrativo:** Actor con acceso a funcionalidades de reporte y autenticación.

Casos de Uso

Los casos de uso representan las funciones específicas que el SIGAE proporcionará. Se han identificado los siguientes casos de uso principales, que corresponden directamente a los requisitos funcionales:

- 1) **Registrar Calificaciones:** Permite a los docentes y al personal de control de estudio ingresar las notas de los estudiantes.
- 2) **Modificar Calificaciones:** Habilita la edición de calificaciones ya registradas por el personal autorizado.
- 3) **Consultar Calificaciones por Docente:** Permite a los docentes visualizar las notas de sus alumnos.
- 4) **Consultar Calificaciones Globales:** Permite al personal de control de estudio ver un resumen de calificaciones por sección y materia.
- 5) **Generar Boletas de Notas:** Automatiza la creación de los informes de calificaciones de los estudiantes.
- 6) **Imprimir Boletas de Notas:** Permite la impresión física de las boletas generadas.
- 7) **Generar Cuadros de Mérito:** Calcula y genera los rankings de rendimiento estudiantil por sección.
- 8) **Imprimir Cuadros de Mérito:** Permite la impresión física de los cuadros de mérito.
- 9) **Gestionar Materias:** Permite la adición, modificación o eliminación de materias en el sistema.

- 10) **Gestionar Datos de Alumnos:** Permite la administración de la información personal y académica de los estudiantes.
- 11) **Gestionar Secciones:** Permite la creación y organización de grupos de estudiantes.
- 12) **Mejorar Interacción Docente-Control:** Representa las funcionalidades que facilitan la comunicación y el flujo de información entre docentes y la unidad de control.
- 13) **Visualizar Puesto en Cuadro de Mérito:** Permite ver la posición de un estudiante en relación con el promedio de su sección.
- 14) **Generar Reportes:** Permite la creación de diversos informes sobre el rendimiento académico y la gestión.
- 15) **Autenticar Usuario:** Proceso de verificación de identidad para acceder al sistema.
- 16) **Gestionar Roles y Permisos:** Permite al personal de control de estudio asignar y modificar los roles y permisos de los usuarios.

