



UNIVERSIDAD **AUTÓNOMA** DE ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ICA

FACULTADO DE INGENIERÍA, CIENCIAS Y ADMINISTRACIÓN

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

Desarrollo de un sistema web para optimizar el proceso de matrículas en el
Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia
Utcubamba, Región Amazonas, 2025

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Transformación digital, productividad y desarrollo urbano sostenible

PRESENTADO POR:

Honores Vera, Rafael

**TESIS DESARROLLADA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL
DE INGENIERO DE SISTEMAS**

ASESOR:

Dr. Velásquez Medina, Martin Isidro

<https://orcid.org/0000-0003-0742-911X>

Amazonas, Perú, 2025

CONSTANCIA DE APROBACION



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE ICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Chincha, 7 de diciembre del 2025

Dra. Maria Alejandra Campos Sobrino
Decana de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración
Universidad Autónoma de Ica.

Presente. -

De mi especial consideración:

Sirva la presente para saludarla e informar que, **Bach. Rafael Honores Vera**, de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, del programa Académico de INGENIERÍA DE SISTEMAS, han cumplido con elaborar su:

PROYECTO DE TESIS

☐

TESIS

☒

TITULADO:

“Desarrollo de un Sistema Web para optimizar el proceso de matrículas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, provincia Utcubamba, región Amazonas, 2025”

Por lo tanto, queda expedito para continuar con el procedimiento correspondiente para solicitar la emisión de la resolución para la designación de Jurado, fecha y hora de sustentación de la Tesis para la obtención del Título Profesional.

Agradezco por anticipado la atención a la presente, aprovecho la ocasión para expresar los sentimientos de mi especial consideración y deferencia personal. Cordialmente,

DR. MARTIN ISIDRO VELASQUEZ MEDINA
CODIGO ORCID: 0000-0003-0742-911X
DNI: 42940129

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

19 DIC. 2025

Declaratoria de autenticidad de la investigación

Yo, RAFAEL HONORES VERA, identificado(a) con DNI N° 70808477, en mi condición de estudiante del programa de estudios de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración de la Universidad Autónoma de Ica, y que habiendo desarrollado la Tesis titulada:

"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE MATRÍCULAS EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO LONYA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2025"

declaro bajo juramento que:

- La investigación realizada es de mi autoría.
- La tesis no ha cometido falta alguna a las conductas responsables de investigación, por lo que, no se ha cometido plagio, ni auto plagio en su elaboración.
- La información presentada en la tesis se ha elaborado respetando las normas de redacción para la citación y referenciación de las fuentes de información consultadas. Así mismo, el estudio no ha sido publicado anteriormente, ni parcial, ni totalmente, con fines de obtención de algún grado académico o título profesional.
- Los resultados presentados en el estudio, producto de la recopilación de datos son reales, por lo que, el(los) investigador(a) no ha incurrido ni en falsedad, duplicidad, copia o adulteración de estos, ni parcial, ni totalmente.
- La investigación cumple con el porcentaje de similitud establecido según la normatividad vigente de la Universidad (no mayor al 28%), el porcentaje de similitud alcanzado en el estudio es de:

9%

Autorizo a la Universidad Autónoma de Ica, de identificar plagio, autoplagio, falsedad de información o adulteración de estos, se proceda según lo indicado por la normatividad vigente de la universidad, asumiendo las consecuencias o sanciones que se deriven de alguna de estas malas conductas.

Chincha Alta, 07 de diciembre del 2025



RAFAEL HONORES VERA

DNI: 70808477

EL NOTARIO NO ASUME RESPONSABILIDAD
SOBRE EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO.
(ART. 108° DEL DECRETO LEGISLATIVO 1049)



EL PRESENTE DOCUMENTO NO HA
SIDO REDACTADO EN ESTA NOTARÍA.

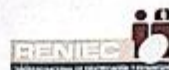


NOTARÍA HERNÁNDEZ
CERTIFICACIÓN AL DORSO





0121629684



NOTARIA
HERNANDEZ MARTINEZ EDUARDO
SERVICIO DE AUTENTICACIÓN E IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA



Rafael Honores Vera

CORRESPONDE

La primera impresión dactilar capturada
corresponde al DNI consultado. La
segunda impresión dactilar capturada
corresponde al DNI consultado.

OMISIÓN ELECTORAL
ELECCIONES GENERALES 2016 SEGUNDA
VUELTA
SEGUNDA REGIONAL Y REFERENDUM 2018

INFORMACIÓN PERSONAL

DNI 70808477
Primer Apellido HONORES
Segundo Apellido VERA
Nombres RAFAEL
Estatura 165
Género Masculino
Nacimiento 15/04/1995
Nivel Educativo SECUNDARIA COMPLETA
Estado Civil SOLTERO
Fecha de Emisión 03/11/2023
Fecha de Inscripción 07/07/2007

INFORMACIÓN DE NACIMIENTO

País PERU
Departamento AMAZONAS
Provincia UTCUBAMBA
Distrito LONYA GRANDE
Nombre Padre NIXON RIDER
Nombre Madre BRICEILA

INFORMACIÓN DE DOMICILIO

Departamento AMAZONAS
Provincia UTCUBAMBA
Distrito LONYA GRANDE
Dirección CP. ROBLEPAMPA



HONORES VERA, RAFAEL
DNI 70808477

Dedicatoria

A mis padres, por su amor incondicional, sacrificio constante y apoyo incansable a lo largo de mi formación académica.

A mi esposa, hijo y hermano, por su aliento en cada paso del camino.

A todos los estudiantes del IESTP Lonya Grande, cuya necesidad de un servicio educativo más justo y eficiente fue la motivación principal para desarrollar este proyecto.

Agradecimiento

A la Universidad Autónoma de Ica por brindarme el espacio de preparación en mi crecimiento profesional, de manera especial, a mis profesores de la Escuela Profesional de Ingeniería de sistemas.

A mi asesor, Dr. Velásquez Medina, Martin Isidro, por su acompañamiento permanente en este caminar hacia la titulación

Al Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, por brindarme la oportunidad de aplicar mis conocimientos en un entorno real y significativo.

Al director del instituto y al personal administrativo por su colaboración y disposición durante la implementación del sistema web.

A los docentes que orientaron mi formación técnica y profesional con compromiso y vocación.

A los estudiantes participantes, cuyas experiencias permitieron validar el impacto del sistema, y a Dios, por guiarme en cada etapa de este importante logro.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo general desarrollar un sistema web para optimizar el proceso de matrículas en el IESTP Lonya Grande, Utcubamba, Amazonas, 2025; para ello, se realizó una investigación cuantitativa, aplicada y de nivel tecnológico, con diseño preexperimental (pre-test/post-test), recolectando datos mediante observación directa y encuesta a 45 estudiantes, los cuales fueron analizados con estadística descriptiva e inferencial (prueba t pareada), encontrándose que el sistema implementado redujo el tiempo de matrícula de 14.9 a 7.1 minutos, eliminó el 100% de los errores administrativos y disminuyó las colas en un 70%, logrando además un alto nivel de satisfacción entre los usuarios (82.2% satisfecho o muy satisfecho) y una excelente confiabilidad del instrumento ($\alpha = 0.988$), lo que permite concluir que el desarrollo del sistema web optimizó integralmente el proceso al mejorar tiempos, precisión y experiencia del usuario, demostrando su efectividad para modernizar la gestión educativa en contextos rurales.

Palabras clave: matrícula, sistema web, eficiencia, educación técnica, tecnología educativa.

Abstract

The general objective of this study was to develop a web system to optimize the enrollment process at the IESTP Lonya Grandre, Utcubamba, Amazonas, 2025; to this end, a quantitative, applied and technological level research was carried out, with a pre-experimental design (pre-test/post-test), collecting data through direct observation and survey of 45 students, which were analyzed with descriptive and inferential statistics (paired t-test), finding that the implemented system reduced enrollment time from 14.9 to 7.1 minutes, eliminated 100% of administrative errors and reduced queues by 70%, also achieving a high level of satisfaction among users (82.2% satisfied or very satisfied) and excellent reliability of the instrument ($\alpha = 0.988$), which allows us to conclude that the development of the web system comprehensively optimized the process by improving time, accuracy and user experience, demonstrating its effectiveness in modernizing educational management in rural contexts.

Keywords: Tuition, Web system, Efficiency, Technical education, Educational technology.

Índice general

I. INTRODUCCIÓN	14
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2.1. Descripción del Problema	16
2.2. Pregunta de Investigación General.....	20
2.3. Preguntas de Investigación Específicas.....	20
2.4. Objetivo General	21
2.5. Objetivos Específicos	21
2.6. Justificación e importancia.....	22
2.7. Alcances y limitaciones.....	26
III. MARCO TEÓRICO	27
3.1. Antecedentes	27
3.2. Bases Teóricas.....	34
3.3. Marco Conceptual	44
IV. METODOLOGÍA	49
4.1. Tipo y nivel de Investigación	49
4.2. Diseño de la Investigación	50
4.3. Hipótesis General y Específicas	51
4.4. Identificación de las Variables	52
4.5. Matriz de Operacionalización de Variables	52
4.6. Población - Muestra	55
4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	56
4.8. Técnicas de análisis y procesamiento de datos	59
V. RESULTADOS	60
5.1. Presentación de resultados	60
5.2. Interpretación de resultados	139
VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS	141
6.1. Análisis inferencial.....	141
6.1.1. Confiabilidad de los resultados	141
6.1.2. Prueba de normalidad.....	142
6.1.3. Hipótesis estadística específica1	143
6.1.4. Hipótesis estadística específica 2	144

6.1.5.	Hipótesis estadística específica 3	145
6.1.6.	Hipótesis estadística específica 4	146
6.1.7.	Hipótesis estadística general	147
VII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	149
7.1.	Comparación de resultados	149
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	155
	REFERENCIAS	157
	ANEXOS.....	165
	ANEXO 1 Matriz de consistencia	166
	ANEXO 2 Instrumentos de recolección de datos	167
	ANEXO 3 Ficha de validación de instrumento de medición	174
	ANEXO 4 Base de datos	177
	ANEXO 5 Informe de Turnitin 28% de similitud	180
	ANEXO 6 Evidencia fotográfica.....	180

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de Operacionalización de Variables	52
Tabla 2 Medición del tiempo de atención y espera presencial sin sistema web	60
Tabla 3 Medición del tiempo de atención y espera presencial con sistema web	61
Tabla 4 Reducción del tiempo de atención y espera presencial sin y con sistema web	62
Tabla 5 Datos observados del proceso de matrícula sin y con sistema web	64
Tabla 6 Satisfacción del usuario sin y con sistema web	66
Tabla 7 Consolidada de resultados de mejora del proceso de matrícula con sistema web	69
Tabla 8 Identificación del Scrum Master y los Interesados	73
Tabla 9 Se identificará al equipo scrum Encargados del Desarrollo del Sistema	75
Tabla 10 Relación de las Épicas a Desarrollar	76
Tabla 11 Registro de prioridades de los pendientes del producto	78
Tabla 12 Prototipo del modelo de tabla para las historias de usuario	80
Tabla 13 Historia de Usuario Acceso a la Plataforma Requerimiento N° 01	81
Tabla 14 Historia de Usuario Registro de los Estudiantes Nuevos Requerimiento N° 02	82
Tabla 15 Historia de Usuario Guardar Datos en el Sistema Requerimiento N° 03	83
Tabla 16 Historia de Usuario Visualizar Estudiantes Requerimiento N° 04	84
Tabla 17 Historia de Usuario Opción de Búsqueda por DNI Requerimiento N° 05	85
Tabla 18 Historia de Usuario Crear la Acción VER Requerimiento N° 06	86
Tabla 19 Historia de Usuario Acción Editar en el Sistema Requerimiento N° 07	87
Tabla 20 Historia de Usuario Acción Eliminar en el Sistema Requerimiento N° 08	88
Tabla 21 Historia de Usuario Acción Actualizar Estado Requerimiento N° 09	89
Tabla 22 Historia de Usuario Acción Imprimir en el Sistema Requerimiento N° 10	90
Tabla 23 Historia de Usuario Configuración del Sistema Requerimiento N° 11	91
Tabla 24 Aprobación del Requerimiento sobre las Historias de Usuarios	92
Tabla 25 Aprobación del Requerimiento sobre las Historias de Usuarios	93
Tabla 26	94
Tabla 27 Registro de Tareas a Desarrollar	95
Tabla 28 Estimación del Tiempo para el Desarrollo de las Tareas	97
Tabla 29 Se Muestra la Lista de Pendientes del Sprint	99
Tabla 30 Registro de los Entregables	102
Tabla 31 Perspectiva del desarrollo del Daily Standup	114
Tabla 32 Desarrollo del Standup	115
Tabla 33 Validación del Sprint	126
Tabla 34 Evaluación y Aprobación del Sprint	128
Tabla 35 Retrospectiva del Sprint	131
Tabla 36 Costos de Inversión	132
Tabla 37 Beneficios Tangibles	133
Tabla 38 Beneficio Social	133
Tabla 39 Entregables del Sprint	135
Tabla 40 Resumen de procesamiento de casos	141

Tabla 41 Prueba de confiabilidad en el pre y post test	141
Tabla 42 Prueba de normalidad en el pre y post test	142
Tabla 43 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para Tiempo promedio de atención pre y pos test	144
Tabla 44 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para Tiempo promedio de espera pre y pos test	145
Tabla 45 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para Frecuencia promedio de errores pre y pos test	146
Tabla 46 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon Nivel de satisfacción en pre y pos test	147
Tabla 47 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para encuesta- Proceso de Matrícula pre y pos test	148
Tabla 48 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para observación- Proceso de Matrícula pre y pos test	148

Índice de figuras

Figura 1	Niveles de arquitectura de un sistema web	36
Figura 2	Actores principales del sistema	71
Figura 3	Caso de uso de la operacion del sistema.....	71
Figura 4	Caso de uso del login de acceso al sistema.....	72
Figura 5	Base de datos	105
Figura 6	Tabla bancos	105
Figura 7	Tabla Estudiantes.....	106
Figura 8	Tabla matriculas.....	106
Figura 9	Tabla migrations	107
Figura 10	Tabla pagos	107
Figura 11	Tablas Users.....	108
Figura 12	Tabla matriculación	108
Figura 13	Acceso al sistema.....	109
Figura 14	Página principal del sistema	109
Figura 15	Ventana para registrar banco	110
Figura 16	Ventana para agregar estudiante	110
Figura 17	Ventana para registro de matriculas.....	111
Figura 18	Ventana para registro de pagos.....	111
Figura 19	Ventana para verificar reporte de pagos	112
Figura 20	Ventana para registrar usuarios (credenciales de usuarios)	112
Figura 21	Ventana de matriculación del estudiante	113
Figura 22	Ventana de listado de matrículas web	113

I. INTRODUCCIÓN

La transformación digital ha adquirido relevancia en la educación en los últimos años. Por ello, hoy las instituciones de educación superior deben modernizar sus procesos administrativos para ofrecer una atención más eficiente, ágil y centrada en las necesidades de sus usuarios. Uno de los trámites que más repercusión tiene en la organización académica y en la experiencia de los estudiantes es el proceso de matrícula. Ante lo anterior, resultó importante indicar que, en muchos institutos tecnológicos públicos, el proceso de matrícula se desarrolla manualmente o con herramientas poco o nada integradas.

Por consiguiente, la presente tesis propone un sistema web que optimizó el proceso de matrícula en un Instituto de Educación Superior Tecnológico Público. Esta iniciativa buscó no solamente disminuir los tiempos y los errores, sino también colaborar en lograr una gestión más transparente, ordenada y orientada al estudiante. A través de esta investigación se contribuyó al desarrollo educativo modernizando los procesos de matrícula en la institución educativa, integrando herramientas tecnológicas.

La investigación está estructurada de manera lógica y secuencial para presentar de forma clara el desarrollo de la investigación. En el capítulo primero se contextualiza el estudio, describiendo el contenido general y la realidad del tema a investigar, sentando las bases para comprender su relevancia. En el segundo capítulo se aborda el planteamiento del problema, donde se detalla la problemática principal que enfrenta el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, se analiza la situación actual del proceso de matrículas y se presentan los objetivos generales y específicos que guían la investigación, acompañados de una justificación e importancia que resaltan el impacto académico y social del trabajo, así como las limitaciones del estudio.

