

Especificación de Requerimientos para un Sistema de Gestión de Calificaciones Académicas

Tarea Formativa – Ingeniería de Requerimientos

Loor Medranda Marlon Taylor
Facultad de Ciencias de la Computación
Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ)
Ingeniería en Software
mloorm12@uteq.edu.ec

Resumen—Este documento presenta la especificación de requerimientos de software (ERS) para un Sistema de Gestión de Calificaciones orientado a institutos técnicos. El objetivo es mitigar la sobrecarga administrativa docente y asegurar la integridad de los datos académicos, un desafío crítico en la transformación digital educativa. Aplicando la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 se documentan cinco requerimientos funcionales y cinco no funcionales. Se prioriza la verificabilidad, la consistencia y la trazabilidad para establecer una base sólida para el diseño y la implementación del sistema.

I. INTRODUCCIÓN

La transformación digital en la educación superior exige herramientas que optimicen los procesos administrativos y pedagógicos [6]. Sin embargo, muchos institutos técnicos aún gestionan la información académica mediante procesos manuales o herramientas ofimáticas aisladas (hojas de cálculo), lo que deriva en inconsistencias de datos y una significativa sobrecarga laboral para los docentes.

La Ingeniería de Requerimientos (IR) juega un rol fundamental en el éxito de los proyectos de software, proporcionando un enfoque sistemático para descubrir y documentar necesidades [2]. Este estudio desarrolla una especificación conforme al estándar ISO/IEC/IEEE 29148 [1], enfocada en un sistema centralizado para la gestión de calificaciones y asistencia.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El análisis del entorno académico, considerando los desafíos actuales en la educación superior [3], permitió identificar tres problemáticas centrales:

- **Sobrecarga Administrativa:** El cálculo manual de promedios y el reporte físico de notas consumen tiempo valioso que debería dedicarse a la enseñanza.
- **Fragmentación de Datos:** La descentralización de la información impide a los coordinadores obtener métricas en tiempo real sobre el rendimiento estudiantil.
- **Ausencia de Alertas:** No existen mecanismos automatizados para identificar tempranamente a estudiantes en riesgo de deserción por inasistencia o bajo rendimiento.

III. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este documento se siguieron prácticas modernas de ingeniería de requerimientos [5]. El proceso incluyó:

1. **Elicitación:** Aplicación de técnicas de análisis documental y observación de tareas para comprender las necesidades de los *stakeholders* (docentes y coordinadores) [7].
2. **Especificación:** Redacción de requerimientos siguiendo la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018, asegurando que cada ítem sea necesario, verificable y libre de ambigüedades.
3. **Validación:** Revisión de criterios de calidad para garantizar la viabilidad técnica y la alineación con los objetivos del negocio [4].

IV. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Se detallan las funciones críticas del sistema. Cada requerimiento incluye su criterio de aceptación para asegurar su verificabilidad.

IV-0a. RF-001 Autenticación Segura: El sistema debe permitir el acceso exclusivo a usuarios registrados mediante credenciales institucionales.

Verificación: Prueba de seguridad (intento de acceso con credenciales inválidas denegado).

IV-0b. RF-002 Registro de Calificaciones: El sistema debe permitir ingresar notas numéricas validadas en una escala de 0 a 10, aceptando hasta dos decimales.

Verificación: Prueba de límites (ingresar valores menores que 0 y mayores que 10 debe generar error).

IV-0c. RF-003 Cálculo Automático: El sistema debe calcular el promedio ponderado del estudiante y actualizarlo inmediatamente tras cada nuevo registro.

Verificación: Inspección matemática comparando el resultado del sistema contra un cálculo manual.

IV-0d. RF-004 Registro de Asistencia: El sistema debe permitir al docente marcar la asistencia diaria (Presente, Ausente, Atraso) por estudiante.

Verificación: Prueba funcional de persistencia de datos en el historial del alumno.