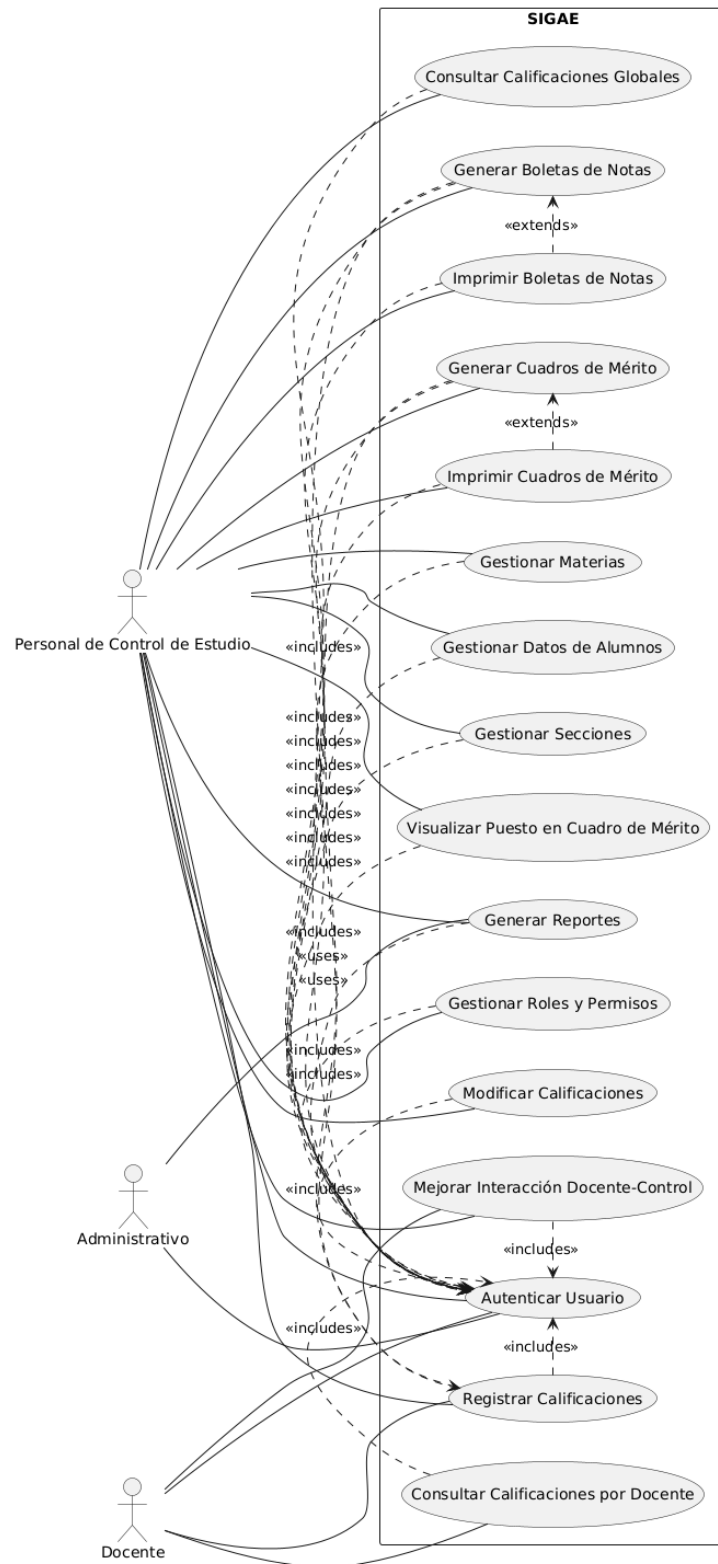
Relaciones

El diagrama también muestra las relaciones entre los casos de uso y los actores, así como las relaciones de << inclusión >> y << extensión >> entre los propios casos de usos.

Inclusión: Indica que un caso de uso incluye la funcionalidad de otro caso de uso. Por ejemplo, la mayoría de los casos de uso incluyen el caso de uso "Autenticar Usuario", ya que el inicio de sesión es un requisito previo para la mayoría de las operaciones.

Extensión: Indica que un caso de uso puede extender el comportamiento de otro caso de uso bajo ciertas condiciones. Por ejemplo, "Imprimir Boletas de Notas" extiende "Generar Boletas de Notas", lo que significa que la impresión es una opción adicional después de la generación.

El siguiente diagrama visualiza estas interacciones y funcionalidades:



Escenarios de Casos de Uso

Los escenarios de casos de uso detallan las interacciones paso a paso entre los actores y el sistema para lograr un objetivo específico. Estos escenarios describen el flujo normal de eventos, así como las posibles excepciones y rutas alternativas, proporcionando una comprensión profunda de cómo se espera que el sistema se comporte en diversas situaciones. Para el SIGAE, se elaborará un escenario detallado para el caso de uso clave "Registrar Calificaciones", que es fundamental para la operación diaria del sistema.

Caso de Uso: Registrar Calificaciones:

Identificador: UC1

Nombre: Registrar Calificaciones Descripción:

Este caso de uso describe el proceso mediante el cual un Docente o el Personal de Control de Estudio ingresa las calificaciones de los estudiantes para una materia y sección específica. El sistema debe validar la información ingresada y almacenarla de forma segura para su posterior consulta y procesamiento.

Actores Principales:

- 1) Docente**
- 2) Personal de Control de Estudio**

Precondiciones:

- 1) El usuario (Docente o Personal de Control de Estudio) ha iniciado sesión en el sistema SIGAE (UC15: Autenticar Usuario).
- 2) La materia y la sección para las cuales se registrarán las calificaciones ya están configuradas en el sistema.
- 3) Los estudiantes de la sección están registrados en el sistema.