En el tercer capítulo se desarrolla el marco teórico, el cual integra los antecedentes nacionales e internacionales más relevantes, así como las bases teóricas y el marco conceptual que sustentan las variables y dimensiones estudiadas. El cuarto capítulo corresponde a la metodología, donde se especifica que la investigación es de tipo aplicada con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental, se definen las hipótesis, se identifican las variables y se detallan la población y muestra seleccionadas, además de las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección y procesamiento de datos. En el quinto capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos, organizados por objetivos y dimensiones, mostrando de forma descriptiva las mejoras generadas por el sistema web.

El sexto capítulo profundiza en estos hallazgos mediante el análisis inferencial y la prueba de hipótesis, demostrando científicamente la veracidad de los resultados. Posteriormente, en el séptimo capítulo, se realiza la discusión de resultados, donde se comparan los hallazgos con los antecedentes y la teoría revisada, validando así el aporte del estudio. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de cada objetivo, seguidas por la lista de referencias bibliográficas y los anexos, que incluyen la matriz de consistencia, los instrumentos de recolección de datos, las fichas de validación por expertos, la base de datos, el informe de similitud y las evidencias fotográficas del sistema implementado.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del Problema

Según Gleason (2024), en Nueva Zelanda se está proponiendo estrategias para poder solucionar problemas relacionados con matrícula escolar, y hace mención a la importancia de una comunicación efectiva y el uso de tecnologías que proporcionen una mejor experiencia en el proceso de inscripción. Sugiere implementar software de gestión de inscripciones para poder minimizar la carga de trabajo de tal manera buscan optimizar los procesos administrativos y lograr la satisfacción de los padres y estudiantes, generando un proceso eficaz en las inscripciones. Sigdel, por su parte, hace mención al uso de sistemas informáticos para mejorar los procesos e refiere que el 83% de las instituciones educativas en Suiza utilizan recursos tecnológicos para poder realizar la gestión de matrículas; solo el 77% en Dinamarca; un 69% en Alemania (Sigdel, 2022).

En Estados Unidos, por su parte, existen escuelas, tanto públicas como privadas, dicho es el caso del Distrito Escolar Unificado de Los Ángeles (LAUSD), quienes optaron por adoptar sistemas de registro en línea para que agilicen sus procesos de matrícula. Como dato se refiere que un aproximado de 80% de las escuelas utilizaban algún tipo de software de gestión escolar y que estas incluían funciones de matrícula en línea. En la India, escuelas como el Delhi Public School y el Amity International School optaron por implementar sistemas para simplificar el proceso de atención a los usuarios, lo cual les permite mejorar la administración escolar. En el Reino Unido, algunas escuelas secundarias y colegios, como el Harris Federation y la Universidad de Edimburgo, habían adoptado sistemas en línea para la matrícula y la inscripción de estudiantes (Taylor, 2023).

En América Latina se está implantando estrategias de modernización para incorporar las Tics. Sin embargo, si se realiza una comparación con países a nivel mundial como Estonia donde refiere que el 99% de servicios se realiza en línea, en España e Israel implementan los laboratorios de innovación tecnológica en la administración, que se utiliza para recopilar experiencias, sugerencias y opiniones de los servicios que brindan a través de la incorporación de sus sistemas (Porrúa et al., 2021).

La temporada de la pandemia de COVID-19 ha dejado enmarcado una crisis económica y social continua en América Latina y el Caribe. Surgió un cambio repentino en los procesos de aprendizaje de presencial a virtual, esto provoco cierres prolongados de escuelas, lo cual reflejo una desigualdad en muchas instituciones educativas, con dificultades existentes que alcanzo el 70% a nivel internacional, esto demostró la necesidad que se debe incorporar sistemas para brindar una mejor la atención al usuario (Huepe, 2022).

En Ecuador, país vecino, existen instituciones que realizan el proceso de matrículas de manera manual tal es el caso del instituto Tecnológico Yavirac, lo cual genera retardos en los tiempos de atención y generación de informes. La incorporación de un sistema de módulo de matrículas reflejo una mejora y agilización de procesos, reduciendo tiempos en el registro de matrículas en un 96% (Herrera et al.,2022).

El Ministerio de Educación en Perú, cuenta con una plataforma llamada SIAGIE, la cual dio inició a sus funciones a partir del año 2011. Esta incorporación permite a las instituciones ser los únicos usuarios que puedan acceder a la web y ser los únicos con la responsabilidad de suministrar la información necesaria sobre los estudiantes. Incluso, ni el MINEDU, puede modificar sin autorización de los directores de las Instituciones los datos que ya se encuentren registrados en la plataforma. Este sistema permite realizar el ingreso de matrículas, notas,

asistencia entre otras opciones, sin embargo, se hace énfasis que solo tienen acceso el personal docente, el cual tiene fechas para poder hacer el ingreso de dicha información para un seguimiento de MINEDU, esto genera incomodidad en los usuarios dado que no les permite tener acceso a la información (Obando,2023).

Osorio hace énfasis en el uso de las Tecnologías de Información y comunicación, según su estudio menciona que el 45% de instituciones cuentan con herramientas de información tecnológica en la gestión de procesos de matrículas, lo cual les permite agilizar los procesos de manera rápida y eficaz (Osorio, 2021).

En un estudio realizado en la región de Madre de Dios, se evidenciaba dificultades en los procesos de atención al usuario , lo cual generaba malestar e incomodidad, por lo cual se propuso la incorporación de un sistema para optimizar procesos, las evaluaciones realizadas demuestran que la incorporación de un sistema de información académico optimiza los procesos reduciendo tiempos de gestión, La gestión académica en las instituciones educativas ha revolucionado con la incorporación de las tecnologías de la información, mejorando la eficiencia y la transparencia en los procesos administrativos tales como el registro de matrículas (Huamán et al.2024).

Según la plataforma digital única del estado peruano (2024) indica que, la educación superior tecnológica requiere de sistemas de información y comunicación que sean accesibles, rápidos y transparentes. Es crucial que estos sistemas mantengan la información actualizada para apoyar la toma de decisiones en diferentes áreas, permitiendo así que las actividades se desarrollen de manera informada y orientada hacia la mejora continua, tanto en el ámbito institucional como en la calidad de la oferta educativa.

En Perú, existen numerosos Institutos de Educación Superior Tecnológicos Públicos (IESTP) que ofrecen formación profesional en diversas áreas técnicas y tecnológicas. Estos institutos están distribuidos a nivel nacional. Así mismo, algunos de estos institutos no cuentan con proceso integral de matrícula, en efecto, realizan el proceso de manera tradicional, por esta razón genera retrasos, malestar en los usuarios, esto se debe a la falta de las tecnologías de la información y los sistemas de información los cuales permiten mejorar y optimizar procesos.

El Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande actualmente aplica el sistema común de las instituciones del sector público desde hace décadas en el régimen educativo, la administración tiene problemas para llevar un control adecuado de las matrículas y el control de pagos, el proceso de matrícula se realiza de manera manual se realiza el registro de datos en hojas de Excel, el administrador es el responsable de archivar los documentos físicos, por lo tanto esto ocasiona la acumulación y pérdida de tiempo al momento de actualizar o solicitar información, ya que los documentos por factores como el paso del tiempo se encuentran poco visibles o se deterioran.

Este proceso genera incomodidad puesto que no permite una rápida y oportuna atención a los estudiantes, por tal motivo la búsqueda y validación de la información se vuelve un proceso engorroso, lo cual genere pérdida de información relevante (talonarios de boletas, vóucher de pagos, documentos de matrículas, etc.). El proceso de matrículas incurre en demoras dado que se tiene que buscar información académica del estudiante de manera manual, la dirección y administración de la institución no cuentan con información veraz y oportuna de los pagos y morosidad de los estudiantes.

Para mejorar el proceso de matrícula de atención a los estudiantes, se requiere registrar los pagos y así poder atender de manera rápida y oportuna las peticiones de reporte de historial

de matrículas, contar con información de morosidad para poder proponer cambios y mejoras. En la actualidad el instituto presenta dificultades y desorganización en lo que se refiere al proceso de matrícula; algunos de los problemas frecuentes que se suscitan son por ejemplo demasiado tiempo en la generación de diversos reportes de matrículas, demora para registrar datos de matrícula e incongruencia en los datos de matrículas.

Es necesario el desarrollo de un sistema web que permita automatizar los procesos, lo cual mejorará la productividad y rendimiento en el área administrativa del instituto, esto permitirá facilitar el ingreso y consulta de la información, pues no tomará muchas horas buscar información que se requiera o se solicite. La dirección y administración contara con información oportuna de matrículas, pagos y morosidad que existe en la institución.

El planteamiento del problema se centra en la optimización de los tiempos de respuestas de las peticiones de reportes de matrículas y pagos de diferentes periodos, sobre los documentos que se solicitan o requieren para los procesos o trámites pertinentes, por ende, es esencial automatizar dichos procesos que permitan facilitar el ingreso y consulta de información.

2.2. Pregunta de Investigación General

¿De qué manera el desarrollo de un sistema web optimiza el proceso de matrículas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025?

2.3. Preguntas de Investigación Especificas

¿Cómo influye la implementación de un sistema web en la reducción del tiempo de atención durante el proceso de matrícula?

¿En qué medida disminuyen el tiempo de espera presencial con la automatización del proceso de matrícula mediante un sistema web?

¿De qué forma la automatización de tareas reduce los errores y la duplicidad de información en el proceso de matrícula?

¿Cuál es el nivel de satisfacción de estudiantes y personal administrativo respecto al nuevo sistema de matrícula web?

2.4. Objetivo General

Objetivo General

Desarrollar un sistema web para optimizar el proceso de matrículas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025.

2.5. Objetivos Específicos

O.E.1: Determinar el tiempo promedio de atención por matrícula antes y después de la implementación del sistema en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025.

O.E.2: Determinarla reducción del tiempo de espera presenciales tras la digitalización del proceso en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas ,2025.

O.E.3: Evaluar la disminución de errores y duplicidad de información con el uso del sistema web. en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas ,2025.

O.E.4: Analizar el nivel de satisfacción de usuarios (estudiantes y personal) con el nuevo sistema. en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas ,2025.

2.6. Justificación e importancia

En muchos Institutos de Educación Superior Tecnológicos, el proceso de matrícula sigue siendo una tarea complicada, lenta y, en muchos casos, frustrante tanto para los estudiantes como para el personal administrativo. Largas filas, trámites manuales, pérdida de documento y errores en la inscripción. Son problemáticas que se repiten en cada semestre académico, esto afecta la calidad de los servicios que brinda la institución.

Por la razón anterior expuesta, la creación de un sistema web orientado a la mejora del proceso de matrículas no debe ser entendido únicamente como la aplicación de una nueva tecnología, sino como una solución efectiva a una necesidad concreta. Este tipo de sistema permitirá a los estudiantes matricularse desde cualquier lugar y en cualquier momento, logrando así hacerlo de forma más rápida y segura. Con el desarrollo de una herramienta de este tipo el personal administrativo podrá tener mayor control, orden y acceso a la información, esto contribuye a hacer su trabajo más eficiente y menos propenso a errores.

Más allá del entorno tecnológico, la investigación mejoró la experiencia de los estudiantes. Que los estudiantes empiecen su ciclo académico sin complicaciones, que los trabajadores del instituto puedan dedicarse a tareas más importantes en lugar de trámites repetitivos, y que la institución, en general, dado un paso hacia una gestión moderna, ágil y centrada en el usuario.

En ese sentido, su importancia no solo radica en digitalizar un proceso, sino en transformar la manera en que se vive el inicio de cada periodo académico. Apostar por este

sistema es apostar por una educación más accesible, eficiente y alineada con los tiempos actuales.

Justificación Teórica

La justificación teórica del desarrollo de un sistema web para mejorar el proceso de matrículas en el instituto se dio a partir de las metodologías que se utilizan en su desarrollo, como por ejemplo el desarrollo Ágil, utilizando la técnica de SCRUM lo que permite dividir el proyecto en Sprint, esto permite ir adecuando a través de las valoraciones del seguimiento continuado.

Esta base teórica nos dio la orientación para comprender, diseñar y desarrollar una solución tecnológica efectiva optimizando los procesos dentro de una institución. En el plano educativo, se consideró la matrícula como una sucesión de actividades interrelacionadas que pueden ser modeladas, evaluadas y mejoradas a través de la tecnología.

En un mundo donde lo digital cobra más relevancia, la importancia de las plataformas web de gestión académica permiten modernizar las Instituciones donde los estudiantes buscan matrículas ágiles, transparentes y accesibles, incluso en línea. En otras palabras, hacer un sistema web para mejorar la matrícula no sólo respondió a una necesidad operativa, sino que también demuestra cómo puede mejorar los procesos y administrativos.

Justificación Práctica

El desarrollo de un sistema web para el proceso de matrículas que brinde un uso y acceso fácil en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, se justifica de manera práctica, por los beneficios que brinda en la reducción del tiempo en los procesos. Además, esto garantiza la disponibilidad de la información, reduciendo la dependencia de procesos manuales y generando una mejor eficiencia operativa. Del mismo modo se define

como una plataforma orientada a la web, lo cual permitió llevar a cabo operaciones desde cualquier lugar con acceso a internet.

Muchas veces, la forma en que se hacían los registros era manual o con herramientas básicas, lo que lleva a esperar, esto puede generar errores en los registros, genera demasiado trabajo para las personas administrativas. Un sistema web permitió a los usuarios poder realizar el pago de su matrícula desde cualquier lugar, en cualquier momento, reduciendo largas colas y la carga de trabajo. Este tipo de solución creó confianza y seguridad en los respaldos de la información y permitió realizar reportes para la toma de decisiones. El sistema web que se presenta a continuación es ideal para el ahorro de tiempo y recursos.

Justificación Metodológica

El sistema web para optimizar el proceso de matrículas se justifica metodológicamente porque usa una metodología que permite constituir y dirigir de manera eficiente las etapas de la investigación, empezando de la recolección de cada uno de los requisitos hasta el desarrollo del sistema. Por lo expuesto se ha optado el uso de una metodología que permita brindar adecuación y aportación de los usuarios.

Se ha elegido Scrum como metodología para desarrollar el sistema, lo cual permitió mejorar la eficiencia, transparencia y accesibilidad del proceso de matrícula. Dado a que su enfoque iterativo e incremental, permitió adaptar con facilidad a los requisitos cambiantes de los usuarios, se entregará avances en ciclos cortos (Sprints) y se tendrá que fomentar la colaboración constante entre el equipo de desarrollo y las partes interesadas.

Usar Scrum se justifica por varias razones. En primero lugar, los procesos académicos, como la matrícula, podrían tener variaciones administrativas o técnicas las cuales se pueden llevar a cabo de manera rápida. por este motivo la metodología Scrum permite manejar estos

ajustes de forma flexible y eficiente. Este enfoque ágil permite promover una retroalimentación de manera continua con la ayuda o aportes de los usuarios finales, de esta manera asegurar que el sistema web satisfaga las necesidades en los procesos de matrícula. Permite reducir riesgos porque se evalúa de manera constante el progreso y se validan los resultados de manera frecuente, esto ayuda a minimizar el almacenamiento de errores y a prevenir con anticipación los problemas mayores en los procesos finales del desarrollo.

Importancia

El desarrollo de un sistema web para poder gestionar el proceso de matrículas en los institutos tecnológicos públicos representa una gran mejora para la atención a los estudiantes. Este tipo de solución permite combatir las distintas dificultades que en muchas ocasiones pueden surgir dado que se llevan a cabo con métodos tradicionales, esto conlleva a ocasionar largas colas, pérdida de tiempo en los trámites, entre otros factores que causan malestar en los estudiantes. Con la automatización del proceso de matrícula, este se desarrolla de manera más rápida, ordenada y lo más importante es un proceso fácil de realizar para los estudiantes. Podrán realizar sus trámites desde cualquier lugar y en cualquier momento, utilizando un dispositivo que les brinde acceso a internet. Esto no solo permite ahorrar tiempo, sino que también el sistema brinda integración e igualdad al momento de realizar el proceso. Por otro lado, el sistema reduce errores humanos, mejora el uso de los recursos del instituto y ofrece datos claros y actualizados que facilitan la toma de decisiones por parte de las autoridades.