IV-0e. RF-005 Reportes Académicos: El sistema debe generar informes de rendimiento por curso en formato PDF descargable.

Verificación: Inspección visual del archivo generado verificando la inclusión de la lista de estudiantes y promedios.

V. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Estos requisitos definen los atributos de calidad del sistema, esenciales para la aceptación del usuario.

V-0a. RNF-001 Rendimiento: El sistema debe tener un tiempo de respuesta inferior a 2 segundos para transacciones de consulta y guardado bajo carga normal.

Verificación: Pruebas de carga simulando 50 usuarios concurrentes.

V-0b. RNF-002 Seguridad: Las contraseñas deben almacenarse cifradas (por ejemplo, usando *bcrypt*) y toda transmisión de datos debe usar protocolo HTTPS.

Verificación: Auditoría de código y análisis de tráfico de red.

V-0c. RNF-003 Disponibilidad: El sistema debe garantizar una disponibilidad del 99,5 % durante el horario académico operativo (07:00–22:00).

Verificación: Monitoreo de *logs* del servidor durante 30 días.

V-0d. RNF-004 Usabilidad y Localización: La interfaz debe estar completamente en español y utilizar formatos regionales (fecha DD/MM/AAAA, coma decimal).

Verificación: Inspección de la interfaz de usuario.

V-0e. RNF-005 Respaldo de Datos: El sistema debe ejecutar copias de seguridad automáticas incrementales diariamente en un servidor externo.

Verificación: Prueba de recuperación ante desastres (restauración de *backup*).

VI. CONCLUSIÓN

La correcta especificación de requerimientos es vital para mitigar riesgos en el desarrollo de software. Este documento ha definido un conjunto coherente y verificable de requerimientos funcionales y no funcionales que atienden la problemática de gestión académica. La aplicación estricta de la norma ISO/IEC/IEEE 29148 proporciona una guía clara para la futura arquitectura e implementación del sistema.

REFERENCIAS

- [1] A. García-Holgado, F. J. García-Peñalvo y Á. Hernández-García, “A serious game for teaching the fundamentals of ISO/IEC/IEEE 29148:2018 standard for requirements engineering,” *Comput. Stand. Interfaces*, vol. 71, 2020, Art. no. 103377. DOI: 10.1016/j.csi.2019.103377.
- [2] N. Nordin y L. H. Lee, “The impact of requirements engineering on software project success in academic settings,” *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng.*, vol. 9, no. 2-10, pp. 123–127, 2017. DOI: 10.61506/01.00547.
- [3] L. M. Castro Benavides, J. A. Tamayo Arias, M. D. A. Serna, J. Branch y D. Burgos, “Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review,” *Sensors*, vol. 20, no. 11, 2020, Art. no. 3291. DOI: 10.3390/s20113291.
- [4] A. Marks y M. Al-Ali, “Digital Transformation in Higher Education: A Framework for Maturity Assessment,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 11, no. 12, pp. 559–569, 2020. DOI: 10.14569/IJAC-SA.2020.0111271.
- [5] H. Shah y M. J. Harrold, “Modern requirements engineering: A review of current practices,” *Int. J. Softw. Eng. Knowl. Eng.*, vol. 33, no. 2, pp. 215–240, 2023. DOI: 10.1142/S0218194023500092.

- [6] M. A. M. Hashim, I. Tlemsani y R. Matthews, “Higher education strategy in digital transformation,” *Education and Information Technologies*, vol. 27, no. 3, pp. 3171–3195, 2022. DOI: 10.1007/s10639-021-10739-1.
- [7] N. C. Alflen, E. P. V. Prado y A. Grotta, “A Model for Evaluating Requirements Elicitation Techniques in Software Development Projects,” in *Proc. 22nd Int. Conf. Enterprise Information Systems (ICEIS)*, vol. 2, 2020, pp. 242–249. DOI: 10.5220/0009397502420249.