Postcondiciones:

- 1) Las calificaciones de los estudiantes para la materia y sección especificadas han sido registradas y almacenadas exitosamente en la base de datos del sistema.
- 2) El sistema ha validado la integridad y el formato de las calificaciones ingresadas. El usuario recibe una confirmación de que las calificaciones han sido guardadas.

Flujo Principal (Escenario Normal):

1. **El usuario inicia el registro de calificaciones:** El Docente selecciona la opción "Registrar Calificaciones" desde el menú principal. El Personal de Control de Estudio selecciona la opción "Gestión de Calificaciones" y luego "Registrar Calificaciones".
2. **El sistema solicita la selección de materia y sección:** El sistema presenta una interfaz donde el usuario debe seleccionar la materia y la sección para la cual desea registrar las calificaciones.

3. **El usuario selecciona materia y sección:** El usuario elige la materia y la sección de una lista desplegable o a través de un campo de búsqueda.
4. **El sistema muestra la lista de estudiantes:** El sistema carga y muestra una tabla con la lista de estudiantes inscritos en la sección seleccionada, junto con los campos para ingresar las calificaciones correspondientes a la materia.
5. **El usuario ingresa las calificaciones:** Para cada estudiante, el usuario introduce las calificaciones en los campos designados. Las calificaciones deben estar dentro de un rango válido (ej. 0- 20 o 0-100).
6. **El usuario confirma el registro:** Una vez ingresadas todas las calificaciones, el usuario hace clic en el botón "Guardar" o "Registrar".
7. **El sistema valida y almacena las calificaciones:** El sistema realiza validaciones sobre los datos ingresados (ej. formato numérico, rango válido). Si las validaciones son exitosas, el sistema almacena las calificaciones en la base de datos.
8. **El sistema confirma el registro exitoso:** El sistema muestra un mensaje de confirmación al usuario indicando que las calificaciones han sido registradas exitosamente.

Flujos Alternativos:

1. **FA1: Materia o Sección no Encontrada (Paso 3):** 3a. Si la materia o sección seleccionada no existe o no está asociada al usuario (en el caso del Docente), el sistema muestra un mensaje de error y permite al usuario reintentar la selección.
2. **FA2: Calificación Inválida (Paso 5):** 5a. Si el usuario ingresa una calificación fuera del rango permitido o en un formato incorrecto, el sistema resalta el campo con el error y muestra un mensaje de validación. El usuario debe corregir la calificación antes de poder guardar.
3. **FA3: Campos Obligatorios Vacíos (Paso 5):** 5b. Si el usuario intenta guardar sin ingresar calificaciones para todos los estudiantes (o los campos obligatorios), el sistema resalta los campos vacíos y muestra un mensaje de error. El usuario debe completar los campos antes de poder guardar.
4. **FA4: Cancelación del Registro (En cualquier momento antes del Paso 6):** El usuario puede hacer clic en un botón "Cancelar" o "Volver" para abortar el proceso de registro sin guardar los cambios. El sistema regresa a la pantalla anterior o al menú principal.

Escenarios de Excepción:

1. **EX1: Error de Conexión a la Base de Datos (Paso 7):** Si ocurre un error de conexión o de escritura en la base de datos durante el almacenamiento de las calificaciones, el sistema muestra un mensaje de error técnico al usuario y registra el incidente para su posterior revisión por parte del administrador del sistema. Las calificaciones no se guardan.

2. **EX2: Sesión Expirada (En cualquier paso):** Si la sesión del usuario expira durante el proceso de registro, el sistema redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión, con un mensaje indicando que la sesión ha expirado. Los datos no guardados se perderán.
3. **EX3: Conflicto de Datos (Paso 7):** Si, por alguna razón, se intenta registrar calificaciones para un estudiante que ya tiene calificaciones registradas para la misma materia y período (y el sistema no permite sobrescribir sin confirmación explícita), el sistema detecta el conflicto y muestra un mensaje de error, ofreciendo opciones como sobrescribir (si está permitido) o cancelar.

Este escenario detallado proporciona una guía clara para el desarrollo de la funcionalidad de registro de calificaciones, cubriendo tanto el flujo ideal como las situaciones problemáticas que pueden surgir durante la interacción del usuario con el sistema.

Modelado Estructural

El modelado estructural, a través de diagramas de clases, es fundamental para representar la arquitectura estática de un sistema. Este tipo de diagrama UML muestra las clases del sistema, sus atributos, operaciones y las relaciones entre ellas. Permite comprender la estructura de los datos y cómo las diferentes entidades del negocio se interconectan, sentando las bases para el diseño de la base de datos y la implementación del software. Un diagrama de clases bien diseñado asegura la escalabilidad, mantenibilidad y robustez del sistema.

Diagrama de Clases

El diagrama de clases del SIGAE representa los objetos de negocio clave y sus interacciones dentro del sistema. Este diagrama es esencial para visualizar la estructura de los datos y las relaciones entre las entidades que gestionará la aplicación, como usuarios, estudiantes, materias y calificaciones.

Clases Identificadas

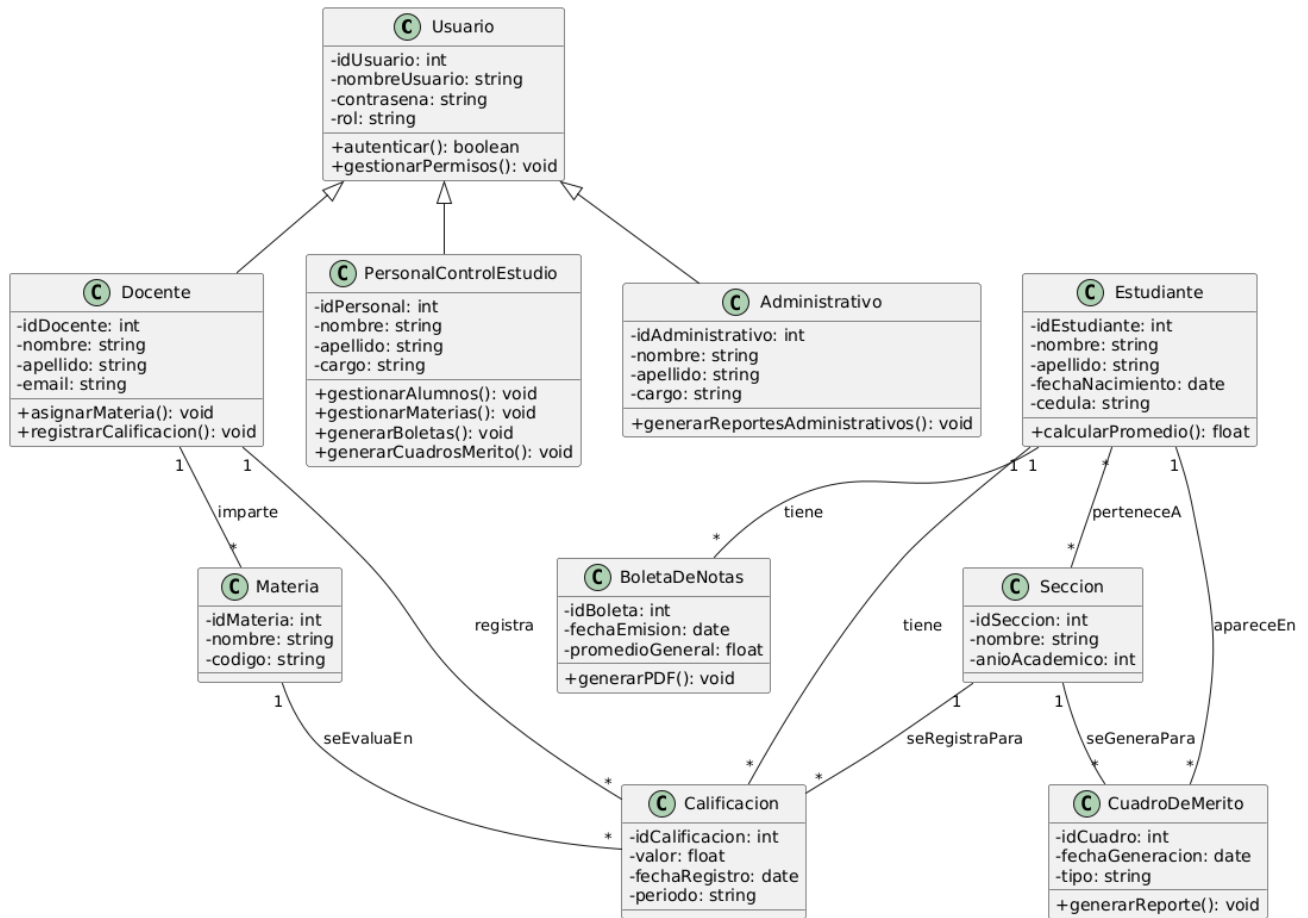
- **Usuario:** Clase base para todos los tipos de usuarios del sistema, con atributos comunes como `idUsuario`, `nombreUsuario`, `contrasena` y `rol`. Incluye operaciones para `autenticar` y `gestionarPermisos`.
- ♦ **Docente:** Hereda de `Usuario`. Representa a los profesores, con atributos como `idDocente`, `nombre`, `apellido` y `email`. Puede `asignarMateria` y `registrarCalificacion`.

- ♦ **PersonalControlEstudio:** Hereda de `Usuario`. Representa al personal encargado de la evaluación y control de estudio, con atributos como `idPersonal`, `nombre`, `apellido` y `cargo`. Sus operaciones incluyen `gestionarAlumnos`, `gestionarMaterias`, `generarBoletas` y `generarCuadrosMerito`.
- ♦ **Administrativo:** Hereda de `Usuario`. Representa al personal administrativo, con atributos como `idAdministrativo`, `nombre`, `apellido` y `cargo`. Puede `generarReportesAdministrativos`.
- ♦ **Estudiante:** Representa a los alumnos, con atributos como `idEstudiante`, `nombre`, `apellido`, `fechaNacimiento` y `cedula`. Incluye la operación `calcularPromedio`.
- ♦ **Materia:** Representa las asignaturas impartidas en la institución, con atributos como `idMateria`, `nombre` y `codigo`.
- ♦ **Seccion:** Representa los grupos o secciones de estudiantes, con atributos como `idSeccion`, `nombre` y `anioAcademico`.
- ♦ **Calificacion:** Representa la calificación obtenida por un estudiante en una materia, con atributos como `idCalificacion`, `valor`, `fechaRegistro` y `periodo`.
- ♦ **BoletaDeNotas:** Representa el documento oficial de calificaciones de un estudiante, con atributos como `idBoleta`, `fechaEmision` y `promedioGeneral`. Incluye la operación `generarPDF`.
- ♦ **CuadroDeMerito:** Representa el reporte de rendimiento de los estudiantes en una sección, con atributos como `idCuadro` y `fechaGeneracion`.

- Un Docente registra múltiples Calificacion es.
- Un Estudiante pertenece a una Seccion.
- Un Estudiante tiene múltiples Calificacion es.
- Un Estudiante tiene múltiples BoletaDeNotas.
- Un Estudiante puede aparecer en múltiples CuadroDeMerito.
- Una ○ Una ○ Un

CuadroDeMerito

El siguiente diagrama visualiza la estructura de clases del SIGAE:



Este diagrama de clases proporciona una visión detallada de la estructura de datos del SIGAE, sirviendo como un plano para la implementación de la base de datos y el desarrollo de los módulos de software. Asegura que las entidades del negocio estén bien definidas y que sus relaciones sean claras, lo que facilita la construcción de un sistema robusto y escalable.