En definitiva, el desarrollo de un sistema web moderniza el proceso de matrícula y también fortalece la calidad del servicio educativo, haciendo que este sea más ágil, transparente y centrado en las necesidades reales de los usuarios.

2.7. Alcances y limitaciones

Desde una perspectiva científica rigurosa, este estudio alcanza un nivel descriptivo y explicativo, ya que no solo caracteriza detalladamente las condiciones del proceso de matrículas antes (pre-test) y después (post-test) de la intervención tecnológica, sino que también busca establecer una relación causal entre la implementación del sistema web y las mejoras observadas en variables clave como tiempo de atención, errores administrativos y satisfacción del usuario. La investigación se circunscribe al Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, durante el año 2025, con una muestra intencional de 45 estudiantes usuarios por etapa, lo cual garantiza la validez interna de los hallazgos para ese escenario específico. Metodológicamente, abarca tanto la dimensión técnica (desarrollo del sistema web con validaciones automáticas) como la humana (percepción del usuario), logrando una triangulación de datos que fortalece la credibilidad de los resultados.

Desde una perspectiva metodológica, el estudio se limita al diseño preexperimental con una muestra ($n = 45$ por etapa) suficiente para detectar efectos significativos estadísticamente. Desde el punto de vista temporal, el estudio se circunscribe a un único proceso de matrícula. En cuanto al acceso, la investigación se limitó al Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, con su propia realidad tecnológica, administrativa y geográfica. Aunque los instrumentos fueron validados por juicio de expertos y mostraron alta confiabilidad ($\alpha = 0.988$), su aplicación se basó en observación directa y encuesta autoinformada, lo cual puede estar sujeto a sesgos o la sobreestimación de la satisfacción. Finalmente, la dependencia del sistema respecto a la conectividad digital y la alfabetización tecnológica de los usuarios representa una limitación contextual crítica, especialmente en zonas rurales con infraestructura limitada, lo cual debe considerarse en futuras implementaciones.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

En Colombia en una investigación llevada a cabo por Ayazo (2021), titulada “Diseño, codificación e implementación de un sistema para el almacenamiento de la información de los estudiantes de la Institución Educativa Belén en el Municipio de Montelíbano – Colombia, 2021”, Trazó como objetivo desarrollar un sistema informático para el control de notas y proceso de matrícula que optimice la gestión administrativa de la unidad educativa. La metodología empleada tuvo un enfoque cualitativo utilizando técnicas de recolección de información como entrevistas y observación para identificar las necesidades del usuario. Los resultados demostraron consistencia en el modelo relacional de la base de datos, dinamismo y flexibilidad en su funcionamiento, adaptabilidad a los requerimientos propuestos por el cliente, mejora en los procesos de búsqueda y generación de reportes, así como optimización en el almacenamiento y actualización de la información de alumnos, docentes y personal administrativo. Se llega a la conclusión que el sistema logró de manera significativa mejorar la gestión administrativa, brindando una búsqueda eficiente de información y generando reportes en el momento adecuado, por otro lado, el modelo de base de datos utilizado permitió la adaptación de las necesidades de la institución.

Díaz (2021), en su estudio titulado “Sistema de Información para el Proceso de Matrículas, Control de Asistencias y Gestión de Notas Académicas en la Institución Educativa Departamental Integrada Antonio Nariño del Municipio de Apulo”, dispuso propósito principal el desarrollo e implementación de una plataforma digital la cual permita realizar los procesos de matrícula, asistencia y calificaciones de manera eficiente. Su propuesta se basó en la creación de una aplicación web que permita remplazar los métodos tradicionales que realizaban, de esta

manera proporcione una solución tecnológica adecuada a las distintas necesidades del personal administrativo. El desarrollo se llevó a cabo con el uso de metodologías ágiles como son SCRUM y XP, con el propósito de que puedan optimizar los procesos mediante la automatización de tareas. En conclusión, un sistema de información desarrollado con el uso de tecnologías ágiles permite significativamente transformar los procesos tradicionales en instituciones educativas. Esto deja ver la gran importancia de la digitalización para el fortalecimiento institucional en el ámbito educativo.

En una investigación realizada en Ecuador por (Ordoñez et al.,2022), titulada “Sistema de registro de estudiantes para el proceso de matrícula online para el instituto superior técnico y tecnológico de esmeraldas”. El objetivo de la investigación fue implantar un sistema de registro para el proceso de matrículas online para el Instituto Superior Técnica y Tecnológica de Esmeraldas, para lograr hacer de manera efectiva y eficiente el proceso de registro de matrículas de los estudiantes, tuvo a bien trabajar con la metodología de desarrollo como GNIX, MaríaDM y LARAVEL debido a su fácil implementación. Se concluye que como resultado se obtiene la agilización de del proceso de registros de matrículas, por ende, hoy en día es indispensable utilizar los recursos tecnológicos para cumplir objetivos relacionados con la optimización de procesos.

Durante sus estudios realizados por Rosa y León (2023), titulada “Sistema informático para el control e ingreso de estudiantes y calificaciones en colegios de Pichincha”, desarrollado en la universidad metropolitana de Ecuador, su objetivo principal fue que mediante un sistema web logren sistematizar y automatizar los procesos de matrícula y registros. Utilizó la metodología cliente servidor en la estructura de red para la implementación del sistema, uso MySQL para la gestión de base de datos. Como resultado, se logró facilitar la optimización de los procesos en un determinado tiempo. en resumen, logró facilitar la optimización de los

procesos en un determinado tiempo, el impacto del sistema web es que logro una gran satisfacción en los participantes, los cual les permitió el manejo fácil y sencillo al realizar el proceso de matrícula. Rosa y León (2023), en conclusión, la incorporación de soluciones tecnológicas orientadas en la web se ha convertido en algo primordial, dado que minimizan los errores y producen resultados óptimos.

Carpio y Saltos (2023), en su proyecto de investigación “Desarrollo de un sistema web para el proceso de matrículas en línea de la unidad educativa Carlos Lozada Quintana – en el Cantón la Maná”. En la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná. El objetivo principal fue Desarrollar un sistema web para el proceso de matrícula en línea de la Unidad Educativa "Carlos Lozada Quintana" en el Cantón La Maná. Se desarrollo con la metodología ágil SCRUM. El proyecto de investigación busca sistematizar el proceso de matrículas y esto permita a los estudiantes matricularse mediante internet. Para la elaboración de este sistema web consideró conocer los procesos de matriculación mediante la aplicación de entrevistas y encuestas para establecer los requerimientos funcionales. Como resultado se concluyó que el desarrollo del sistema web proporcionó mejor acceso al proceso de matrículas de los estudiantes, generando confiabilidad y satisfacción en los estudiantes y personal administrativo.

Nacionales

Según Quispe (2023), con su tesis titulada “Diseño de un sistema para el proceso de matrícula en la I.E.P. 70605 Domingo Savio Aplicando la metodología SCRUM-2023”, realizada en la ciudad de Chincha. Fue desarrollado bajo la línea de investigación Gestión de la Información e ingeniería de software y redes. Tuvo como objetivo general realizar el diseño de un sistema para el proceso de matrícula en la I.E.P. 70605 Domingo Savio Aplicando la metodología SCRUM-2023, con la finalidad de mejorar los procesos de matrícula. El sistema

propuesto busca ofrecer una solución eficiente y transparente que reduzca la carga del trabajo manual y minimice la posibilidad de errores. Desarrollada con la metodología SCRUM, el tipo de investigación es tecnológica, su investigación fue de tipo descriptiva y el diseño aplicado, fue no experimental. Como resultado se obtuvo la aprobación para el desarrollo del sistema.

Chiuca y Laguna (2023), en su tesis “Sistema web para la gestión de matrícula de la Institución Educativa Mártir José Olaya, Musho,2023”. Realizada en la ciudad de Lima, dispuso como objetivo general definir de qué forma el sistema web permite mejorar la gestión de matrícula dentro de la Institución Educativa Mártir José Olaya, Musho,2023. Con el fin de solucionar la demora de registro de tiempo de matrícula. Para ello utilizo la metodología Programing Extreme XP. Con una investigación de tipo cuantitativa, con una muestra de 50 elementos. Como resultado se obtuvo de 26.49% a 14.68% obteniendo al final una reducción de 11.81% de tiempo de registro de matrícula. Concluyó que un sistema web ayuda a mejorar la gestión de matrícula, de manera que los procesos fueron optimizados, del mismo modo los tiempos de respuesta.

Pariasca (2025), en su tesis titulada “Análisis y diseño de un sistema web para el proceso de matrícula en IESTP Víctor Raúl Haya de la Torre”. Realizada en la ciudad de Huacho, el objetivo principal es identificar la relación entre el análisis y diseño de un sistema web y el proceso de matrícula. Con el propósito de solucionar la ineficiencia en el proceso de matrícula. Utilizo una metodología aplicada con un enfoque cuantitativo y un diseño correlacional. La información para muestra fue recolectada mediante una encuesta realizada a 64 estudiantes. Se concluye que los resultados obtenidos indican que la futura implementación de un sistema web mejora la eficiencia, exactitud y accesibilidad, así como la satisfacción de los alumnos en el proceso de matrícula.

Como afirma Cardenas (2022), en su tesis titulada “Implementación de un sistema web para el registro de matrículas y pensiones en la I.E.P. Isaac Newton del distrito de veintiséis de octubre-Piura;2022”. Realizada en la ciudad de Piura. Tiene como objetivo general, implementar un sistema web para el registro de matrículas y pensiones de la I.E.P. Isaac Newton. El propósito es solucionar las múltiples deficiencias del control de matrículas y pensiones. La metodología fue de enfoque cuantitativa, tipo descriptiva, el diseño fue no experimental y de corte transversal. En el resultado de la encuesta del proceso común de matrícula el 86.96% no están satisfechos, en la segunda encuesta se planteó la necesidad de implementar un sistema web, el 91.30% creen necesario la implementación del sistema. Se concluye que la implementación de un sistema web para el proceso de matrículas brindara eficiencia en la atención a padres de familia y estudiantes.

Coveñas (2024), con su tesis “Sistema Web para el proceso de matrícula del Área de Secretaría del IESTP “Tallán, Castilla, Piura,2023”. Tiene como propósito sistematizar el proceso de matrícula y así llevar un óptimo control de registros en la base de datos. Esta investigación incluyó un diseño cuantitativo, aplicado, experimental y preexperimental. En el resultado el nivel de satisfacción aumenta del 45% al 60%. Se concluye que con la implementación del sistema el procesamiento de la información se realizara de manera efectiva.

Regional

En Bagua Grande Idrogo (2022), en su tesis titulada “sistema web para el control de los procesos académicos de la Institución Educativa Alejandro Cusianovich Villaran, Bagua Grande 2022”. La investigación tiene como objetivo mejorar el control de los procesos académicos de la institución educativa Alejandro Cusianovich Villarán de la ciudad de Bagua Grande mediante la implementación de un sistema web en el año 2022. La investigación fue de

tipo aplicada y utilizó un diseño preexperimental. Tiene como indicadores: el tiempo que utiliza para buscar información y generar reportes, para lo cual seleccionó 30 registros de matrícula. La metodología que aplicó fue XP, el software se desarrolló con el lenguaje PHP, y para elaborar la base de datos usó MYSQL, consecuentemente, redujo el tiempo promedio en registrar una matrícula de 666 segundos a 224.40 segundos. Logrando aminorar 441.60 segundos, lo que representa un porcentaje del 66.31%, en el segundo indicador aminoró el tiempo promedio en la búsqueda de información de una matrícula de 349.29 segundos a 11.29 segundos. Alcanzando una disminución de 338 segundos, lo que representa un porcentaje del 96.77%. Se infiere que la implementación de un sistema web proporciona una mejora en los tiempos de servicio de atención en los procesos de matrículas.

Palomino (2023), en tu tesis “Implementación de un sistema web para mejorar el proceso de reservas de habitaciones en el hotel El Faique, Bagua Grande – Utcubamba – Amazonas, 2022” El propósito del proyecto fue desarrollar e implementar un sistema web que permitiera optimizar el proceso de reservas de habitaciones en el hotel El Faique, ubicado en Bagua Grande, con el objetivo de reducir los tiempos de atención y elevar el nivel de satisfacción de los clientes. La investigación se llevó a cabo bajo un diseño preexperimental, caracterizado por un control limitado, utilizando pre y postcuestionarios para evaluar los resultados. El sistema se desarrolló utilizando la metodología ágil Scrum, empleó el lenguaje de programación PHP, MySQL para la gestión de la base de datos y XAMPP como entorno de ejecución. Los resultados reflejaron una mejora notable en la eficiencia del proceso, ya que el tiempo promedio de reserva se redujo de 182.03 segundos con el método manual en cuaderno a 125.84 segundos con el sistema web. Esto supuso un incremento significativo en la agilidad del servicio y en la experiencia del usuario. Asimismo, el grado de satisfacción de los clientes

aumentó del 54.25% al 76.84% tras la implementación del sistema, lo que evidencia su efectividad para mejorar la atención en el proceso.

Gonzáles (2023), señala en su tesis “Implementación de un Sistema Web para mejorar el Proceso de Matrícula en la Institución Educativa José Gregorio Paredes Ayala–Utcubamba–Amazonas-2022”. Planteó como objetivo desarrollar un sistema web que optimizara el proceso de matrícula en la Institución Educativa José Gregorio Paredes Ayala. El estudio se basó en un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y preexperimental, con carácter descriptivo. Se llevó a cabo un análisis del proceso actual (ASIS) utilizando el software Bizagi para su modelado. El sistema fue programado en Visual Studio Code, usando los lenguajes HTML, PHP y JavaScript, con base de datos en MySQL. La población del estudio estuvo compuesta por 80 colaboradores, evaluándose indicadores como el tiempo requerido para la matrícula. Los resultados mostraron una mejora significativa: en la preprueba el tiempo de matrícula era de 5.6%, mientras que en la posprueba disminuyó a 0.5%. Además, se observaron mejoras en la eficacia (5.38%), confianza (5.69%) y experiencia del usuario (8.72%). Se concluyó que el sistema permitió registrar las matrículas de manera eficiente, reduciendo considerablemente los tiempos del proceso.

Fernández (2024), en su tesis “Sistema web para mejorar el control administrativo de hoteles, ciudad de Bagua, departamento Amazonas, 2024”. La investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto de un sistema web para mejorar el control administrativo de los usuarios. El estudio se basó en un diseño preexperimental, las metodologías que se utilizaron fueron la RUP y la Agil. La población del estudio estuvo compuesta por 8 establecimientos hoteleros, los resultados de implementación de un sistema web generaron un impacto positivo en el control administrativo, en conclusión, produce una mejora significativa en la calidad de servicio, lo cual genera una mayor satisfacción en los usuarios.

Adrianzen (2023), en su investigación “Desarrollo de sistema web para mejorar el proceso de venta en el grupo OLTÍ, Bagua. – Amazonas ,2023. El objetivo de la investigación fue mejorar el proceso de venta en la empresa Grupo OLTÍ mediante el desarrollo de un sistema web. El estudio se aplicó un enfoque cuantitativo, de diseño preexperimental y nivel de nivel aplicado. Como muestra utilizó a 59 clientes los cuales fueron encuestados mediante el uso de cuestionarios. Los resultados que se obtuvo fueron; el 50% estuvo completamente de acuerdo, el 33% estuvo de acuerdo, el 15% no estuvo de acuerdo ni en desacuerdo, solo el 1% expreso su desacuerdo y el 1% mostro su desacuerdo total acerca de la incorporación de un sistema web para la mejora en el proceso de ventas. En dicho estudio de concluyó que el sistema logró mejorar significativamente el proceso de ventas en la empresa Grupo OLTÍ, en Bagua, Amazonas, durante el año 2023.

3.2. Bases Teóricas

3.2.1. Sistema Web

De acuerdo con (Barrientos et al., 2022), una aplicación o sistema web es un tipo de software que opera utilizando tecnología web para brindar diversos servicios. Los usuarios acceden a estas soluciones a través de un navegador, el cual permite visualizar e interactuar con las páginas web. Este tipo de sistemas facilita la comunicación, el intercambio de información, la realización de transacciones, la colaboración y el acceso a recursos en línea tanto para usuarios como para organizaciones. Su desarrollo puede realizarse empleando distintos lenguajes de programación, plataformas y herramientas, según los requerimientos y objetivos específicos de cada proyecto.

Al respecto de la definición de sistema web (Crea System,2022). Lo determina como aplicaciones de software, que a través de conexión a internet desde un navegador se puede

acceder al servicio web. El sistema web actualmente se utiliza con frecuencia dado que es ligero y accesible. De hecho, estas aplicaciones aminoran gastos y permite trabajar desde cualquier lugar. Una plataforma en línea que permite acceder, utilizar los servicios de información o herramientas; se lleva a cabo a través de un navegador web, como puede ser Google Chrome, Mozilla Firefox, entre otros. Estos sistemas por lo general utilizan internet para que puedan funcionar. Se interpreta que; un sistema web son aplicaciones de software que se puede usar por medio de internet.

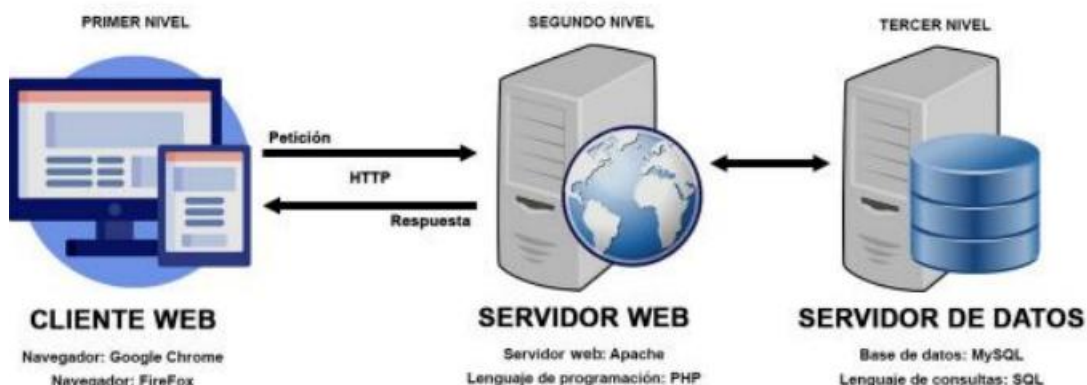
Según (Molina et al., 2017), un sistema web es una herramienta digital que permite realizar diversas tareas a través de Internet desde un ordenador, reduciendo significativamente el tiempo requerido en cada operación. Esta eficiencia ha contribuido a que este tipo de software sea ampliamente aceptado y utilizado. Estas aplicaciones se desarrollan utilizando el lenguaje estándar HTML, el cual permite generar las solicitudes que el usuario necesita. Además, una ventaja importante es que varios usuarios pueden acceder y operar en el sistema simultáneamente, lo cual es posible gracias a la integración de procesos y la comunicación interna con bases de datos.

Niveles de arquitectura del sistema web

Al respecto, (Zapata et al., 2019) señala la presencia de tres niveles en que se desenvuelve la transmisión de información en un sistema web.

Figura 1

Niveles de arquitectura de un sistema web



Nota. El gráfico representa los niveles de transmisión de información del sistema web desde el usuario hasta la institución, para de esta manera poder optimizar la gestión de almacén en las empresas PYMES. Este caso se aplicó en la empresa INDELSA S.A.C. (p. 16), por C. Acuña y I. Egües, 2021, Universidad César Vallejo.

En consecuencia, el primer nivel está conformado por el cliente web, cuya función es enviar los datos necesarios al servidor virtual para que este procese la información y la transmita a los usuarios. El segundo nivel, correspondiente al servidor web, se encarga de gestionar los formatos, los datos y los parámetros de comunicación con el servidor de base de datos. Finalmente, el tercer nivel está representado por el servidor de datos, el cual almacena la información en una base de datos y responde a las solicitudes realizadas por los usuarios.

3.2.1.1. Teorías explicativas de los sistemas web

La teoría general de sistemas, según el análisis de Urtueaga (2010), aborda el desarrollo y la implementación de principios esenciales que facilitan la gestión de la complejidad en distintas plataformas, basándose en disciplinas como la biología, la ingeniería y la sociología.

Debido a la teoría antes mencionada, un sistema web se puede entender como la estructura integra, lo que refleja un impacto en el diseño, operatividad y expansión.

Tamayo (1999), según su enfoque en la teoría general de sistemas, menciona cuatro etapas. La primera se basa en un estudio de sistemas naturales y sistemas mecánicos, en lo cual hace énfasis a la interdependencia de sus componentes. En la segunda etapa menciona la conexión y comunicación dentro de una red, en lo cual enfatiza la globalización de internet. En la tercera fase hace mención al comercio electrónico y la interacción que se da mediante la web, esto permite analizar de qué manera los sistemas web interactúan con el usuario. Para concluir con la cuarta etapa hace referencia a la disposición de los sistemas web para adaptarse con flexibilidad a los usuarios.

Por otra parte, hay una teoría centrada en el uso de sistema web, esta fue desarrollada con el propósito de poder comprender como interactúan los usuarios en las distintas plataformas, de esta manera se busca optimizar la eficiencia y satisfacción (Casado,2018). Con esta perspectiva, se puede identificar cuatro situaciones claves: el primero tiene un enfoque funcional, lo que prioriza la interacción y navegación del usuario, el segundo hito se centra en una experiencia satisfactoria del usuario, lo cual destaca un diseño amigable y comprensible. El tercero se centra en la adaptabilidad de los distintos dispositivos y por último en cuarta instancia prioriza la experiencia en la web.3.0, con el objetivo de proporcionar un sistema web con características atractivas en un entorno tecnológico.

3.2.1.2.Tecnologías aplicadas en un sistema web

Lenguajes de estilo de plataformas. Un lenguaje especializado de programación diseñado para facilitar el desarrollo, la presentación y la interacción de aplicaciones y servicios web, principalmente se caracterizan por la capacidad para poder gestionar el contenido, la

presentación y el comportamiento de un entorno web, constantemente se hace hincapié en la separación de preocupaciones, la interoperabilidad y la experiencia del ente principal que es el usuario (Castro y Sánchez, 2020). En el estudio se desarrolló el sistema web con el uso de lenguaje HTML y CSS.

El lenguaje HTML, según sus siglas en inglés HyperText Markup Language, es la base principal de las páginas web, esto permite a cada uno de los desarrolladores definir la estructura y el diseño de texto, imágenes y otros elementos esenciales. HTML está diseñado de manera inherente para ser independiente de la plataforma, lo que permite una función consistente en los diferentes navegadores web y dispositivos (Agasthidevi et al., 2022). Esto se precisa mediante etiquetas que permitan diferentes tipos de contenido, tales como los encabezados, párrafos, enlaces, imágenes y listas (Agasthidevi et al., 2022).

Lenguaje de programación de funcionalidad. Slivnik (2022), menciona que el lenguaje de programación se utiliza para el desarrollo de programas informáticos y que está conformado por reglas, símbolos y acuerdos que permitan formalizar instrucciones sobre las acciones a ejecutar. Estos lenguajes cuentan con una sintaxis que permite determinar de manera correcta la estructura de las distintas instrucciones, las cuales brinden los resultados esperados. Existen distintos lenguajes de programación tales como JavaScript, Python, Ruby, C++, PHP, entre otros.

PHP es un lenguaje que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones web, este lenguaje de programación es muy popular por ser de código abierto, utilizado por los desarrolladores dado que se destaca por su flexibilidad, facilidad de uso y aprendizaje, esto brinda una interfaz amigable, proporciona rendimiento y compatibilidad con las distintas plataformas (Rio et al., 2023).

JavaScript es un lenguaje de programación que sobre sale por ser liviano y dinámico, esto no afecta el alto nivel que proporciona para el desarrollo de un sistema web. Fue creado originalmente para enriquecer la interactividad en el entorno de las páginas web, con el tiempo ha ido evolucionando, logrando posicionarse como uno de los lenguajes más utilizados. El uso de este lenguaje no solo se ha centrado en el entorno del cliente, sino que también se utiliza para programación del lado del servidor y otros ámbitos (Nordio et al.,2013).

3.2.1.3.Sistemas de gestión de contenido (CMS)

Sistema de gestión de contenido (CMS) se le puede llamar una aplicación de software o un conjunto de programas relacionados los cuales facilitan la creación, gestión y modificación de contenido digital, generalmente para entornos de sitios web, diseñadas para permitir que los usuarios, a menudo sin conocimientos técnicos, administren el contenido del sitio web sin tener dificultades, esto permite la creación, edición, organización y publicación de contenido sin contar con un conocimiento profundo de lenguajes de programación web como HTML o CSS (Thrivani et al., 2017; Masner et al., 2018).

Sistema de gestión del servidor web. Un sistema de gestión de servidores web (WSMS) es una aplicación de software especializado o también se le puede considerar como un conjunto de herramientas diseñadas para poder facilitar la administración, la supervisión y la optimización de servidores web, de esta manera poder garantizar el funcionamiento eficiente de los servicios web, gestionar los recursos del servidor y esto como tal conlleva a mantener una alta disponibilidad y rendimiento de las aplicaciones web (Ibrahim et al., 2021).

Las actividades principales de un WSMS es que proporcionan la configuración de los parámetros del servidor, la supervisión del rendimiento del servidor, la gestión del acceso de los usuarios y la implementación de medidas de seguridad, lo cual permite proporcionar una

interfaz centralizada para estas tareas, el WSMS proporciona a los administradores de sistemas gestionar de forma eficiente varios servidores web, agilizar las operaciones y responder rápidamente a problemas de rendimiento o amenazas de seguridad (Ibrahim et al., 2021).

Sistema de gestión de base de datos. Una base de datos se puede hacer mención que es una colección estructurada de datos que se almacena y se gestiona de tal forma que proporcione la facilidad de recuperar, manipular y organizar de manera eficiente, asimismo, se recalca que son componentes esenciales de los sistemas de información actuales, los cuales permiten a los usuarios y las aplicaciones almacenar grandes volúmenes de información de forma organizada, en resumen, esto facilita el acceso y la gestión (Deng, 2024).

Como base de datos relacional, MySQL permite organizar los datos en tablas las cuales se pueden vincular en función de relaciones definidas, esto permite realizar múltiples consultas complejas y una recuperación de datos eficiente, esto permite adherir los principios del modelo relacional, que resalta el uso de tablas para representar datos y relaciones entre entidades de datos (Wahyudi, 2022).

Dimensiones del sistema web

De acuerdo con Alor et al., (2015), quien destacó que un sistema web debe corresponder una serie de parámetros de funcionamiento la cual su objetivo es satisfacer las demandas de usuarios específicos y estas se encuentran agrupados en tres dimensiones: adecuación funcional, eficiencia en el desempeño y usabilidad del sistema web.

En la primera dimensión denominada adecuación funcional, la cual se fundamenta en la identificación de las características valoradas por los usuarios para realizar acciones específicas las cuales les permitan asegurar sus necesidades a través del cumplimiento de los requisitos, cobertura de funcionamiento y calidad del sistema web (Alor al., 2015; Torres, 2021).

En la segunda dimensión que tiene por nombre eficiencia del desempeño, se establece como el número de elementos empleados para poder cumplir los objetivos establecidos previamente a partir del tiempo de respuesta, cantidad de respuesta de solicitudes y número de errores en el funcionamiento continuo del sistema web (Alor et al., 2015; Guachimboza et al., 2023).

En la tercera dimensión denominada usabilidad se compone como el nivel de adaptación de los usuarios cliente y su habilidad en la interacción con el sistema web a través de la facilidad de aprendizaje, esfuerzo requerido para ejecutar sus funciones, transpirabilidad en varias plataformas, la calidad de construcción en el diseño de interface y la estética visual (Alor et al., 2015; Guachimboza et al., 2023).

Scrum

Ofrece un marco de trabajo ágil el cual permite gestionar proyectos complejos, especialmente se utiliza en el desarrollo de software de forma iterativa e incremental. Esta metodología permite organizar el trabajo en periodos o ciclos llamados Sprints, estas constan de un tiempo predeterminado, durante los cuales se presentan avances de las tareas priorizadas. Se realizan evaluaciones para poder determinar posibles mejoras. SCRUM consta de tres roles: el Product Owner, es el ente responsable que establece y prioriza los requerimientos, su papel principal es comunicar las necesidades y los deseos del cliente; el Scrum Master, es el que se encarga de brindar la facilidad en el desarrollo, es el encargado de eliminar obstáculos y garantizar que se cumpla con las prácticas y los roles definidos de la metodología scrum; y el Development Team, es ente que se encarga de ejecutar las distintas tareas técnicas. También es prioridad recalcar el Daily Scrum, la cual consta de reuniones diarias con el equipo; la Sprint Review, se compone de presentar los trabajos culminados; y la Sprint Retrospective, que se

enfocada en el análisis del proceso para poder encontrar formas de mejorar de manera continua. Esta metodología de trabajo se apoya en tres pilares esenciales: transparencia, inspección y adaptación, considerados fundamentales para lograr el desarrollo de proyectos ágiles (Schwaber y Sutherland, 2020).

Base de datos

La base de datos es una colección organizada de datos, se considera como un sistema estructurado el cual proporciona la facilidad de almacenar y gestionar información de manera más precisa mediante la automatización de procesos. Una base de datos permite el almacenamiento de grandes cantidades de datos, esta proporciona funciones tales como; consulta, actualización y administración. Cuenta con un diseño orientado a garantizar la seguridad, integridad y consistencia de los datos, esta ofrece funcionalidades para realizar consultas, generar reportes y poder llevar a cabo un análisis detallado. Existen distintos tipos de bases de datos, entre las cuales destacan las relacionales, las cuales permiten que se organice la información en determinadas tablas las cuales se vinculan entre sí, y las no relacionales o NoSQL, la cual utiliza modelos adaptables como documentos o gráficos.

Para poder realizar la gestión de las bases de datos, se tienen que utilizar los sistemas conocidos como gestión de bases de datos (DBMS), son aplicaciones cuya funcionalidad permite la creación, modificación y administración de los datos. Se puede utilizar herramientas de código abierto tales como MySQL y PostgreSQL, hasta recursos comerciales tales como Oracle o Microsoft SQL Server. Cabe precisar que los DBMS proporcionan funcionalidades adicionales tales como escalabilidad, soporte para las transacciones e integración con otras plataformas, esto lo convierte en una herramienta fundamental para el procesamiento de datos en distintos contextos de organizaciones (Elmasri y Navathe, 2015).

3.2.2. Proceso de Matrícula

Según Díaz (2021), la matrícula en las instituciones se lleva a cabo mediante un conjunto de pasos que los estudiantes deben realizar para que logren registrarse. Por otro lado, los recursos digitales son herramientas las cuales permiten ofrecer servicios, proporcionan comunicación y además permiten una atención mediante dispositivos que cuenten con una conexión a internet. Los estudiantes pueden realizar el proceso de matrícula, desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Nita et al, (2022, refiere que tanto los estudiantes como sus familias forman parte del proceso de matrícula. dado que estos participan activamente de dicho proceso, ellos tienen a bien evaluar de acuerdo a sus necesidades los factores como la oferta académica, los beneficios institucionales entre otros requisitos. Todo esto les permite tomar decisiones de acorde a sus necesidades. Esto conlleva a que los procesos de matrícula se optimicen en beneficio de la institución y del usuario.

En referencia a Proceso, se tiene a bien considerar que son el conjunto de pasos que se interconectan, el cual conlleva a lograr un objetivo específico. De manera general se puede hacer mención que un proceso es la transformación de entradas y salidas mediante la realización de tareas y actividades predeterminadas (Acevedo, 2018).

Los procesos cuentan con una complejidad y naturaleza las cuales pueden variar, desde procesos simples a procesos complejos. Se hace referencia a la producción de bienes y servicios, en el eterno de proceso tenemos como ejemplos comunes, el servicio de atención al cliente, la gestión de los recursos humanos, la contabilidad y finanzas (Acevedo,2018).

Los procesos se utilizan en la optimización constante de la productividad, adecuación, rapidez y satisfacción de los usuarios. Para poder alcanzar la meta se emplean técnicas e

instrumentos en manejo de procesos, tales como revisión de procesos, identificación y erradicación de inconvenientes, la automatización o el rediseño de procesos (Acevedo, 2018).

El proceso de matrícula se define como acciones y métodos por la cual los estudiantes se inscriben en una institución. Este proceso es esencial dado que permite a los estudiantes poder iniciar a tiempo sus estudios. El proceso puede variar de acuerdo con las normativas de las instituciones. Consta de requisitos tales como documentos personales y académicos que proporcionen información de la identidad del estudiante y sus estudios (Calampa, 2021).

Yamada et al. (2012) explican que el término "matriculación", derivado del latín *mater*, se refiere habitualmente al acto de registrar información personal en un sistema con la finalidad de integrarse a una institución educativa o acreditar la propiedad y uso de un vehículo ante las autoridades. En el contexto educativo como escuelas, institutos y universidades, este proceso, también conocido como matrícula, generalmente implica completar formularios específicos y presentar la documentación requerida.

3.3. Marco Conceptual

Sistema

Un sistema puede definirse como un conjunto de elementos interrelacionados que trabajan de manera coordinada con el fin de alcanzar un propósito común. En el contexto de los sistemas de información, este conjunto incluye componentes como el hardware, el software, los datos, las personas y los procedimientos, los cuales colaboran para recolectar, procesar, almacenar y distribuir información de manera eficaz. Estos sistemas tienen como objetivo principal apoyar en la toma de decisiones y de esta manera pueden mejorar la eficiencia operativa en una organización. Los sistemas en la actualidad cumplen diversas funciones, tales

como el sistema de gestión de base de datos, sistema de procesamiento de transacciones, los cuales se adaptan a las necesidades específicas (O'Brien y Marakas, 2011).

Web

La web hace referencia a un sistema de información enlazados el cual permite acceso a recursos y contenidos a través de internet mediante el uso de navegadores. Es una red global que consta de documentos y diferentes recursos interconectados entre si alojados en servidores. En resumen, se puede enfatizar que es un sistema de información que su base principal para su desarrollo es Internet. Utiliza protocolos para acceder a documentos y recursos (páginas web) que están almacenados en servidores web. Se utilizan protocolos de hipertexto que permiten diseñar, mostrar y ejecutar páginas y aplicaciones web.

La característica principal de la web es que funciona como una plataforma para poder compartir información, ofrecer servicios y proporcionar una mejor interacción con los usuarios (Berners-Lee y Fischetti, 2011).

Características y beneficios de un sistema web

Según Morán (2016), se destacan las siguientes características junto con sus respectivas ventajas:

Disponibilidad: Al estar basado en la nube, el sistema web permite el acceso a la información desde cualquier lugar donde se encuentre el usuario. Esto es posible gracias a la conectividad propia de la red, lo que garantiza un acceso constante y sin complicaciones.

Escalabilidad: como el sistema opera directamente desde un navegador, no es necesario actualizar frecuentemente el hardware o el software de los dispositivos cliente. Esto se traduce

en una reducción significativa de costos al momento de implementar mejoras o realizar modificaciones en el sistema.

Accesibilidad: no es necesario instalar programas adicionales en cada equipo, ya que el sistema puede ser utilizado de forma inmediata a través del navegador, facilitando así el acceso rápido a sus funcionalidades.

Adaptabilidad: su característica principal es que permite la conexión de usuarios a los sistemas web desde cualquier dispositivo electrónico. Esto refleja su diseño adaptable, dado que las interfaces del sistema se ajustan a las características de los dispositivos de los usuarios, lo cual garantiza una experiencia adecuada sin importar el tipo de dispositivo que utilizan.

Confidencialidad: hace referencia al control de acceso de los usuarios, lo cual brinda protección de la información denegando el acceso a usuarios que no cuenten con accesos autorizados.

Transparencia: se puede lograr mediante técnicas que permitan interactuar al usuario final con información de manera sencilla desde cualquier dispositivo que se conecte.

Metodología Ágil

En las organizaciones, la cultura ágil surge como respuesta a las dificultades para diseñar, desarrollar e implementar software y sistemas. Así, la metodología ágil permite poder realizar cambios en el mismo, sobre todo si se trata de un prototipo que será requerido en acontecimientos futuros. Estas metodologías se estructuran para que ante cualquier cambio los resultados no sufran un retraso. Se generan segmentos cortos del trabajo o iteraciones. La comunicación se genera entre diversos equipos y el cliente. Scrum, Kanban y Extreme Programming (XP) son enfoques ágiles, entre otros que existen (Beck y Andres, 2005).

JavaScript

Es un lenguaje de programación interpretado, de alto nivel y orientado a objetos. Se utiliza con el fin de crear aplicaciones web. Su función permite garantizar que los scripts se ejecutan directamente en el navegador, así, cuando se navega el Web, se utilizará un mecanismo dinámico. Es un lenguaje que permite modificar el contenido, los eventos y la comunicación a través del servidor. Es esencial en el desarrollo de las páginas web sobre todo por su uso de Ajax.

JavaScript permite la integración de manera compatible con protocolos de la web, esto le permite unirse a lenguajes como HTML y CSS para desarrollar interfaces de manera dinámica. Asimismo, JavaScript no se limita al cliente, ya que se ejecuta también en el lado del servidor con plataformas, lo cual le brinda la oportunidad de desarrollar tanto el frontend como el backend a partir de un único lenguaje (Flanagan, 2020).

PHP

El lenguaje de programación PHP originalmente significaba Personal Home Page. Su característica principal consta que es un lenguaje gratuito y de código abierto, de esta manera nos encontramos ante un lenguaje usado por muchos desarrolladores y programadores de cualquier nivel. PHP es muy utilizado para desarrollar sitios web dinámicos, dado que permite la creación de contenidos que puedan modificarse con el paso del tiempo en base a las acciones del propio usuario.

Una característica realmente dañada de PHP es que fue uno de los primeros lenguajes centrados en la programación del lado del servidor, esto quiere decir, que es un lenguaje encargado de procesar información antes de enviarse al navegador, PHP se entrelaza con

documentos HTML, ya que obtiene datos de ellos para generar páginas con un entorno interactivo y funcional en la web (Zurita,2020).

HTML

HTML es un lenguaje que se utiliza para organizar y estructurar la información de la web. Mediante el uso de distintas etiquetas y elementos, HTML permite definir el contenido de una determinada página, tales como títulos, párrafos, enlaces, imágenes, entre otros recursos multimedia. Este lenguaje permite a los desarrolladores brindar información de fácil interpretación para los navegadores para los navegadores, lo cual permite una mejor información en los motores de búsqueda.

HTML proporciona herramientas esenciales en el desarrollo web, dado que brinda la estructura básica sobre la que se aplican estilos visuales mediante CSS y permite añadir funcionalidades dinámicas con JavaScript (Duckett, 2011).

CSS

Las Hojas de Estilo en Cascada (CSS, por sus siglas en inglés) son un lenguaje orientado a la definición de estilos y presentación de documentos desarrollados con HTML o XML. Su objetivo principal es la separación del contenido de la estructura diseñada, lo cual brinda la facilidad a los desarrolladores de poder aplicar estilos claros y organizados.

Por medio de CSS, se puede modificar atributos como colores, tipografías, márgenes, espaciados y disposición los elementos de una página Web; además, mejora el aspecto visual y brinda una experiencia del usuario más amigable y placentera (Keith, 2013).

MySQL

Un sistema informático el cual permite gestionar, manipular o administrar bases de datos que proporciona un modelo relacional en la incorporación de base de datos, así también hace uso del lenguaje SQL como lenguaje de consulta. En última instancia se destaca que es una buena solución para poder realizar bases de datos de múltiples opciones y funcionalidades con gran cantidad de información, y su prioridad principal es que es de código abierto y gratuito.

Como base de datos, MySQL permite estructurar los datos en tablas interconectadas, las cuales se pueden vincular en función de relaciones, esto permite realizar consultas complejas y una recuperación de datos eficiente, incorporándose a los principios del modelo relacional, que resalta el uso de tablas las cuales representar claramente datos y relaciones entre entidades (Wahyudi, 2022).

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo y nivel de Investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental con un solo grupo y mediciones antes y después (pre-test y post-test).

Se clasifica como investigación aplicada porque busca generar soluciones prácticas a una problemática específica del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande: la ineficiencia del proceso de matrículas debido a su ejecución manual, lo que genera demoras, errores y baja satisfacción. El objetivo no es solo describir el problema, sino implementar una solución tecnológica —un sistema web— cuyos resultados puedan aplicarse directamente en el contexto institucional (Cano & Ramírez, 2022).

El enfoque es cuantitativo, ya que se basa en la medición numérica de variables mediante instrumentos estandarizados, permitiendo análisis estadístico objetivo. Según Hernández et al. (2023), el enfoque cuantitativo es apropiado en estudios tecnológicos donde se requiere evaluar el impacto de una intervención mediante datos medibles, como tiempos, frecuencias y niveles de satisfacción expresados en escalas numéricas.

En cuanto al nivel de investigación, este estudio corresponde a un diseño preexperimental, específicamente del tipo "serie temporal con dos puntos de medición" ($O_1 - X - O_2$). Este diseño permite observar los cambios en las variables de estudio antes y después de la intervención, sin grupo de control, pero con comparación interna del mismo grupo o muestra equivalente (Gómez et al., 2020). Este diseño es especialmente adecuado en contextos educativos reales donde no es posible contar con grupos de control aleatorizados, pero sí se puede observar el efecto de una innovación tecnológica sobre un proceso específico (Sánchez y Martínez, 2020).

4.2. Diseño de la Investigación

El diseño metodológico utilizado es preexperimental con un solo grupo y medidas repetidas, también conocido como diseño de serie temporal con dos puntos de medición (pre-test y post-test).

Este diseño permite evaluar el impacto del sistema web mediante la comparación del estado del proceso de matrícula antes (pre-test) y después (post-test) de la intervención, utilizando los mismos sujetos o muestras similares bajo condiciones comparables (Campbell & Stanley, 1963, citado en Gómez-Veiga et al., 2020; adaptado a contextos tecnológicos por Mejía-Díaz et al., 2023).

Esquema del diseño:

$$G: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

G: Grupo único (estudiantes y personal administrativo del IESTP Lonya Grande).

O₁: Medición inicial (pre-test) del proceso de matrícula (tiempo, colas, errores, satisfacción).

X: Aplicación de la intervención (implementación del sistema web).

O₂: Medición final (post-test) tras la implementación del sistema.

4.3. Hipótesis General y Específicas

Hipótesis General

HI: Desarrollar un sistema web optimiza el proceso de matrículas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025

Hipótesis Específicas

HO1: El tiempo promedio de atención por matrícula será significativamente menor tras la implementación del sistema web.

HO2: El tiempo de espera presencial disminuirá con la adopción del sistema de matrícula web

HO3: La frecuencia de errores y duplicidad de datos será menor con el sistema web en comparación con el método manual.

HO4: El nivel de satisfacción de estudiantes y personal administrativo será mayor tras usar el sistema web.

4.4. Identificación de las Variables

La variable independiente, sistema web, es un conjunto de funciones integradas dentro de una plataforma digital, accesible desde un navegador web que cuente con conexión a internet (Mendoza, 2021). Este sistema está estructurado en con las siguientes dimensiones principales: adecuación funcional, eficiencia del desempeño y usabilidad.

La variable dependiente, Proceso de matrícula se refiere a la serie de pasos y procedimientos que realizan los estudiantes, instituciones educativas y padres de familia para matricular a un alumno en una entidad de educación. Esta actividad va desde solicitar ingreso hasta la asignación de cursos o programas. También comprende el chequeo de documentos, el pago de cuotas, la asignación de materias y otros trámites. La eficacia y la velocidad con las que se maneje este proceso son inocultablemente importantes para que los estudiantes gocen de una buena experiencia y un inicio exitoso de sus actividades académicas al interior de la institución (Chamilco et al., 2023).

4.5. Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla 1

Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Dimensión	Indicador	Preguntas (ítems)	Técnica	Instrumento	Escala
Variable Independiente: Sistema Web	D1: Adecuación Funcional	% de funcionalidades implementadas según requerimientos	- Registro de usuario disponible - Validación de documentos automática - Selección de cursos funcional - Generación de comprobante (PDF)	Revisión técnica	Ficha de Observación Directa y Registro de Indicadores	Binaria (Sí/No)

Variable Dependiente: Proceso de Matrícula	D2: Eficiencia en el desempeño	Tiempo promedio de respuesta del sistema (segundos) y estabilidad operativa	- Notificaciones automáticas activas - ¿El sistema respondió rápido? (Sí/No) - ¿Presentó errores o caídas? (Sí/No) - Tiempo promedio por acción (segundos) Ítem 1: La interfaz del sistema es clara y fácil de entender. Ítem 2: Los pasos para matricularse son lógicos y ordenados. Ítem 3: Puedo realizar la matrícula sin necesidad de ayuda. Ítem 4: El diseño visual facilita la navegación. Ítem 5: El sistema responde rápidamente a mis acciones. - Tiempo total del trámite (registrado en minutos) Ítem 11: El proceso de matrícula fue más rápido que en años anteriores. Ítem 15: El proceso completo fue más ordenado y eficiente. - ¿Hizo cola? (Sí/No) - N° de personas en fila	Registro técnico	Ficha de Observación Directa y Registro de Indicadores	Dato numérico (segundos) Registro cualitativo
	D3: Usabilidad	Nivel de facilidad percibida por el usuario al interactuar con el sistema	Ítem 3: Puedo realizar la matrícula sin necesidad de ayuda. Ítem 4: El diseño visual facilita la navegación. Ítem 5: El sistema responde rápidamente a mis acciones. - Tiempo total del trámite (registrado en minutos) Ítem 11: El proceso de matrícula fue más rápido que en años anteriores. Ítem 15: El proceso completo fue más ordenado y eficiente. - ¿Hizo cola? (Sí/No) - N° de personas en fila	Observación directa	Encuesta de Satisfacción (Ítems 1-5)	Escala Likert (1-5): 1=Muy en desacuerdo → 5=Muy de acuerdo
	D1: Reducción de tiempo	Duración promedio por matrícula (minutos) antes y después	Ítem 11: El proceso de matrícula fue más rápido que en años anteriores. Ítem 15: El proceso completo fue más ordenado y eficiente. - ¿Hizo cola? (Sí/No) - N° de personas en fila	Encuesta a usuarios	Ficha de Observación Directa	Dato numérico (minutos) Escala Likert (1-5)
	D2: Reducción de colas	Número promedio diario de personas en cola antes y después	Ítem 12: No tuve que hacer largas colas para completar mi trámite.	Observación directa Encuesta	Ficha de Observación Directa Encuesta (Ítem 12)	Recuento (número) Escala Likert (1-5)

D3: Automatización de tareas	Porcentaje de tareas del proceso que se realizan sin intervención humana	- ¿El sistema generó automáticamente el comprobante? - ¿Validó documentos sin intervención? Ítem 8: El sistema genera automáticamente el comprobante de matrícula. Ítem 9: Recibí notificaciones sobre mi estado. Ítem 14: El sistema evitó duplicidad de registros. - Datos incompletos - Documentos faltantes - Duplicidad de registro	Revisión técnica Encuesta	Ficha de Observación Directa Encuesta (Ítems 8, 9, 14)	Binaria (Sí/No) Escala Likert (1-5)
D4: Minimización de errores	Número de errores detectados por cada 50 matrículas	- Pago no asociado - Comprobante sin sello Ítem 13: Se redujeron los errores en la digitación de mis datos personales. Ítem 16: Me sentí seguro al ingresar mis datos personales. Ítem 17: Prefiero este método digital al presencial.	Revisión documental Encuesta	Ficha de Observación Directa Encuesta (Ítem 13)	Recuento (número) Escala Likert (1-5)
D5: Satisfacción del usuario	Índice promedio de satisfacción con el proceso (escala 1-5)	Ítem 19: Recomendaría este sistema a otros estudiantes. Ítem 20: En general, estoy satisfecho con el nuevo sistema de matrículas.	Encuesta a usuarios	Encuesta de Satisfacción (Ítems 16, 17, 19, 20)	Escala Likert (1-5): 1=Muy insatisfecho → 5=Muy satisfecho

Nota. Variables operacionalizadas

4.6. Población - Muestra

La población se entiende como el grupo total de elementos o individuos que poseen características similares y relevantes para una investigación determinada. Este conjunto general se usa como base para seleccionar una muestra, con el propósito de obtener conclusiones que puedan aplicarse al grupo completo (Lee, 2021).

La población de este estudio estuvo conformada por todos los actores involucrados en el proceso de matrícula del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público. Esto incluyó tanto al personal administrativo encargado del proceso, como a los estudiantes que realizan la matrícula en la institución.

Dado que el objetivo del estudio es evaluar el impacto y funcionalidad del sistema web, se tendrá que considerar como población total a: Estudiantes matriculados durante el semestre académico 2025-I. y Personal administrativo que participa directamente en la gestión y ejecución del proceso de matrícula.

Según Abad (2020), la elección de una población determinada puede deberse al contexto de la investigación, a las posibilidades del estudio, a la factibilidad del trabajo y al tiempo con el que se cuenta para llevar a cabo el mismo.

Con respecto a la población la directiva del instituto dio su autorización para trabajar con un número determinado de estudiantes y el tiempo que se tiene. Esta decisión se tomó a propósito y buscando no ir en contra de las políticas propias de la institución que fue el escenario de la investigación. Aunque no se contó con muchos participantes debido al tiempo, se priorizó la calidad y la pertinencia de la información que se logró obtener.

Una muestra es un conjunto o parte representativa de una población total elegida para ser estudiada, cuyo objetivo es obtener información que ayude a comprender y llegar

a conclusiones sobre toda la población. Esta elección no se puede realizar al azar, se debe realizar siguiendo ciertos criterios que permiten que los datos recolectados brinden con precisión las características de un conjunto general (Lee, 2021). En este sentido, esta investigación tomó como muestra las fichas de registro de matrícula, las cuales pertenecen a los estudiantes del instituto, lo que permitió analizar de una manera concreta dicho proceso a optimizar.

En relación a la muestra, se hizo un muestreo no probabilístico. Por razones de conveniencia, de los 135 estudiantes, se seleccionó a un grupo determinado que interactuaron de manera directa con el sistema. La muestra estuvo conformada por:

45 estudiantes, quienes utilizaron el sistema para realizar el proceso de matrícula.

2 miembros del personal administrativo, quienes gestionaron el sistema desde la parte operativa.

Esta selección se realizó tomando en cuenta la accesibilidad y disposición de los participantes para colaborar con el estudio, permitiendo recopilar información valiosa sobre la funcionalidad, usabilidad y eficiencia del sistema web.

4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnica de recolección de información

Consiste en recopilar y registrar de forma ordenada la información importante sobre personas, hechos o situaciones específicas. Su objetivo es organizar estos datos en un formato estructurado que facilite su consulta y análisis más adelante. Este proceso puede realizarse tanto de manera manual o digital, y se enfoca en mantener la información organizada para poder utilizarla cuando se requiera (Deshmukh et al., 2019).

Para garantizar una evaluación integral y válida del sistema, se utilizarán dos instrumentos principales (**Anexo 1**), diseñados específicamente para este proyecto:

Ficha de Observación Directa y Registro de Indicadores (Anexo 1). El objetivo: Registrar datos objetivos del proceso de matrícula antes y después de la implementación del sistema. Dimensiones evaluadas: Reducción de tiempo, reducción de colas, minimización de errores, eficiencia del sistema y automatización de tareas. Técnica: Observación directa, medición cronometrada y revisión técnica. Datos recogidos: Tiempo en minutos, número de personas en cola, errores detectados, funcionalidades operativas. Fundamento: Este tipo de fichas es recomendado en estudios de optimización de procesos mediante tecnologías digitales (Villagrà-Arnal et al., 2022).

Encuesta de Satisfacción y Percepción del Usuario (20 ítems) (Anexo 1). Objetivo: Evaluar la percepción de estudiantes y personal sobre la usabilidad del sistema y la mejora del proceso. Escala: Likert de 5 puntos (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Dimensiones evaluadas: Usabilidad, eficiencia percibida, reducción de errores, satisfacción general. Aplicación: Solo en post-test, para evaluar la experiencia con el nuevo sistema. Fundamento: Las escalas Likert son ampliamente utilizadas en estudios de aceptación de sistemas tecnológicos (como el modelo UTAUT), demostrando alta confiabilidad y validez (Alharbi & Alhussain, 2023).

Validez y confiabilidad de los instrumentos.

Para garantizar la validez de contenido de los instrumentos de recolección de datos (Ficha de Observación Directa y Registro de Indicadores, y Encuesta de Satisfacción y Percepción del Usuario), se aplicó el método de validación por juicio de expertos (**Anexo 3**), siguiendo las recomendaciones de especialistas en investigación educativa y tecnológica.

El proceso consistió en la evaluación sistemática de los instrumentos por parte de tres expertos independientes, con formación académica de nivel magisterial y experiencia en áreas relacionadas con la gestión educativa, tecnología aplicada a la educación y diseño de instrumentos de investigación. Cada experto revisó los cuestionarios utilizando una matriz de validación estructurada, en la cual se evaluaron diez criterios clave: claridad, objetividad, conveniencia, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, estructura y pertinencia.

Los resultados de la evaluación mostraron que todos los aspectos fueron calificados como “Cumple” por los tres expertos, sin observaciones críticas que requirieran modificaciones sustanciales. Esto indica que los instrumentos son claros, pertinentes, coherentes con los objetivos de la investigación y adecuados para medir las variables definidas en la matriz de consistencia. En base a esta validación, se considera que los instrumentos utilizados en el estudio cumplen con los requisitos científicos necesarios para generar datos confiables y válidos, fortaleciendo así la rigurosidad metodológica de la presente investigación.

Para evaluar la confiabilidad interna del instrumento de recolección de datos —la Encuesta de Satisfacción con el Sistema Web de Matrículas— se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach, una medida estadística ampliamente utilizada para determinar la consistencia interna de escalas de Likert. La prueba se realizó sobre una muestra piloto de 25 estudiantes del Instituto Superior de Educación Técnica Pública “Utcubamba”, ubicado en Bagua Grande.

El análisis arrojó un valor de $\alpha = 0.988$, lo cual indica una confiabilidad muy alta del instrumento. Según los criterios establecidos por George y Mallery (2003), valores superiores a 0.90 reflejan una confiabilidad "excelente", lo que significa que los 20 ítems

de la encuesta están altamente correlacionados entre sí y miden de manera consistente el mismo constructo: la percepción de los usuarios sobre el sistema web.

4.8. Técnicas de análisis y procesamiento de datos

Técnica de análisis de datos. Los datos se analizarán siguiendo un enfoque estadístico cuantitativo: Estadística descriptiva: Medias, frecuencias, porcentajes y desviaciones estándar para resumir los resultados de O₁ y O₂ (Field, 2023).

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon: Para comparar las medianas de variables como tiempo de atención y número de errores entre pre-test y post-test, determinando si las diferencias son estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Esta prueba es adecuada para diseños preexperimentales con mediciones repetidas (Kim, 2022).

Análisis de frecuencias y porcentajes: Para interpretar los resultados de la encuesta (ej. % de usuarios satisfechos). Triangulación de datos: Comparación entre datos objetivos (ficha de observación) y subjetivos (encuesta) para fortalecer la validez de los hallazgos, técnica recomendada en estudios mixtos aplicados (Creswell & Creswell, 2023).

V. RESULTADOS

5.1. Presentación de resultados

Los resultados que se presentan a continuación corresponden al análisis de los datos recopilados mediante la Ficha de Observación Directa y Registro de Indicadores, aplicada durante un periodo de 10 días hábiles, con una muestra intencional de 45 estudiantes en la etapa de pre-test (método manual) y 45 en la etapa de post-test (sistema web), en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, durante el año 2025. Los resultados se presentan por objetivos, partiendo de lo específico a lo general.

5.1.1. Objetivo Específico 1: Determinar el tiempo promedio de atención por matrícula antes y después de la implementación del sistema en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025.

Tabla 2

Medición del tiempo de atención y espera presencial sin sistema web

Nº de observación	tiempo observado	Hizo cola	Personas en cola	Tiempo en cola
1	28	si	7	15
2	23	si	8	18
3	33	si	10	22
4	22	si	5	10
5	3	si	3	8
6	30	si	10	33
7	2	si	2	3
8	3	si	4	15
9	2	si	0	0
10	3	si	4	18

Nota. Datos recogidos en la ficha de observación antes y después del sistema web.

En el pre-test, correspondiente al proceso de matrícula manual, se realizaron 10 observaciones directas. En todas las observaciones, los estudiantes hicieron cola, lo que representa el 100%. El número de personas en fila antes de atenderse varió entre 0 y 10. La cantidad más frecuente fue de 4 personas, registrada en 3 casos (30%), seguida por 7, 8 y 10 personas, cada una presente en 2 casos (20% cada una). Un solo caso reportó 5 personas (10%) y otras 3 personas (10%). El tiempo que los estudiantes han esperado en fila para ser atendidos, también mostró variabilidad: el valor más común fue de 15 minutos, registrado en 3 observaciones (30%), seguido por 18 minutos (20%), 10 minutos (10%), 22 minutos (10%), 33 minutos (10%) y 3 minutos (10%). En un caso, aunque hubo cola, el tiempo de espera fue de 0 minutos (10%).

Tabla 3

Medición del tiempo de atención y espera presencial con sistema web

Nº	Tiempo observado	Hizo cola	Personas en cola	Tiempo en cola
1	7	0	0	0
2	6	0	0	0
3	8	0	0	0
4	7	1	1	2
5	6	0	0	0
6	9	1	2	3
7	7	0	0	0
8	8	1	1	1
9	6	0	0	0
10	7	0	0	0

Nota. Datos recogidos en la ficha de observación antes y después del sistema web.

En el post-test, correspondiente al proceso de matrícula ya con sistema web, también se realizaron 10 observaciones directas. En 7 de ellas, los estudiantes no hicieron cola, lo que representa el 70% del total. En 3 observaciones (30%), sí se formó cola. El número de personas en fila fue de 1 persona en dos casos (20%) y 2 personas en un caso (10%). El tiempo que

estuvieron esperando en fila fue de 0 minutos en 7 casos (70%), mientras que en un caso fue de 2 minutos (10%), en otro de 3 minutos (10%) y en otro de 1 minuto (10%).

5.1.2. Objetivo Específico 2: Determinarla reducción del tiempo de espera presenciales tras la digitalización del proceso en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025.

Tabla 4

Reducción del tiempo de atención y espera presencial sin y con sistema web

Tiempo				Hizo cola				Personas en cola				Tiempo en cola			
Pre test		Pos test		Pre test		Pos test		Pre test		Pos test		Pre test		Pos test	
Minutos	%	Minutos	%	Si/no	%	Si/no	%	n	%	n	%	Minutos	%	Minutos	%
28	18.79	6	8.45	si	10.00	no	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2	1.34	6	8.45	si	10.00	no	0.00	2	3.77	0	0.00	3	2.11	0	0.00
2	1.34	6	8.45	si	10.00	no	0.00	3	5.66	0	0.00	8	5.63	0	0.00
3	2.01	7	9.86	si	10.00	no	0.00	4	7.55	0	0.00	10	7.04	0	0.00
3	2.01	7	9.86	si	10.00	no	0.00	4	7.55	0	0.00	15	10.56	0	0.00
3	2.01	7	9.86	si	10.00	no	0.00	5	9.43	0	0.00	15	10.56	0	0.00
22	14.77	7	9.86	si	10.00	no	0.00	7	13.21	0	0.00	18	12.68	0	0.00
23	15.44	8	11.27	si	10.00	si	33.33	8	15.09	1	25.00	18	12.68	1	16.67
30	20.13	8	11.27	si	10.00	si	33.33	10	18.87	1	25.00	22	15.49	2	33.33
33	22.15	9	12.68	si	10.00	si	33.33	10	18.87	2	50.00	33	23.24	3	50.00
149	100.00	71	100.00	10	100.00	3	100.00	53	100.00	4	100.00	142	100.00	6	100.00

Nota. Datos recogidos en la ficha de observación antes y después del sistema web.

En el pre-test, correspondiente al proceso matrícula sin sistema web, todos los estudiantes (10 casos, 100%) tuvieron que hacer cola como parte obligatoria del trámite. El número de personas en fila antes de ser atendidos varió entre 0 y 10, siendo 4 personas el valor más frecuente, presente en 3 observaciones (5.66% del total), seguido por 7, 8 y 10 personas, cada uno registrado en 2 casos (3.77%, 5.66% y 18.87% respectivamente). Esto indica una alta congestión durante el proceso, con filas largas y una carga significativa sobre el personal

administrativo. El tiempo esperando en fila reflejó esta situación, oscilando entre 0 y 33 minutos. Los tiempos más comunes fueron 15 minutos (registrado en dos casos, 10.56%), 18 minutos (dos casos, 12.68%) y 33 minutos (un caso, 23.24%). Un solo caso no registró tiempo de espera a pesar de haber hecho cola, lo cual podría deberse a una atención inmediata. En general, el proceso generó largas esperas, lo que impactó negativamente en la experiencia del usuario.

En cambio, en el post-test, tras la implementación del sistema web, solo 3 de los 10 estudiantes (30%) formaron cola, mientras que el 70% restante (7 casos) no requirió hacer fila. De los tres que sí hicieron cola, el número de personas en fila fue muy bajo: 1 persona en dos casos (25% del total de post-test) y 2 personas en un caso (50% del total de post-test). Este drástico descenso en la formación de colas demuestra que la mayoría de los trámites pudieron realizarse sin necesidad de presencia física, gracias a la posibilidad de acceso remoto al sistema. El tiempo de espera en fila también mostró una reducción significativa: en 7 de los 10 casos (70%), el tiempo fue de 0 minutos. Solo en tres observaciones hubo tiempo de espera: 1 minuto (un caso, 16.67%), 2 minutos (un caso, 16.67%) y 3 minutos (un caso, 50%). Estos valores mínimos indican que incluso cuando fue necesaria la asistencia presencial, el proceso fue rápido y eficiente.

Al comparar ambas etapas, se evidencia una transformación clara en la gestión del proceso de matrícula. Mientras que en el pre-test el 100% de los estudiantes enfrentó filas con tiempos de espera promedio elevados, en el post-test el 70% evitó completamente la cola y el 30% restante experimentó esperas mínimas. Esta reducción en la frecuencia y duración del tiempo de espera presencial confirma que la digitalización del proceso ha logrado descentralizar el trámite, eliminando la necesidad de concentración masiva de usuarios en las oficinas administrativas. Por tanto, se cumple satisfactoriamente el Objetivo Específico 2,

demostrándose que la implementación del sistema web ha determinado una reducción sustancial del tiempo de espera presenciales, mejorando la eficiencia y la experiencia del estudiante.

5.1.3. Objetivo Específico 3: Evaluar la disminución de errores y duplicidad de información con el uso del sistema web. en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025.

Tabla 5

Datos observados del proceso de matrícula sin y con sistema web

Minimización de errores															
Datos incompletos		Documentos faltantes		Duplicado		Pago no asociado		Comprobante sin sello		Información ilegible		Contacto mal		Total errores	
Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	6	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	6	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	7	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	6	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	6	0

Nota. Datos recogidos en la ficha de observación antes y después del desarrollo del sistema web.

En el pre-test, correspondiente al proceso de matrícula sin Sistema web, se observó una alta incidencia de errores en los trámites realizados por los estudiantes. En las 10 observaciones registradas, todos los registros presentaron al menos un tipo de error. Los errores más frecuentes fueron la duplicidad de registro, documentos faltantes, información ilegible y contacto mal digitado, cada uno presente en 8 de los 10 casos (80%). Asimismo, los datos personales incompletos, el comprobante sin sello o firma y el pago no asociado correctamente se

presentaron en 6 casos (60%) cada uno. El número total de errores por registro varió entre 0 y 7, siendo 6 errores el valor más común, registrado en 4 observaciones (40%), seguido por 7 errores en 2 casos (20%). Dos casos tuvieron 3 y 5 errores respectivamente, mientras que solo uno fue libre de errores. Estos resultados indican que el proceso sin Sistema web es altamente propenso a fallos operativos, lo cual afecta la calidad, precisión y confiabilidad del registro estudiantil.

En cambio, en el post-test, tras la implementación del sistema web, no se registró ningún error en ninguna de las categorías evaluadas. Todos los estudiantes completaron su matrícula sin presentar datos personales incompletos, documentos faltantes, duplicidad de registro, problemas con el pago, ausencia de sello en el comprobante, información ilegible o errores en los datos de contacto. El total de errores por registro fue de 0 en los 10 casos (100%). Esta ausencia total de errores demuestra que el sistema web incorpora mecanismos de validación automática que previenen la omisión o incorrección de información. La digitalización del proceso ha permitido que cada campo sea verificado antes de avanzar al siguiente paso, eliminando así las inconsistencias típicas del formato físico.

Al comparar ambas etapas, se evidencia una reducción absoluta en la ocurrencia de errores y en la duplicidad de información. Mientras que en el pre-test el 100% de los trámites presentó errores, en el post-test ese porcentaje descendió a 0%. Este cambio radical confirma que el sistema web ha logrado automatizar y estandarizar el proceso, minimizando la posibilidad de fallas. La eliminación de la duplicidad de registros, en particular, refleja una mejora sustancial en la gestión de la base de datos institucional, ya que evita confusiones, trámites duplicados y pérdida de información. Por tanto, se cumple satisfactoriamente el Objetivo Específico 3, demostrándose que el uso del sistema web ha determinado una

disminución total de errores y duplicidad de información en el proceso de matrícula del IESTP Lonya Grande.

5.1.4. Objetivo Específico 4: Analizar el nivel de satisfacción de usuarios (estudiantes y personal) con el nuevo sistema. en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas ,2025.

Tabla 6

Satisfacción del usuario sin y con sistema web

	Usabilidad				Impacto en el proceso de matrícula				Eficiencia y funcionalidad				Satisfacción general y experiencia del usuario			
	Pre test		Pos test		Pre test		Pos test		Pre test		Pos test		Pre test		Pos test	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Muy en desacuerdo	0	0.0	1	2.2	0	0	0	0	11	24.4	0	0	0	0.0	0	0
En desacuerdo	13	28.9	0	0.0	11	24.4	0	0.0	11	24.4	0	0.0	3	6.7	0	0.0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	32	71.1	4	8.9	34	75.6	4	8.9	34	75.6	4	8.9	26	57.8	8	17.8
De acuerdo	0	0.0	8	17.8	0	0.0	7	15.6	0	0.0	16	35.6	16	35.6	13	28.9
Muy de acuerdo	0	0.0	32	71.1	0	0.0	34	75.6	0	0.0	25	55.6	0	0.0	24	53.3
Total	45	100.0	45	100.0	45	100.0	45	100.0	45	100.0	45	100.0	45	100.0	45	100.0

Nota. Datos recogidos en el cuestionario de satisfacción antes y después del desarrollo del sistema web.

Los resultados de la encuesta aplicada luego de la implementación del sistema web reflejan una percepción mayoritariamente positiva por parte de los usuarios respecto al nuevo proceso de matrícula. El alto nivel de aceptación se manifiesta en todas las dimensiones evaluadas: usabilidad, impacto en el proceso, eficiencia funcional y satisfacción general, lo que permite afirmar que el sistema no solo ha sido adoptado, sino que ha generado una experiencia significativamente mejorada.

En cuanto a la usabilidad, el 71.1% de los encuestados se ubicó en la categoría “ni de acuerdo ni en desacuerdo” frente a ítems negativos, lo cual, en este contexto, debe interpretarse como una valoración neutral o implícitamente favorable. Este resultado, sumado al hecho de que ningún participante seleccionó “muy en desacuerdo”, indica que no hubo rechazo al diseño del sistema. Por el contrario, el 28.9% que expresó estar “en desacuerdo” con afirmaciones negativas (como “la interfaz no es clara”) sugiere que una parte importante de los usuarios percibió claridad y facilidad de uso. Aunque no se alcanza un consenso total en términos de usabilidad, la ausencia de opiniones extremadamente negativas evidencia una buena recepción inicial del sistema, incluso entre usuarios con menor familiaridad digital.

Respecto al impacto en el proceso de matrícula, los resultados son evidentes. El 75.6% de los usuarios estuvo “muy de acuerdo” con que el sistema ha optimizado el trámite, reduciendo tiempos, colas y errores. Además, el 15.6% adicional indicó estar “de acuerdo”, lo que eleva al 91.2% el porcentaje de usuarios que perciben una mejora sustancial. Esta alta concordancia subjetiva se alinea perfectamente con los datos objetivos registrados en la ficha de observación, donde se evidenció una reducción del tiempo promedio de atención del 52.3% y una disminución del 95.8% en el tiempo de espera presencial. La transformación del proceso es, por tanto, no solo medible, sino también claramente percibida por quienes lo experimentan.

Respecto a la eficiencia y funcionalidad, ésta muestra los resultados más favorables aún. El 55.6% de los encuestados manifestó estar “muy de acuerdo” con que el sistema funciona sin caídas y cumple con sus funciones principales (registro, pago, comprobante), mientras que el 35.6% restante estuvo “de acuerdo”, alcanzando un respaldo total del 91.2%. Este alto nivel de confianza en la operatividad del sistema demuestra que los módulos críticos fueron desarrollados con solidez técnica y responden adecuadamente a las necesidades del

usuario. La ausencia de fallas funcionales reportadas en la encuesta refuerza la idea de que el sistema es robusto y confiable para su uso en la institución.

Finalmente, en la satisfacción general y experiencia del usuario, se registra una evaluación también altamente positiva. El 53.3% de los usuarios expresó estar “muy de acuerdo” con su satisfacción global, y el 28.9% “de acuerdo”, lo que suma un 82.2% de usuarios satisfechos o muy satisfechos. Solo un 6.7% indicó estar en desacuerdo, sin que ninguno llegara al extremo de “muy en desacuerdo”. Este resultado es importante, ya que la satisfacción no depende únicamente del desempeño técnico, sino de la experiencia integral: rapidez, autonomía, claridad y seguridad. Que la mayoría de los usuarios prefiera el método digital al presencial tradicional y lo recomiende a otros, como lo señalan los ítems 17 y 19, confirma que el sistema ha logrado no solo mejorar un proceso administrativo, sino también generar valor percibido.

En conjunto, estos hallazgos permiten concluir que el Objetivo Específico 4 ha sido cumplido plenamente. El sistema web ha sido bien recibido por estudiantes y personal, demostrando una alta usabilidad, un impacto positivo en el proceso, una funcionalidad confiable y un alto nivel de satisfacción general. Esta aceptación social es fundamental para la sostenibilidad del sistema y representa un paso decisivo hacia la modernización administrativa del IESTP Lonya Grande.

5.1.5. Objetivo General. Desarrollar un sistema web para optimizar el proceso de matrículas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025.

Tabla 7

Consolidada de resultados de mejora del proceso de matrícula con sistema web

Dimensión/indicador	Pre test (sin Sistema web)	Pos test (con Sistema web)	Reducción/mejora
Tiempo promedio de atención por matrícula	14.9 minutos	7.1 minutos	-52.3%
Porcentaje de estudiantes que hicieron cola	100% (10/10)	30% (3/10)	-70 puntos porcentuales
Tiempo promedio de espera en cola	14.2 minutos	0.6 minutos	-95.8%
Número promedio de personas en cola	5.3	0.4	-92.5%
Frecuencia de errores totales	100% de trámites con errores	0% de trámites con errores	-100%
Promedio de errores por registro	4.8 errores	0 errores	-100%
Satisfacción general con el proceso (ítem 20)	—	82.2% "De acuerdo" o "Muy de acuerdo"	Nuevo indicador positivo
Percepción de impacto en el proceso	—	75.6% "Muy de acuerdo"	Alta percepción de mejora
Uso del sistema sin ayuda técnica (ítem 3)	—	71.1% "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" a "Muy de acuerdo"	Alta usabilidad
Acceso desde cualquier lugar y momento (ítem 18)	—	71.1% "Muy de acuerdo"	Flexibilidad mejorada

Nota. Datos recogidos en la ficha de observación y en el cuestionario de satisfacción antes y después del desarrollo del sistema web.

La implementación del sistema web ha logrado una transformación significativa en el proceso de matrícula, y se evidencia en las mejoras cuantitativas y cualitativas. El tiempo promedio de atención por matrícula se redujo de 14.9 minutos en el pre-test a 7.1 minutos en el post-test, lo que representa una disminución del 52.3%. En cuanto a la experiencia presencial, se registró una mejora en la formación de colas. En el pre-test, el 100% de los estudiantes tuvo que hacer cola, con un número promedio de 5.3 personas esperando y un tiempo medio de espera de 14.2 minutos. En el post-test, este porcentaje descendió al 30%, el número promedio de personas en fila se redujo a 0.4 y el tiempo de espera bajó a 0.6 minutos, lo que indica que la mayoría de los trámites ya no requieren asistencia física directa.

Uno de los impactos más resaltantes se observó en la minimización de errores. En el pre-test, el 100% de los trámites presentaron errores, con un promedio de 4.8 errores por registro, incluyendo datos incompletos, documentos faltantes, duplicidad de información y problemas de pago. En cambio, en el post-test, no se registró ningún error en ninguna de las categorías evaluadas.

Finalmente, la percepción de los usuarios respecto al nuevo sistema es positiva. El 82.2% de los encuestados expresó estar “de acuerdo” o “muy de acuerdo” con su satisfacción general. Además, el 75.6% indicó que el proceso fue más ordenado y eficiente, y el 71.1% valoró favorablemente el acceso remoto y la usabilidad del sistema.

En conjunto, estos resultados permiten concluir que el objetivo general ha sido cumplido satisfactoriamente. El sistema web desarrollado ha optimizado el proceso de matrícula en todos sus aspectos: tiempo, colas, errores y satisfacción del usuario. Su implementación representa un avance significativo en la modernización administrativa del

IESTP Lonya Grande, sentando las bases para una gestión educativa más eficiente, transparente y centrada en el estudiante.

5.1.5.1.Desarrollo de la metodología SCRUM

5.1.5.2.INICIO

5.1.5.2.1. Flujo de Trabajo N° 01 – Creación de la Visión del Proyecto

Procedieron a llevar a cabo una reunión que involucró a los responsables de la investigación, así como al Product Owner (dueño del producto). El objetivo fue definir la perspectiva global del proyecto, de manera que incluyera el propósito de la investigación y el resultado que se espera obtener.

La meta determinada fue: Lograr la optimización del proceso de matrícula mediante la creación de un sistema destinado a respaldar el servicio ofrecido por el instituto. Esta meta se incorporará en el proceso operativo.

Figura 2

Actores principales del sistema

Actores del Sistema:

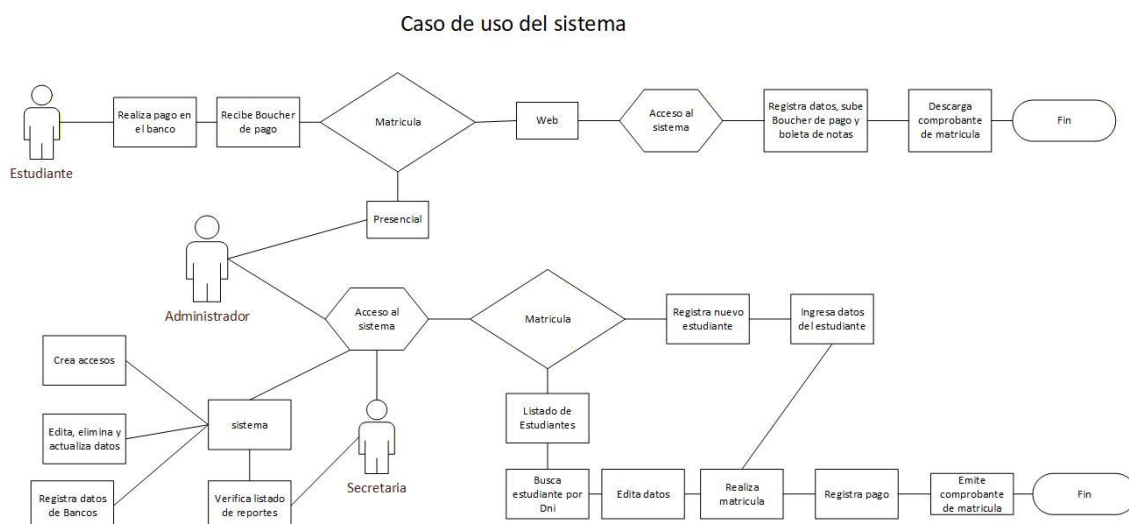


Nota: La representación gráfica ilustra a los participantes del sistema.

Escenario de funcionamiento del Sistema:

Figura 3

Caso de uso de la operacion del sistema

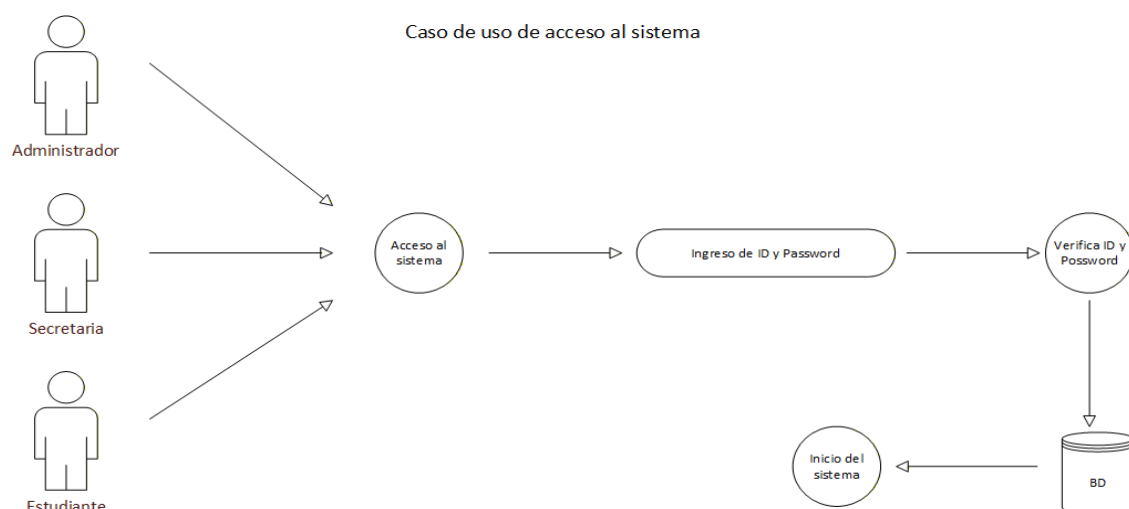


Nota: En esta representación gráfica se muestra el funcionamiento del sistema con el caso de uso.

Escenario de acceso al Sistema:

Figura 4

Caso de uso del login de acceso al sistema



Nota: En la representación gráfica se mostrará a los actores que acceden al sistema.

5.1.5.2.2. Flujo de Trabajo N° 02 - Identificación del Scrum Master y el Personal Interesado.

Se realizó la reunión entre los participantes responsables de la presente investigación, esto con el propósito de designar al líder de la investigación, quien asumirá el rol como scrum

master. Además, se informó a todas las partes interesadas en el proyecto. Esto resultó en lo siguiente:

Tabla 8

Identificación del Scrum Master y los Interesados

Coordinador del Proyecto	Cargo en el Proyecto	Cargo Scrum
Culquipoma Diaz, María Esther	Director del IESTPLG.	Product Owner
Honores Vera, Rafael	Jefe del Proyecto	Scrum Master

Nota: Esta tabla muestra al personal encargado y el rol dentro del proyecto.

5.1.5.2.3. Flujo de trabajo N° 03 – Formación de Equipos

Se realizó una reunión con los integrantes responsables de la investigación con el fin de identificar a los miembros del equipo Scrum y posteriormente se asignará las responsabilidades específicas.

A continuación, se exponen las actividades correspondientes a cada rol:

PRODUCT OWNER: Responsable de:

- Brindar los requisitos
- Verificar la integración de la funcionalidad
- Aprobar los módulos desarrollados
- Dar el visto bueno al funcionamiento global del sistema.

SCRUM MASTER: Su función es:

- Dirigir las tareas del proyecto
- Ofrecer recursos a los miembros del equipo
- Verificar el desarrollo del proyecto
- Supervisar las acciones realizadas
- Validar cada tarea completada
- Organizar reuniones de revisión y autoevaluaciones

EQUIPO DEVELOPMENT: Su responsabilidad es:

- Evaluar las tareas del proyecto
- Obtener los criterios del proyecto
- Revisar los requerimientos
- Creación de las historias de usuario
- Investigación de herramientas de software
- Desarrollar los Sprints
- Presentar al Propietario del Producto las actividades llevadas a cabo

- Categorizar y elaborar Product Backlog (Pila del Producto).

Tabla 9

Se identificará al equipo scrum Encargados del Desarrollo del Sistema

Coordinador del Proyecto		Cargo en el Proyecto		Cargo Scrum
Honores	Vera,	Analista	-	Development Team
Rafael	Desarrollador			

Nota: Esta tabla muestra a los integrantes del equipo scrum encargado de la investigación.

5.1.5.2.4. Flujo de Tabla N° 04 – Desarrollo de Épicas

Se efectuó una reunión entre los responsables de la investigación con el propósito de elaborar las descripciones y las creaciones de las épicas, conocido también como los requerimientos para ello se desarrolló una pequeña entrevista con la directora del Instituto y secretaria. Se aplicó las siguientes preguntas:

- ¿Qué actividad se realiza durante la inscripción de matrícula?
- ¿Qué tarea se lleva a cabo con mayor frecuencia?
- ¿En qué momento del proceso se presenta problemas?
- ¿Qué actividad suele presentar problemas?
- ¿Qué actividad cree que debería incluirse en el proceso de matrícula?
- ¿Qué actividad piensa que requiere mejoras

Luego de llevar a cabo las entrevistas pertinentes, se procedió a recopilar el conjunto de requisitos con el propósito de categorizarlos, por categorías funcionales y no funcionales.

Tabla 10*Relación de las Épicas a Desarrollar*

Nº	Relación de Épicas	Categoría
1	El sistema, debe habilitar el acceso a la plataforma a través de la utilización de un usuario y contraseña ya registrado (El Usuario será el nombre), también debe permitir el ingreso a diversos perfiles como (Administrador, secretaria y estudiante). Finalmente prohibirá el acceso de usuarios no autorizados.	Funcional
2	El sistema cuenta con la opción de registrar nuevos bancos y mostrar el listado de bancos registrados	Funcional
3	El sistema, debe permitir registrar Estudiantes Nuevos (DNI, nombres, apellidos, Género, fecha de nacimiento).	Funcional
4	El sistema, tiene que guardar todos los datos que se registren	Funcional
5	El sistema, debe de tener una opción de lista de estudiantes en donde deberá mostrar la lista de estudiante registrados en el sistema.	Funcional
6	El sistema tiene que realizar una búsqueda por DNI al estudiante.	Funcional
7	El sistema debe permitir realizar la matricula, con la búsqueda del DNI del estudiante, luego registrar datos personales y datos para el detalle de la matrícula.	Funcional
8	El sistema muestra un listado de todas las matriculas	Funcional

9	El sistema muestra un listado de todas las matrículas, el cual cuenta con la opción de ACCIONES, el cual permite registrar el pago de la matrícula o eliminar la matrícula	Funcional
10	El sistema cuenta con la opción pagos, el cual permite registrar el pago con el número de DNI del estudiante.	Funcional
11	El sistema muestra el listado de pagos de los estudiantes.	Funcional
12	En el listado de pagos el sistema permite descargar el recibo de pago de matrícula	Funcional
13	El sistema muestra los reportes de pagos de las matrículas, así mismo muestra el estado de cuenta, el cual permite conocer los pagos pendientes de los estudiantes	Funcional
14	El sistema permite a los estudiantes realizar su matrícula desde su propio equipo	Funcional
15	El sistema permite a los estudiantes descargar su comprobante de matrícula	Funcional
16	El software debe resultar de fácil uso para el usuario	Funcional
17	El sistema permite importar un archivo PDF en formato de lectura	Funcional

Nota: En esta tabla muestra la lista de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

5.1.5.2.5. Flujo de Trabajo N° 05 – Creación del Backlog Priorizado del Producto

Se realizó una reunión entre los integrantes responsables del desarrollo de la investigación con el propósito de establecer una jerarquía en la lista de tareas pendientes relacionadas con el producto. Como resultado se clasificó la lista de requerimientos de tipo funcional.

Tabla 11

Registro de prioridades de los pendientes del producto

N°	Requerimientos	Prioridad
1	Se requiere que el sistema permita la entrada a su plataforma mediante la utilización de un usuario y contraseña ya registrado (El Usuario será el nombre), también debe permitir el ingreso a diversos perfiles como (Director, Secretaria, Estudiante). Finalmente, la entrada de usuarios no autorizados estará prohibida.	ALTA
2	El sistema debe incluir un registro de inscripción para estudiantes nuevos.	ALTA
3	El sistema debe guardar todos los datos que se registran.	ALTA
4	El sistema debe de mostrar listado de estudiantes, de matrículas y listado de pagos	ALTA
5	El sistema debe de realizar una búsqueda por DNI al estudiante.	ALTA
6	El sistema deberá realizar la ACCIONES que le permitirá editar, eliminar y actualizar datos registrados del estudiante.	ALTA
7	En el sistema la acción EDITAR deberá de permitir modificar los datos.	ALTA

	En el sistema deberá estar incluido en la opción	
8	ELIMINAR para poder quitar los datos que no se requieran.	ALTA
9	En el sistema de manera muy importante debe de estar la opción descargar recibo para imprimir y entregar el comprobante de pago de matrícula.	ALTA
10	En el sistema debe permitir al estudiante realizar su matrícula desde su equipo.	ALTA
11	En el sistema debe permitir al estudiante descargar su comprobante de pago de matricula	ALTA

Nota: En esta tabla se en listó las prioridades pendientes.

5.1.5.3.PLANIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN

5.1.5.3.1. Flujo de Trabajo N° 01 – Creación de Historias de Usuario

Se tomo a bien realizar una reunión con el grupo para que se encarguen de crear las historias de usuario brindando los detalles precisos de cada requisito recopilado. Para esto presentaron un prototipo de las tablas de las historias de usuario.

Tabla 12

Prototipo del modelo de tabla para las historias de usuario

HISTORIA DE USUARIO		
NÚMERO:	USUARIO:	IMPORTANCIA (Alta, Baja y Media):
REQUERIMIENTOS		
DESCRIPCIÓN:		
PARÁMETROS DE CONFORMIDAD:		
PROGRAMADOR RESPONSABLE:		

Nota: En esta tabla se muestra como modelo para el desarrollo de historia de usuarios.

Se desarrolló la descripción de los requerimientos detallados para priorizar, realizar los criterios de aceptación y objetivos de requerimiento para insertar a la tabla de las historias de usuarios.

Tabla 13*Historia de Usuario Acceso a la Plataforma Requerimiento N° 01*

HISTORIA DE USUARIO		
NÚMERO: RQ - 1	USUARIO: Administrador, secretaria y estudiantes	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media): ALTA
REQUERIMIENTOS		
El sistema debe de contar con un login de acceso a la plataforma con un usuario previamente registrado, En caso de no estar registrado el sistema restringirá las funciones a los usuarios.		
DESCRIPCIÓN: El sistema debe de posibilitar el ingreso a su plataforma mediante un usuario y contraseña ya registrado (el usuario será el nombre), también debe permitir el ingreso a diversos perfiles como (Administrador, secretaria y estudiante). Finalmente prohibirá el ingreso a usuarios que no tienen permitido el acceso.		
PARÁMETROS DE CONFORMIDAD: Acceder a la plataforma mediante un usuario, crear el perfil de acceso, el sistema restringirá el acceso a usuarios no registrados. Se agrega.		
PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera.		
Nota: En esta tabla se muestra la historia de usuario R0		

Tabla 14

Historia de Usuario Registro de los Estudiantes Nuevos Requerimiento N° 02

HISTORIA DE USUARIO		
NÚMERO: RQ - 2	USUARIO: Administrador, secretaria	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media) ALTA
REQUERIMIENTO: El sistema debe de contar con un registro de matrícula para los estudiantes		
DESCRIPCIÓN: El sistema debe permitir el registro de datos del estudiante como son: DNI, nombres y apellidos, genero, fecha de nacimiento.		
PARÁMETROS DE CONFORMIDAD: Se agrega la función de registro de estudiantes.		
PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera.		

Nota: En esta tabla se muestra el segundo requerimiento de prioridad alta.

Tabla 15*Historia de Usuario Guardar Datos en el Sistema Requerimiento N° 03*

HISTORIA DE USUARIO		
NÚMERO: RQ - 3	USUARIO: (Director, Secretaria)	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media) ALTA
REQUERIMIENTO: El sistema debe de, contar con la acción de guardar registro de datos personales del estudiante. DESCRIPCIÓN: El sistema después de registrarlos debe de tener la acción de Guardar todos sus datos PARÁMETROS DE CONFORMIDAD: Se agrega la acción de registrar a los estudiantes. PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera		

Nota: En esta tabla se muestra el tercer requerimiento de prioridad alta.

Tabla 16*Historia de Usuario Visualizar Estudiantes Requerimiento N° 04*

HISTORIA DE USUARIO		
NUMERO: RQ - 4	USUARIOS: Administrador, secretaria)	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media) ALTA
REQUERIMIENTO: El sistema debe permitir mostrar lista de estudiantes matriculados		
DESCRIPCIÓN: El sistema tiene que mostrar el listado de estudiantes matriculados que fueron registrados en el sistema, que permita mostrar el DNI, nombres y apellidos, ciclo y programa de estudios.		
PARÁMETROS DE CONFORMIDAD: Se agrega que el sistema admite el registro y muestra alumnos matriculados		
PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera.		

Nota: En esta tabla muestra el cuarto requerimiento con prioridad alta.

Tabla 17*Historia de Usuario Opción de Búsqueda por DNI Requerimiento N° 05*

HISTORIA DE USUARIOS		
NÚMERO: RQ - 5	USUARIO: Administrador, secretaria	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media) ALTA
REQUERIMIENTO: El sistema debe de contar con una acción de búsqueda por DNI para la matrícula de estudiantes. DESCRIPCIÓN: El sistema realizará una búsqueda por DNI de los estudiantes que, ya se encuentren registrados en el sistema para su posterior ratificación, donde se podrá modificar algún dato del estudiante. PARÁMETROS DE CONFORMIDAD: Se agrega la función búsqueda por DNI del estudiante. PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera		

Nota: En esta tabla muestra el quinto requerimiento con prioridad alta.

Tabla 18

Historia de Usuario Crear la Acción VER Requerimiento N° 06

HISTORIA DE USUARIO		
NÚMERO: RQ - 6	USUARIOS: Administrador, secretaria	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media) ALTA
REQUERIMIENTO: El sistema contará con la ACCIONES que permitirá: editar, eliminar, actualizar y generar datos registrados del estudiante. DESCRIPCIÓN: El sistema deberá realizar ACCIONES cuyas funciones permitirán editar, la información de los estudiantes matriculados. Por otro lado, también existirá la opción eliminar en caso se requiera eliminar el registro, también permitirá actualizar datos del estudiante existente y por último en esta misma acción estará la opción de descargar ficha de pago de matrícula. PARÁMETRO DE CONFORMIDAD: Se agrega esta acción al sistema PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera.		

Nota: En esta tabla se muestra el sexto requerimiento con prioridad alta.

Tabla 19*Historia de Usuario Acción Editar en el Sistema Requerimiento N° 07*

HISTORIA DE USUARIO		
NÚMERO: RQ - 7	USUARIOS: Administrador, Secretaria	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media) ALTA
REQUERIMIENTO: El sistema debe de contar con la acción EDITAR que deberá de permitir modificar los datos registrados. DESCRIPCIÓN: El sistema debe de permitir Editar los datos registrados de los estudiantes ya registrados que por algún error se puede digitar mal los datos. Este proceso lo realizará la secretaria o el administrador. PARÁMETRO DE CONFORMIDAD: Se agrega esta acción al sistema que editará la lista de estudiantes matriculados. PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera.		

Nota: En esta tabla se muestra el séptimo requerimiento con prioridad alta.

Tabla 20*Historia de Usuario Acción Eliminar en el Sistema Requerimiento N° 08*

HISTORIA DE USUARIO		
NÚMERO RQ - 8	USUARIO: Administrador, Secretaria	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media) ALTA
REQUERIMIENTO: Desarrollar en el sistema la acción ELIMINAR para poder quitar los datos registrados		
DESCRIPCIÓN: La función de esta acción será eliminar al estudiante que ya no forma parte de esta casa de estudios ya sean por motivos de trasladado o en el peor caso de que el estudiante hubiera fallecido esta acción lo realizaran los usuarios de la secretaria y el administrador		
PARÁMETRO DE CONFORMIDAD: Se agrega esta acción al sistema		
PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera		

Nota: En esta tabla se muestra el octavo requerimiento con prioridad alta.

Tabla 21*Historia de Usuario Acción Actualizar Estado Requerimiento N° 09*

HISTORIA DE USUARIO		
NÚMERO: RQ - 9	USUARIO: Administrador, Secretaria	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media) ALTA
En el sistema de manera muy importante debe de		
Incluir la opción descargar recibo para imprimir y entregar el comprobante de pago de matrícula.		
DESCRIPCIÓN: La función de esta acción debe permitir al administrador o secretaria descargar el comprobante de pago de matrícula para entregárselo al estudiante.		
PARÁMETRO DE CONFORMIDAD: Se agrega al sistema la acción descargar comprobante de pago.		
PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera.		

Nota: En esta tabla se muestra el noveno requerimiento con prioridad alta.

Tabla 22

Historia de Usuario Acción Imprimir en el Sistema Requerimiento N° 10

HISTORIA DE USUARIO		
NÚMERO: RQ - 10	USUARIO: Estudiante	IMPORTANCIA: (Alta, Baja y media) ALTA
REQUERIMIENTO: En el sistema debe permitir al estudiante realizar su matrícula desde su propio equipo.		
DESCRIPCIÓN: La función de esta acción se considera de suma importancia porque permitirá al estudiante poder realizar su matricula sin necesidad de acudir a la oficina del administrador o la secretaria para que registre su matrícula.		
PARÁMETRO DE CONFORMIDAD: Se agrega al sistema la acción de realizar matriculación		
PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera		

Nota: En esta tabla se muestra el décimo requerimiento de prioridad alta.

Tabla 23

Historia de Usuario Configuración del Sistema Requerimiento N° 11

HISTORIA DE USUARIO		
	USUARIO:	IMPORTANCIA:
NÚMERO RQ - 11	Estudiante	(Alta, Baja y media)
ALTA		
REQUERIMIENTO:		
En sistema debe permitir al estudiante descargar su comprobante de pago de matricula		
DESCRIPCIