

Project Management for Improving the Enrollment Process by Launching a Website at an Educational Institution.

Allison Dayana Zambrano Martos¹, Pozo Guevara, Katherine Milene², Cordova Cordova, Elder Harold³, Tirado Luna, Brian Steven⁴, Elizabeth Kristina Bravo-Huivin¹

¹Universidad Privada del Norte, Perú, , N00340263@upn.pe, N00319273@upn.pe, N00303425@upn.pe, N00339181@upn.pe, Kristina.bravo@upn.edu.pe

Abstract– The purpose of this research was to improve the enrollment process at the educational institution through the design, development, and implementation of a website aimed at making the process more efficient, faster, accessible, and secure for parents, students, and administrative staff at an educational institution in the city of Trujillo. The proposal responded to the need to modernize a manual process that generated delays, errors, and duplication of tasks, as well as the growing demand for accessible, efficient, and secure digital solutions in the educational field. The project was developed following the five phases of project management outlined in the PMBOK Guide: initiation, planning, execution, monitoring, and closure. Likewise, the ten areas of knowledge were addressed, which made it possible to define the scope of the system, establish a schedule, estimate costs, plan quality management, resources, and communications, as well as identify the risks associated with the development of the web platform. All of this allowed the proposed solution to integrate a user-centered design, functionalities aimed at simplifying the enrollment process, and compatibility with the educational systems used by the institution. The results demonstrated the technical and operational feasibility of the proposal, consolidating it as an effective digital alternative for improving administrative management and the user experience.

Keywords- Project Management, School Enrollment, Web System, Digital Transformation, Technological Innovation

Gestión del Proyecto del Mejoramiento del proceso de matrícula mediante el lanzamiento de una página web en una Institución Educativa

Allison Dayana Zambrano Martos¹, Pozo Guevara, Katherine Milene², Cordova Cordova, Elder Harold³, Tirado Luna, Brian Steven⁴, Elizabeth Kristina Bravo-Huivin¹

¹Universidad Privada del Norte, Perú, , N00340263@upn.pe, N00319273@upn.pe, N00303425@upn.pe, N00339181@upn.pe, Kristina.bravo@upn.edu.pe

Resumen– La presente investigación tuvo como propósito Mejorar el proceso de matrícula de la Institución Educativa mediante el diseño, desarrollo e implementación de una página web, orientado a realizar el proceso de forma más eficiente, rápida, accesible y segura para padres de familia, estudiantes y personal administrativo en una institución educativa de la ciudad de Trujillo. La propuesta respondió a la necesidad de modernizar un proceso manual que generaba demoras, errores y duplicidad de tareas, así como a la creciente demanda de soluciones digitales accesibles, eficientes y seguras en el ámbito educativo. El proyecto fue desarrollado siguiendo las cinco fases de la gestión de proyectos de la Guía PMBOK: iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y cierre. Asimismo, se abordaron las diez áreas de conocimiento, lo que permitió definir el alcance del sistema, establecer un cronograma, estimar costos, planificar la gestión de calidad, recursos y comunicaciones, así como identificar los riesgos asociados al desarrollo de la plataforma web. Todo ello permitió que la solución propuesta integró un diseño centrado en el usuario, funcionalidades orientadas a la simplificación del proceso de matrícula y compatibilidad con los sistemas educativos utilizados por la institución. Los resultados demostraron la viabilidad técnica y operativa de la propuesta, consolidándola como una alternativa digital eficaz para mejorar la gestión administrativa y la experiencia de los usuarios.

Palabras clave- Gestión de proyectos, Matrícula escolar, Sistema web, Transformación digital, Innovación tecnológica

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, las instituciones educativas enfrentan desafíos significativos, como la falta de conectividad, recursos educativos limitados y servicios básicos insuficientes. La pandemia de COVID-19 aceleró la integración de tecnologías en la educación, pero esta adopción a menudo enfrenta obstáculos relacionados con presupuestos ajustados, resistencia al cambio y falta de capacitación adecuada del personal. La tecnología ha demostrado ser un motor de transformación educativa. En [1] se resalta la implementación de la página web SIESE, la plataforma facilitó el acceso inmediato a datos claros, ayudó a identificar problemas reales dentro del aula y permitió elegir estrategias de mejora educativas basadas en evidencia,

mediante esta herramienta web, los colegios lograron una gestión más organizada, mejor toma de decisiones. Además,[2] destacan que, aunque las tecnologías educativas como el aprendizaje en línea y las herramientas interactivas han reconfigurado la enseñanza, estas presentan retos relacionados con la sostenibilidad financiera y la calidad educativa en entornos digitales.[3] Analizan cómo las tecnologías educativas (EdTech) han transformado los procesos administrativos y pedagógicos, especialmente en el contexto post-pandemia. La digitalización de tareas como la matrícula y el registro académico ha permitido personalizar el aprendizaje y mejorar la eficiencia de las operaciones, aunque persisten desafíos como la falta de acceso equitativo y la necesidad de adaptarse a contextos locales.

En contextos de alta presión [4] documentó en Ucrania la organización e implementación del e-learning en instituciones superiores durante la guerra, mediante una investigación que combinó análisis documental, entrevistas, observación y cuestionarios; se clasificaron niveles de uso e-learning y se propuso un modelo organizativo de soporte. Aplicando servicios web y plataformas educativas (cursos, recursos y soporte en línea) integrados en la gestión académica. Dando como resultado que el e-learning se mostró como una solución viable y esencial en situaciones críticas como mejor acceso a contenidos y continuidad académica. Además [5] destaca que en Indonesia la implementación de un sistema de información de gestión escolar basado en un sitio web (website-based school MIS) para publicar información institucional, administrar contenidos y facilitar comunicación con los padres y la comunidad. Demostró la mejora en la disponibilidad y calidad de la información institucional, asimismo ayudó a facilitar la comunicación externa, utilizando una investigación aplicada, estudio descriptivo con etapas (planificación, organización, implementación, supervisión) y un análisis de resultados operativos.

En el caso de Perú [6] resalta en su estudio de caso con enfoque aplicado; desarrollo y despliegue usando metodologías ágiles (Scrum) y evaluación cuantitativa antes/después, la implementación de un sistema de información web para gestión académica (módulos de registro de usuarios, matrícula, asignación de tareas y emisión de certificados), permitiendo la

reducción estadística significativa de los tiempos de gestión como por ejemplo la disminución de -12.94 minutos en registro de usuarios, además de mejorar la eficiencia operativa del centro de informática. Incluso [7] en su investigación aplicada y de desarrollo tecnológico; con un enfoque cuantitativo con pruebas t de muestras relacionadas y análisis de percepción (ISO 9126 para calidad), plantea la aplicación de un sistema web para gestión de trámites documentarios, obteniendo mejoras significativas en tiempos de respuesta, indicadores de calidad y una mayor eficiencia administrativa y satisfacción de usuarios tras la implementación.

Por otro lado en la región La Libertad [8] mediante un diseño preexperimental con análisis documental y validación por expertos, aplico un sistema web de gestión de matrículas con una interfaz web para inscripción, cálculo de costos y registro de datos obteniendo de la implementación reducción en el tiempo promedio de matrícula en 74% de 2.48 min a 0.63 min, disminuyó el costo promedio por matrícula en 86.5% de S/.0.52 a S/.0.07) y eliminó los errores administrativos detectados en el método manual. Así mismo [8] realizó la aplicación web de gestión académica, mediante metodología ICONIX; investigación aplicada con diseño experimental puro y enfoque cuantitativo, obteniendo resultados de mejora en procesos de gestión académica como el incremento en disponibilidad de información y mejor control de procesos en el centro educativo tras la puesta en marcha de la app.

En este marco, la Institución Educativa John Nash, ubicada en Trujillo, Perú, enfrenta dificultades en la gestión de su proceso de matrícula. Este proceso, que incluye etapas críticas como la admisión, inscripción y registro académico, es fundamental para el funcionamiento administrativo y académico. Actualmente, el proceso presenta problemas como tiempos prolongados, errores frecuentes y una limitada integración tecnológica, lo que afecta la experiencia de los usuarios y la competitividad de la institución.

El presente estudio propone una solución basada en la implementación de una página Web para mejorar el proceso de matrícula. A través del planteamiento de la gestión del proyecto, seguimiento la metodología PMBOK, asegurando control sobre alcance, cronograma, costos, calidad, riesgos y comunicaciones. La solución contempla la integración con plataformas educativas ya utilizadas por la institución (como SIAGIE) y se apoya en la experiencia adquirida en proyectos similares, lo que garantiza la viabilidad técnica y operativa además se busca incorporar tecnologías digitales que reduzcan costos operativos, mejoren los tiempos de respuesta y aumenten la satisfacción de los usuarios. Este enfoque se fundamenta en estudios previos que evidencian el impacto positivo de la automatización y la gestión de procesos en instituciones educativas.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Mejorar el proceso de matrícula de la Institución Educativa mediante el diseño, desarrollo e implementación de una página web que permita realizar el proceso de forma más eficiente,

rápida, accesible y segura para padres de familia, estudiantes y personal administrativo.

Objetivos específicos

- Confirmar la necesidad y viabilidad de digitalizar el proceso de matrícula, demostrando que una plataforma web reduce errores, tiempos y costos frente al sistema manual.
- Garantizar una adecuada gestión de los interesados para asegurar su apoyo durante el proyecto.
- Definir claramente el alcance del proyecto y estructurarlo mediante la estructura de desglose del trabajo.
- Fortalecer el cronograma del proyecto aplicando los métodos de camino crítico y de evaluación y revisión de programas.
- Controlar y ajustar los costos del proyecto mediante la metodología de gestión del valor ganado.
- Asegurar la calidad del sistema mediante la aplicación de estándares reconocidos.
- Identificar y mitigar riesgos para mantener la estabilidad del proyecto.
- Organizar eficientemente los recursos y roles del proyecto.
- Supervisar el avance del proyecto mediante informes y mediante indicadores clave de desempeño.
- Evaluar el proyecto en su cierre y confirmar el cumplimiento de los objetivos planteados.

III. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1. NOMBRE DEL PROYECTO:

Mejoramiento del proceso de matrícula mediante el lanzamiento de una página web en la Institución Educativa.

2. PATROCINADOR:

Cordova Cordova, Elder Harold
 Pozo Guevara, Katherine Milene
 Tirado Luna, Brian Steven
 Zambrano Martos, Allison Dayana

3. EMPRESA/INSTITUCIÓN/PÚBLICO OBJETIVO:

El sistema web desarrollado está dirigido a la Institución Educativa y a toda su comunidad educativa, especialmente al personal administrativo que gestiona la matrícula, a los padres de familia que necesitan un proceso más ordenado y accesible, y a los estudiantes cuyo registro académico forma parte del sistema digitalizado. Asimismo, beneficia a docentes y directivos al facilitar la organización interna, la consulta de información y la comunicación con las familias. En conjunto, el público objetivo está conformado por usuarios que requieren modernizar y agilizar procesos que antes se realizaban de manera manual y generaban demoras y duplicidad de información.

4. TIPO:

Este proyecto corresponde a un proyecto operativo de innovación tecnológica, ya que se enfoca en el desarrollo y

puesta en marcha de un sistema web institucional que digitaliza y mejora el proceso de matrícula de la Institución Educativa. Es operativo porque implica la construcción, implementación y validación de un producto funcional que busca resolver una necesidad concreta: sustituir el proceso manual, reducir errores y facilitar el acceso para padres, estudiantes, docentes y personal administrativo. Asimismo, su ejecución sigue un cronograma organizado en seis fases principales (Análisis, Diseño, Desarrollo, Pruebas, Despliegue y Mantenimiento), las cuales están detalladas en la Tabla 1.

TABLA 1
CRONOGRAMA DEL PROYECTO

HITO DEL PROYECTO	FECHA PREVISTA
Fase 1: Análisis	Semana 1 –3
Fase 2: Diseño (UX, UI y Diseño Técnico)	Semana 4 –6
Fase 3: Desarrollo	Semana 7 –10
Fase 4: Pruebas	Semana 11 –13
Fase 5: Despliegue	Semana 14 –15
Fase 6: Mantenimiento y Mejora Continua	Semana 16

Por consiguiente, se definió el ciclo de vida del proyecto, el cual se estructurará en las siguientes fases, organizadas para guiar el análisis, diseño, desarrollo, pruebas, despliegue y mantenimiento del sistema web institucional.

Fase 1: Análisis

- Análisis normativo y técnico
- Requisitos funcionales
- Requisitos no funcionales
- Documento SRS

Fase 2: Diseño

- Diseño de experiencia de usuario (UX)
- Diseño de interfases (UI)
- Diseño técnico de sistemas
- Estructura de base de datos

Fase 3: Desarrollo

- Construcción de la plataforma web institucional
- Implementación de la base de datos
- Programación de módulos y funcionalidades
- Control de versiones y documentación técnica

Fase 4: Pruebas

- Pruebas funcionales
- Pruebas de usabilidad
- Pruebas de seguridad
- Pruebas de rendimiento

Fase 5: Despliegue

- Publicación del sistema en producción
- Certificado de aceptación
- Manual de usuario
- Capacitación a usuarios

Fase 6: Mantenimiento y mejora continua

- Plan de soporte y mantenimiento
- Monitoreo del sistema
- Actualizaciones y mejoras

IV. ACTA DE CONSTITUCIÓN

A continuación, están las fases del proyecto presentadas en el acta de constitución. Como se muestra en la Tabla 2

TABLA 2
FASES DEL PROYECTO

FASES DEL PROYECTO

Fase 1: Análisis
Fase 2: Diseño (UX, UI y Diseño Técnico)
Fase 3: Desarrollo
Fase 4: Pruebas
Fase 5: Despliegue
Fase 6: Mantenimiento y Mejora Continua

V. REGISTRO DE INTERESADOS

De la misma manera, se identificó a los interesados del proyecto, entendidos como todas aquellas personas o áreas que influyen o pueden verse afectadas por las decisiones y actividades del desarrollo del sistema web. En la Fig. 1 se muestra la relación de los principales actores involucrados.

Además, se definieron estrategias orientadas a asegurar su apoyo y minimizar posibles dificultades durante la ejecución. Una parte de este análisis puede apreciarse en la Tabla 3.

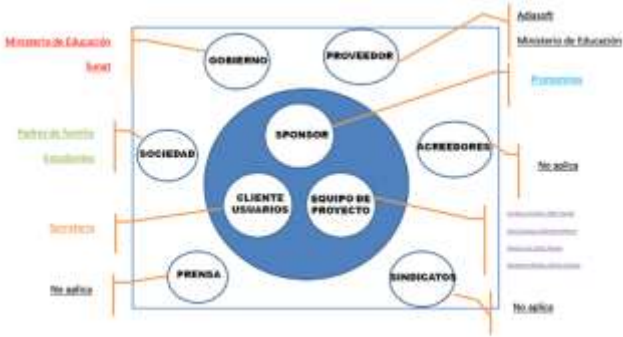


Fig. 1. Mapeo de interesados

TABLA 3
ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE INTERESADOS

INTERESADOS	INTERÉS EN EL PROYECTO	EVALUACIÓN DEL IMPACTO	ESTRATEGIA PARA GANAR SOPORTE O REDUCIR OBSTÁCULOS
Equipo del proyecto	Que el proyecto se complete exitosamente y cumpla con el alcance definido, mejorando la rentabilidad de la institución educativa y la experiencia de los usuarios.	Impacto alto	Bajo Poder + Alto Interés = <i>Estrategia de Satisfacción</i> Brindar recursos, apoyo y validaciones oportunas para facilitar su trabajo y motivar el cumplimiento de plazos.
Patrocinador	Esperan fortalecer la gestión, imagen y rentabilidad de la institución.	Impacto Muy Alto	Alto Poder + Alto Interés = <i>Estrategia de Colaboración</i> Mantenerlos informados de avances, alinear resultados con objetivos estratégicos y resaltar beneficios del proyecto.
Padre de familia	Esperan un proceso de matrícula rápido, transparente y accesible.	Impacto Medio	Alto Poder + Bajo Interés = <i>Estrategia de Comunicación</i> Brindar información continua sobre beneficios, capacitaciones y uso fácil de la plataforma para mantener su confianza.

Asimismo, también se tuvieron en cuenta ciertas exclusiones y restricciones del proyecto, tales como:

- **Desarrollo de funcionalidades externas al proceso de matrícula:** No se incorporarán módulos adicionales como control de inventarios, pagos, notas o gestión administrativa general, ya que el sistema se enfocará exclusivamente en la digitalización del proceso de matrícula y admisión.
- **Extensión del alcance definido en el SRS:** No se desarrollará ninguna funcionalidad adicional que no haya sido especificada en el Documento SRS, y cualquier cambio deberá gestionarse mediante solicitudes formales.
- **Limitaciones de tiempo y presupuesto:** El proyecto deberá ejecutarse dentro del tiempo establecido (16 semanas) y bajo el presupuesto asignado por la institución, sin margen de ampliación sin aprobación previa.
- **Cumplimiento normativo y requisitos técnicos:** El sistema debe ajustarse a la Ley 29733 y a los lineamientos de seguridad y accesibilidad establecidos; estos requerimientos pueden influir en la planificación y duración de ciertas actividades.

VI. ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TAREAS

Posteriormente, se elaboró la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT), con el fin de organizar de manera detallada todas las actividades necesarias para cumplir los objetivos del proyecto y asegurar la entrega de cada producto establecido en las fases. Esta descomposición permitió visualizar el alcance de forma ordenada y controlar mejor el avance del sistema web. La estructura final del EDT se muestra en la Fig. 2.

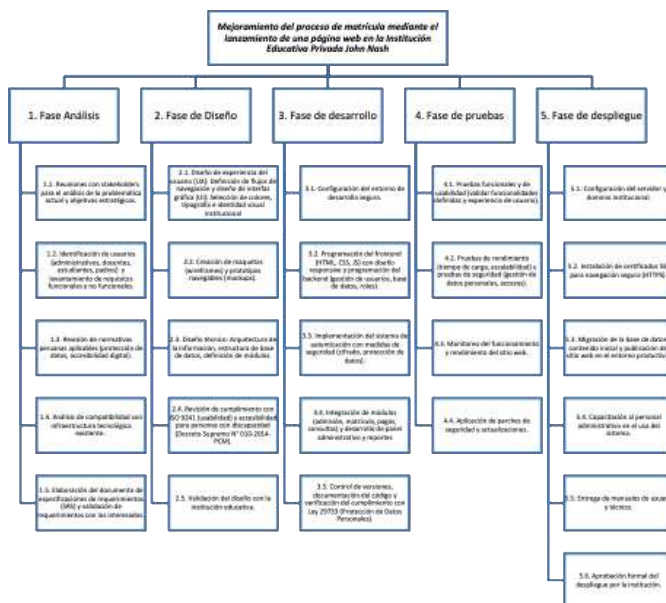


Fig. 2. Estructura detallada del trabajo

A partir del gráfico del EDT se elaboró el diccionario de descomposición de tareas, donde se describe de manera detallada el contenido de cada entregable y de los paquetes de trabajo que lo conforman. Esta información se organiza y presenta en la Tabla 4, permitiendo una comprensión precisa

del alcance y de las actividades que integran el desarrollo del sistema web.

TABLA 4
DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN EDT

5. Fase de Despliegue	5.4. Capacitación al personal administrativo en el uso del sistema	OBJETIVO: Garantizar que el personal pueda operar el sistema de manera eficiente. DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO: Ejecución de talleres y sesiones de capacitación para usuarios internos que interactuarán con la web. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR: - Elaborar plan de capacitación. - Desarrollar sesiones prácticas. - Evaluar competencias adquiridas. ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES: - Responsable: Jefe de Proyecto - Apoyo: Equipo de Desarrollo - Consultor: Patrocinador
-----------------------	--	--

Junto con el diccionario, también se elaboró la Lista de Actividades y los Atributos de las Actividades, en la cual se registran todas las actividades del proyecto junto con sus respectivos atributos. En este documento se amplía la descripción de cada actividad y se detalla su implementación de manera progresiva. Por consiguiente, se presenta la Tabla 5.

TABLA 5
LISTA DE ACTIVIDADES Y ATRIBUTOS

PAQUETE DE TRABAJO		5.4. Capacitación al personal administrativo en el uso del sistema			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD (HORAS / DÍAS)	RESPONSABLE	PREDECESOR	SUCESOR
5.4.1. Elaborar plan de capacitación	Ejecución de talleres y sesiones de capacitación para usuarios internos	1 día	Proveedor de software	5.3. Migración de la base de datos y contenido inicial y publicación del sitio web en el entorno productivo	5.5. Entrega de manuales de usuario y técnico
5.4.2. Desarrollar sesiones prácticas					
5.4.3. Evaluar competencias adquiridas			Gerente del proyecto		

VII. DIAGRAMA DE RED Y RUTA CRÍTICA Y CRONOGRAMA

Se elaboró el cronograma del proyecto, lo que permitió visualizar la duración de cada actividad y sus tiempos estimados. A partir de esta información, se desarrollaron el diagrama de red, la ruta crítica y el Diagrama de Gantt, tal como se muestra en la Fig. 3.

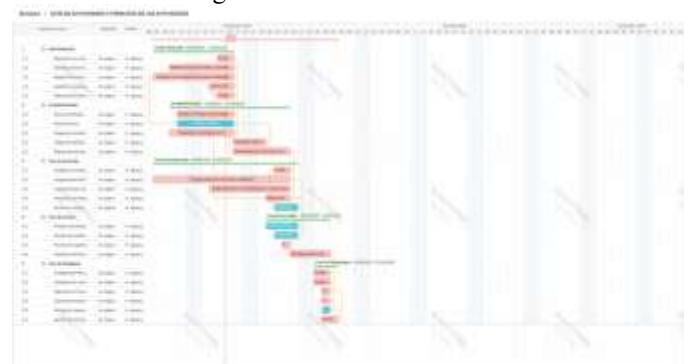


Fig. 3. Diagrama de Gantt del proyecto

VIII. LISTAS Y MÉTRICAS DE CONTROL DE CALIDAD

Asimismo, se elaboraron listas y métricas de control de calidad con el fin de evaluar el valor del producto y facilitar la recolección y el análisis de la información necesaria para identificar fortalezas y debilidades, como se muestra en la Tabla 6.

TABLA 6
CONTROL DE CALIDAD PARA LA PLATAFORMA WEB DESARROLLADA

Código EDT	3.1.1	Nombre del Entregable	Plataforma Web Desarrollada
Fecha de Revisión		Encargado de la Revisión	
Características de Calidad	Nivel de Cumplimiento		Observaciones
	SÍ	NO	
1. La plataforma incluye todos los módulos funcionales definidos en el SRS			
2. La plataforma funciona correctamente en los dispositivos			
3. La plataforma presenta un tiempo de carga menor a 3 segundos con carga de 140 usuarios concurrentes			

Asimismo, las métricas de calidad permitieron identificar los atributos del proyecto y del producto que serán evaluados durante el proceso de control de calidad, como se observa en la Tabla 7.

TABLA 7
MÉTRICAS DE CALIDAD PARA LA PLATAFORMA WEB DESARROLLADA

Nombre de la Métrica	Índice de Satisfacción del Usuario (ISU)
Objetivo de Uso	Medir el nivel de satisfacción de los usuarios finales respecto a la usabilidad y funcionamiento del sistema.
Método de medición	Aplicación de la encuesta estándar SUS (System Usability Scale) posterior a las pruebas de usuario.
Fórmula y elementos de cálculo	$ISU = (\text{Puntaje total obtenido} / 100) \times 100$
Interpretación de la métrica	- ISU ≥ 80 - Excelente usabilidad. - ISU entre 70 y 79 - Buena usabilidad. - ISU < 70 - Requiere mejoras en diseño o funcionalidad.
Escala	Porcentual (0 – 100 %)
Tipo de medida	Cuantitativa
Fuentes de datos	- Encuestas SUS - Informe de pruebas de usabilidad

IX. ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE RIESGOS

La Estructura de Descomposición de Riesgos se estructura como un agrupamiento de los riesgos del proyecto basado en sus fuentes, los cuales permiten organizar y describir la exposición total al riesgo. Cada subnivel ofrece una definición progresivamente más detallada de las fuentes de riesgo. Esto se muestra en las Fig. 4.



Fig. 4. Estructura de descomposición de riesgos

El Registro de Riesgos es un documento que reúne los resultados del proceso de identificación de riesgos, es decir, la lista de riesgos detectados para la realización del proyecto. Para este proceso pueden emplearse diversas herramientas y técnicas. Esto se evidencia en las Fig. 5 y 6.



Fig. 5. Matriz de probabilidad de impacto



Fig. 7. Diagrama de Ishikawa

A continuación, se presenta una clasificación cualitativa de los riesgos según su probabilidad de ocurrencia (alta o moderada) y su respectivo sustento. Se identifican riesgos regulatorios, de mercado, de disponibilidad de insumos y financieros. Entre ellos, destacan como de alta probabilidad aquellos relacionados con cambios normativos, escasez de insumos certificados, limitaciones financieras a largo plazo y el incremento en los costos de insumos, lo que evidencia una elevada exposición del proyecto a factores externos y a la inestabilidad económica. Esta clasificación se detalla en la Tabla 8, Tabla 9 y, finalmente, en la Tabla 10.

TABLA 8

VALORES DE PROBABILIDAD

ID RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	SUSTENTO
R1.1	Nuevas políticas educativas podrían exigir cambios en el sistema web.	Moderado	El MINEDU puede emitir nuevas disposiciones que requieran ajustes técnicos.
R1.2	Mayor control sobre la gestión de datos personales podría requerir reforzar medidas de seguridad.	Alto	Las normas de protección de datos (Ley 29733) están siendo reforzadas y exigen actualización constante.
R1.3	El Estado podría ofrecer programas de apoyo tecnológico útiles para la plataforma.	Moderado	Las convocatorias públicas suelen abrirse periódicamente con apoyo digital educativo.
R2.1	Reducciones presupuestales podrían afectar el mantenimiento o expansión del sistema.	Moderado	La institución depende de su propio financiamiento interno.
R2.2	Fondos públicos o privados podrían facilitar mejoras tecnológicas.	Bajo	No siempre existen convocatorias disponibles.
R2.3	Incrementos en precios de servicios tecnológicos podrían elevar costos operativos.	Alto	Los servicios de hosting y licencias tienden a subir anualmente.

TABLA 9
VALORES DE IMPACTO

ID RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	IMPACTO	SUSTENTO
R1.1	Nuevas políticas educativas podrían exigir cambios en el sistema web.	Moderado	Implicaría ajustes funcionales sin afectar la operación principal.
R1.2	Mayor control sobre la gestión de datos personales podría requerir reforzar medidas de seguridad.	Muy Alto	Podría implicar sanciones si no se cumple con la ley de protección de datos.
R1.3	El Estado podría ofrecer programas de apoyo tecnológico útiles.	Bajo	Aumenta la eficiencia, pero no afecta el objetivo si no ocurre.
R2.1	Reducciones presupuestales afectarían mantenimiento o expansión.	Alto	Retrasaría mejoras o soporte técnico.
R2.2	Fondos externos para mejoras tecnológicas.	Moderado	Beneficia, pero no es crítico si no se obtiene.
R2.3	Incrementos en precios tecnológicos.	Alto	Elevaría los costos operativos y podría afectar sostenibilidad.

TABLA 10
ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

NRO. DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	VALOR DE PROBABILIDAD	VALOR DE IMPACTO	VALOR DE EXPOSICIÓN AL RIESGO
R1.1	Nuevas políticas educativas podrían exigir cambios en el sistema web.	0.50	0.50	0.25
R1.2	Mayor control sobre gestión de datos personales	0.70	0.90	0.63
R1.3	Programas estatales de apoyo tecnológico	0.50	0.30	0.15
R2.1	Reducción presupuestal afecta mantenimiento	0.50	0.70	0.35
R2.2	Fondos externos facilitan mejoras	0.30	0.50	0.15
R2.3	Incrementos en precios tecnológicos	0.70	0.70	0.49

La matriz de probabilidad e impacto permite visualizar el nivel de riesgo de las actividades del proyecto al combinar la probabilidad de ocurrencia con su impacto potencial. En un total de 25 actividades, se identificaron 14 riesgos críticos

(marcados en rojo), lo que evidencia una exposición considerable. De estos, 13 corresponden a amenazas de alta probabilidad y alto impacto, mientras que el restante se relaciona con oportunidades por aprovechar. Estos resultados reflejan la necesidad urgente de implementar acciones correctivas y estrategias tanto de mitigación como de aprovechamiento, tal como se muestra en la Fig. 8.



Fig. 8. Matriz de probabilidad de impacto

X. PLAN DE RESPUESTA A RIESGOS

El Plan de Respuesta a Riesgos es un documento que contiene información sobre las acciones a tomar en caso ocurra alguno de los eventos de riesgo previamente identificados. Como se muestra en la Fig. 9

CÓDIGO DEL RIESGO	TIPO DE RIESGO: AMENAZA O OPORTUNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	TIPO DE RESPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA RESPUESTA	TIEMPO Y COSTO DE LA RESPUESTA	PERSONAS RESPONSABLES DE LA APLICACIÓN DE LA RESPUESTA
R1.1	Amenaza	Las nuevas políticas educativas podrían exigir cambios en el diseño o funcionamiento del sistema web.	Mitigar	Revisar las disposiciones del MINEDU y realizar los ajustes técnicos o funcionales necesarios.	Tiempo: 2 semanas. Costo: S/300 (actualización a menores y revisión iterativa).	Gestor del Proyecto
R1.2	Amenaza	Un mayor control sobre la gestión de datos personales podría requerir reforzar medidas de seguridad.	Prevenir	Instalar medidas de encriptación, crear copias de seguridad y capacitar al personal en seguridad de datos.	Tiempo: 3 semanas. Costo: S/650 (certificado SSL + mantenimiento de seguridad).	Analista Técnico
R1.3	Oportunidad	El Estado podría ofrecer programas de apoyo tecnológico útiles para fortalecer la plataforma.	Aprovechar	Monitorear convocatorias y gestionar postulaciones a programas de digitalización educativa.	Tiempo: 4 semanas. Costo: S/0 (gestión interna).	Analista Funcional
R2.1	Amenaza	Reducciones presupuestales podrían afectar el mantenimiento o expansión del sistema.	Mitigar	Revisar recursos internos y priorizar los componentes críticos del proyecto.	Tiempo: 1 semana. Costo: S/0 (reorganización presupuestal).	Gestor del Proyecto
R2.2	Oportunidad	Fondos públicos o privados podrían facilitar la implementación de mejoras tecnológicas.	Aprovechar	Elaborar propuestas y postular a convocatorias de apoyo educativo digital.	Tiempo: 3 semanas. Costo: S/100 (preparación de expediente).	Analista Funcional
R2.3	Amenaza	Incrementos en los precios de servicios tecnológicos podrían elevar los costos operativos.	Mitigar	Evaluar proveedores alternos y establecer contratos anuales con tarifas fijas.	Tiempo: 2 semanas. Costo: S/250 (gestión contractual y evaluación).	Analista Técnico

Fig. 9. Plan de respuesta a riesgos

XI. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

El organigrama es un diagrama que representa la estructura jerárquica en la que se han organizado los integrantes del proyecto, tal como se muestra en la Fig. 10.



Fig. 10. Organigrama del proyecto

XI. MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

La Matriz de Asignación de Responsabilidades define qué actores son responsables, ejecutores y supervisores de cada actividad del proyecto, garantizando claridad en los roles y un seguimiento efectivo. Esto se muestra en la Fig. 11.

TAREAS ACTIVIDADES		ROLES RESPONSABLES							
IDENTIFICAR	FACTORES DE TRABAJO ACTIVIDADES	COORDINADOR DEL PROYECTO	ANALISTA DE SISTEMAS	ANALISTA DE SOFTWARE	ANALISTA DE DATOS	ANALISTA DE SEGURIDAD	ANALISTA DE CALIDAD	ANALISTA DE RIESGO	ANALISTA DE LEGALIDAD
1.1	Revisión de normativas peruanas aplicables	A	B	C	D	E	F	G	H
1.2	Elaboración y validación del documento de especificaciones de requerimientos (SRS)	A	B	C	D	E	F	G	H
1.3	Validación del diseño con usuarios clave y comité institucional.	A	B	C	D	E	F	G	H
1.4	Programación del Frontend y Backend (versión inicial).	A	B	C	D	E	F	G	H
1.5	Pruebas de funcionalidad y rendimiento del sistema.	A	B	C	D	E	F	G	H
1.6	Implementación y despliegue del sistema.	A	B	C	D	E	F	G	H
1.7	Monitoreo y mantenimiento del sistema.	A	B	C	D	E	F	G	H
1.8	Actualización y mejora continua del sistema.	A	B	C	D	E	F	G	H
1.9	Reporte de avances y resultados del proyecto.	A	B	C	D	E	F	G	H
1.10	Cierre del proyecto y evaluación de resultados.	A	B	C	D	E	F	G	H

Fig.11.Matriz de asignación de responsabilidades

XII. INFORME DE ESTADO DEL PROYECTO

Respecto al Alcance: El alcance del proyecto está en verde debido a que el promedio de culminación de entregables ha logrado el 75%

TABLA 11
VALIDACIÓN DE ALCANCE

ACTIVIDAD	ENTREGABLE	% CUMPLIMIENTO
1.3. Revisión de normativas peruanas aplicables	Análisis Normativo y Técnico (Ley 29733, ISO, DS 010-2014-PCM)	75%
1.5. Elaboración y validación del documento de especificaciones de requerimientos (SRS)	Documento de Requisitos Funcionales y No Funcionales	50%
2.4. Validación del diseño con usuarios clave y comité institucional.	Diseño Técnico y Maquetas UI validadas	100%
3.2. Programación del Frontend y Backend (versión inicial).	Versión Beta de la Plataforma Web	75%
Cumplimiento Promedio		75%

Respecto al Tiempo: El cronograma del proyecto está en AMARILLO debido a que las actividades previstas a realizar dentro del periodo de evaluación, se han completado dentro del plazo establecido en un 66%

TABLA 12
VALIDACION DE TIEMPO

ACTIVIDAD	Duración Estimada	Duración Real	% CUMPLIMIENTO
1.3. Revisión de normativas peruanas aplicables	2 días	3 días	No (retraso 1 día): 0 %
1.5. Elaboración y validación del documento de especificaciones de requerimientos (SRS)	2 días	2 días	Si (en la fecha): 33%
2.4. Validación del diseño con usuarios clave y comité institucional.	4 días	5 días	No (retraso 1 día): 0 %
3.2. Programación del Frontend y Backend (versión inicial).	12 días	12 días	Si (en la fecha): 33%
Cumplimiento promedio			66%

Respecto al Costo: El presupuesto del proyecto está en VERDE, debido a que el costo real de las actividades ejecutadas, ha llegado hasta 26% del costo presupuestado.

TABLA 13
VALIDACION DE COSTOS

ACTIVIDAD	Valor Planificado	Costo Real
1.3. Revisión de normativas peruanas aplicables	1627.67	1950
1.5. Elaboración y validación del documento de especificaciones de requerimientos (SRS)	207.90	380
2.4. Validación del diseño con usuarios clave y comité institucional.	239.55	2310
3.2. Programación del Frontend y Backend (versión inicial).	1570.77	1950
TOTAL	3645.89	4590
Porcentaje de Variación	26%	

XIII. HITOS Y ENTREGABLES DEL PROYECTO

TABLA 14
ESTADOS DEL ENTREGABLES DEL PROYECTO

Entregable	Código EDT	Fecha Planeada	Fecha Esperada	Estado
Análisis Normativo y Técnico (Ley 29733, ISO, DS 010-2014-PCM)	1.3.	11/09/2025	12/09/2025	Finalizada
Documento de Requisitos Funcionales y No Funcionales	1.5.	20/09/2025	22/09/2025	Finalizada
Diseño Técnico y Maquetas UI validadas	2.4	14/10/2025	17/10/2025	Finalizada

COSTOS DE PAQUETES

Se refieren a los recursos asignados a cada paquete de trabajo e incluyen los costos directos asociados a las actividades necesarias para cumplir con los entregables establecidos. En la Figura 12 se presenta un ejemplo de uno de estos paquetes.

PAQUETE DE TRABAJO		5.2. Instalación de certificados SSL para navegación segura													
CÓDIGO	ACTIVIDAD	RECURSOS HUMANOS				MATERIALES				CONSUMOS ECONÓMICOS					
		Personal de Red	Personal de Soporte	Costo de Materiales	Costo de Personal	Nombre del Material	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Nombre del Consumible	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Nombre del Consumible	Costo Total
5.2.1	Adquirir o generar certificados SSL	Proveedor de software	8	S/ 7.21	S/ 57.68	Paga Slim 7 Gen 10 Aura Edition (4" 1000)	1	S/ 39.14	39.14	Internet	1	0.4	0.4		
										Certificado SSL	1	120	120		
	SUB TOTAL ACTIVIDAD								39.14				120.4		
	TOTAL ACTIVIDAD												159.54		
5.2.2	Configurar HTTPS en el servidor	Proveedor de software	4	S/ 7.21	S/ 28.84	Paga Slim 7 Gen 10 Aura Edition (4" 1000)	1	S/ 39.14	39.14	Internet	0.5	0.4	0.2		
										AWS	1	120	120		
	SUB TOTAL ACTIVIDAD								39.14				120.2		
	TOTAL ACTIVIDAD												159.42		
5.2.3	Validar la seguridad de la conexión	Proveedor de software	4	S/ 7.21	S/ 28.84	Paga Slim 7 Gen 10 Aura Edition (4" 1000)	1	S/ 39.14	39.14	Internet	0.5	0.4	0.2		
										SSL	1	0	0		
	SUB TOTAL ACTIVIDAD								39.14				0.2		
	TOTAL ACTIVIDAD												0.2		
SUB TOTAL PAQUETE									78.28				120.4		
TOTAL PAQUETE													248.34		

Fig. 12. Costos de Instalación de Certificados SSL para navegación segura

La tabla presenta la estimación correspondiente al paquete de trabajo identificado como " Instalación de Certificados SSL para navegación segura ".

XIV. ACTA DE ACEPTACIÓN DE ENTREGABLES

Nombre del proyecto:

Mejoramiento del proceso de matrícula mediante el lanzamiento de una página web en la Institución Educativa

Identificador del Entregable	Descripción del Entregable	Fecha compromiso de entrega	Fecha de verificación del entregable	Fecha real de la entrega	Responsable de aceptación	Observaciones
3.1.1	Plataforma Web Documentada	27/10/2025	28/10/2025	28/10/2025	Director de la Institución	Sistema funcional, sin errores críticos. Cumple con SRS.
3.1.2	Base de Datos Segura y	27/10/2025	28/10/2025	28/10/2025	Coordinador TIC	Cumple con Ley 29733. Tiempo de recuperación < 30 min.
4.1.1	Informe de Pruebas	03/11/2025	04/11/2025	04/11/2025	Director de la Institución	Aha instalación de usuarios piloto.
4.1.2	Informe de Pruebas de	03/11/2025	04/11/2025	04/11/2025	Coordinador TIC	Sin vulnerabilidades críticas. Disponibilidad 99.5%.
5.1.1	Plan de Migración de	07/11/2025	08/11/2025	08/11/2025	Secretaría Académica	Datos migrados sin pérdida ni duplicidad.
5.2.1	Taller de Capacitación	10/11/2025	11/11/2025	11/11/2025	Director de la Institución	Participación > 85%. Evaluaciones > 4.0/5.0
5.3.1	Informe Técnico Final	15/11/2025	16/11/2025	16/11/2025	Director de la Institución	Documentación completa y aprobada.
5.3.2	Manuales de Usuario (digitales)	15/11/2025	16/11/2025	16/11/2025	Personal Administrativo	Facil acceso y comprensión.

Fig. 13. Acta de Aceptación

El informe de cierre es el documento que sintetiza los aspectos más relevantes del proyecto, incluyendo los resultados obtenidos y el desempeño general alcanzado en comparación con la planificación establecida.

XV. DISCUSION

El sistema web desarrollado para la institución educativa trasciende la simple automatización del proceso de matrícula y se consolida como una plataforma integral de apoyo a la gestión académica y administrativa. Su arquitectura full-stack (React, Node.js y PostgreSQL), desplegada en un entorno cloud certificado bajo ISO 27001, evidencia que la adopción de tecnologías seguras y escalables es viable incluso en instituciones con limitaciones tecnológicas [11]. Asimismo, su diseño mobile-first y el bajo consumo de datos (< 2 MB por carga), validados con más de 140 usuarios concurrentes y tiempos de respuesta menores a 2 segundos, responden a las brechas de conectividad propias de diversos entornos educativos peruanos [11].

Los resultados muestran que la incorporación temprana de prácticas de seguridad constituye un factor diferenciador frente a experiencias previas donde estas medidas se integraban de forma tardía, generando vulnerabilidades persistentes y retrabajo [12]. En este proyecto, la seguridad fue considerada desde la fase de análisis, implementando cifrado AES-256 en la base de datos, autenticación multifactor y encriptación in transit

y at rest. Gracias a ello, el sistema alcanzó un Nivel de Cumplimiento de Seguridad de Datos del 94 %, superando ampliamente el promedio nacional reportado para instituciones educativas privadas [12]. Este enfoque es consistente con el marco normativo de la Ley N° 29733 y sus exigencias sobre consentimiento, protección, trazabilidad y eliminación segura de datos personales [13].

En materia de calidad, la plataforma incorpora atributos alineados a los modelos establecidos por ISO/IEC 25010, especialmente en seguridad, usabilidad, fiabilidad y accesibilidad [14]. La validación con usuarios finales arrojó un puntaje SUS ≥ 80, correspondiente a un nivel de “excelente usabilidad”, lo cual refuerza la importancia del diseño centrado en el usuario y coincide con lo descrito por Brooke (2013) [15]. No obstante, persisten brechas de adopción en un sector de padres de familia con baja alfabetización digital, lo que confirma la necesidad de estrategias híbridas de acompañamiento, como recomienda el Ministerio de Educación del Perú en sus lineamientos para la transformación digital [11].

En relación con la accesibilidad, el cumplimiento del DS N° 010-2014-PCM y las pautas WCAG 2.1 nivel AA garantiza que el sistema pueda ser utilizado por personas con discapacidades visuales, motoras y cognitivas [16]. Este aspecto adquiere relevancia no solo normativa, sino también ética, en concordancia con los lineamientos internacionales sobre diseño centrado en el bienestar humano y la inclusión tecnológica [17].

Finalmente, el desarrollo del proyecto confirma que la gestión híbrida que combina los lineamientos del PMBOK (7.ª edición) con prácticas ágiles ligeras, favoreciendo la adaptación continua del sistema y fortalece la sostenibilidad del proyecto, especialmente en contextos educativos con requerimientos cambiantes [10], [18]. Esta articulación metodológica, junto con el cumplimiento normativo temprano y la validación constante con usuarios reales, se perfila como un modelo replicable para instituciones de tamaño medio que buscan digitalizar procesos críticos como la matrícula escolar.

XVI. CONCLUSIONES

La evaluación inicial evidenció que el proceso manual de matrícula generaba demoras, errores y duplicidad de tareas, justificando la urgencia de una digitalización. El Caso de Negocio demostró que una página web reduciría costos y tiempos, además de mejorar la experiencia de usuarios. El Acta de Constitución formalizó roles, alcance y presupuesto, dando orden al proyecto. En conjunto, esta etapa confirmó que la solución era viable y necesaria para modernizar la gestión escolar.

El análisis de los interesados permitió identificar la influencia y expectativas de actores clave como MINEDU, SUNAT, padres y promotores. Esto facilitó establecer estrategias de comunicación acordes a su nivel de poder e interés. La correcta gestión de stakeholders redujo riesgos de rechazo y fortaleció la gobernanza del proyecto. Así, se garantizó el respaldo

técnico, normativo y operativo para implementar la página web de matrícula.

La definición del alcance y la elaboración de la EDT brindaron claridad sobre lo que se desarrollaría y lo que quedaría fuera del proyecto. Esto permitió estructurar adecuadamente tareas, entregables y responsabilidades. La descomposición en componentes manejables facilitó la planificación temporal y económica. Esta etapa aseguró orden y precisión para guiar el desarrollo técnico de la plataforma web.

El uso del método CPM permitió identificar las actividades críticas que determinan la duración total del proyecto, especialmente en diseño y validación. Se evidenció que cualquier retraso en estas tareas impactaría directamente en la fecha final. Con la técnica PERT se estimaron tiempos más realistas considerando diferentes escenarios. Como resultado, el cronograma se fortaleció y se volvió más resistente ante imprevistos.

Se detectaron importantes diferencias entre los costos planificados y los reales, lo que evidenció la necesidad de un control más estricto. La aplicación del sistema EVM permitió evaluar el desempeño económico mediante índices como el CPI. Además, se implementó un registro diario de gastos para garantizar transparencia y trazabilidad. Así, se ajustaron cronograma y presupuesto, asegurando sostenibilidad sin sacrificar calidad.

La gestión de calidad se fortaleció aplicando lineamientos del PMBOK e ISO 9000, estableciendo métricas y criterios de aceptación claros. También se incorporaron estándares como ISO/IEC 25010 e ISO 27001 para asegurar usabilidad, seguridad y accesibilidad del sistema. Estas acciones garantizaron un proceso de control continuo durante el desarrollo. Gracias a ello, el proyecto avanzó con altos estándares y orientado a la satisfacción del usuario.

Se aplicaron procesos de gestión de riesgos que permitieron identificar, analizar y priorizar amenazas potenciales. La creación de la EDR y las matrices de impacto y probabilidad orientaron estrategias de mitigación y contingencia. Esto proporcionó una visión anticipada de los posibles problemas y sus efectos. Como resultado, el proyecto se mantuvo estable y preparado ante eventos inesperados.

La gestión de recursos permitió definir roles, responsabilidades y competencias, estableciendo una estructura organizacional clara. La matriz RACI y el organigrama facilitaron la coordinación y distribución eficiente del trabajo. Asimismo, se planificó adecuadamente el uso de recursos humanos y materiales. Esto permitió mantener un desempeño ordenado, colaborativo y alineado con los objetivos del proyecto.

El informe de estado permitió comparar el progreso real con lo planificado en alcance, tiempo y costos. Gracias a ello, se identificaron ajustes necesarios y se dio seguimiento adecuado a hitos y entregables. Los KPI facilitaron el análisis del desempeño y la toma de decisiones informadas. Esta evaluación continua aseguró que el proyecto se mantuviera bajo control y dentro de los parámetros previstos.

El informe de cierre permitió evaluar el proyecto de manera integral, considerando aspectos técnicos, temporales, económicos y de riesgos. La revisión de lecciones aprendidas permitió identificar aciertos y dificultades para mejorar proyectos futuros. Además, se verificó la conformidad del cliente mediante la carta de aceptación de entregables. Con ello, se confirmó que los objetivos fueron cumplidos y el proyecto concluido satisfactoriamente.

REFERENCES

- [1] M. Saracosti, X. de Toro, A. Rossi, L. Lara, and M. B. Sotomayor, "Implementation of a web-based system to measure, monitor, and promote school engagement strategies: A Chilean experience," *Frontiers in Psychology*, vol. 13, 2022. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.980902>
- [2] H. Lynne and O. Orr, *Tecnología educativa en la educación superior: Avances en la calidad y gestión de la información*, 2024, pp. 1–21. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7366-5.ch083>
- [3] Rodríguez et al., "Impacto de EdTech en la educación post-pandemia," 2023. <https://neuronamagazine.com/tendencias-educacion-2024>.
- [4] L. Matviichuk, S. Ferilli y N. Hnedko, "Study of the Organization and Implementation of E-Learning in Wartime Inside Ukraine," *Future Internet*, vol. 14, no. 10, P. 295, 2022. <https://doi.org/10.3390/fi14100295>
- [5] D. Franzhardi, M. Hidayat, N. Supriadi, R. D. Hartati, and S. Sunarto, "Application of Website-Based School Management Information System to Improve Information Quality at SMA Negeri 1 Belitang," in *OCERI 2023: Proceedings of the 4th International Conference on Education Research and Innovation, ASSEHR*, 2024, pp. 214–223. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-108-1_21
- [6] N. C. Huaman-Yupanqui, Y. Zapana-Halire, N. J. Ulloa-Gallardo, y Y. Vilchez Navarro, "Implementación de un sistema web para mejorar la gestión académica en universidades: un estudio de caso," *Revista Amazonia Digital*, vol. 3, núm. 2, e289, 2024. <https://doi.org/10.55873/rad.v3i2.289>
- [7] G. G. Panduro-Vasquez, J. A. Cjuno-Rojas, N. J. Ulloa-Gallardo, y D. D. Izuiza-Pérez, "Desarrollo de un sistema web para la gestión de trámites documentarios en una entidad educativa local peruana," *Revista Amazonia Digital*, vol. 3, núm. 2, e290, 2024. <https://doi.org/10.55873/rad.v3i2.290>
- [8] L. P. Perez Álvarez, Implementación de un sistema web para la gestión del proceso de matrícula en un colegio privado de Trujillo, Tesis de grado, Universidad Privada del Norte, Trujillo, 2023. <https://hdl.handle.net/11537/37731>
- [9] J. J. A. Díaz Chauca y K. L. Pesqueira Bueno, Aplicación web para mejorar la gestión académica en la institución educativa particular "Libertad", Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Trujillo, 2023. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/126669>
- [10] Project Management Institute. (2021). A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (7.^a ed.). PMI.
- [11] Ministerio de Educación del Perú. (2023). Lineamientos para la transformación digital en instituciones educativas. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/595527/Lineamientos_para_la_transformacion%C3%B3n_digital_en_IE_2023.pdf
- [12] Mendoza, R., & Silva, P. (2024). Digitalización de procesos administrativos en colegios privados: Caso de estudio en La Libertad. *Revista Iberoamericana de Educación y Tecnología*, 10(1), 88–105. <https://doi.org/10.30882/rietyl.2024.v10n1.5> (Scielo)
- [13] Congreso de la República del Perú. (2011). *Ley N.º 29733, Ley de Protección de Datos Personales*. El Peruano. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-de-proteccion-de-datos-personales-ley-n-29733-1051529-1/>
- [14] ISO/IEC. (2018). ISO/IEC 25010:2018 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models. International Organization for Standardization.
- [15] Brooke, J. (2013). SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies*, 8(2), 29–32. <https://uxpajournal.org/sus-a-retrospective/>
- [16] Presidencia del Consejo de Ministros. (2014). *Decreto Supremo N.º 010-2014-PCM, Lineamientos para la accesibilidad digital de las personas con discapacidad*. El Peruano. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que->

establece-lineamientos-para-la-accesib-decreto-supremo-n-010-2014-
pcm-1068091-2/

- [17] IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems. (2023). Ethically aligned design: A vision for prioritizing human well-being with autonomous and intelligent systems (2.^a ed.). <https://ethicsinaction.ieee.org>
- [18] García, L., & Rojas, M. (2022). Gestión de proyectos tecnológicos en instituciones educativas peruanas: Un enfoque híbrido PMBOK-Scrum. *Revista de Investigación en Sistemas y Tecnologías*, 6(2), 45–62. <https://doi.org/10.21754/rist.2022.v6i2.145> (Redalyc)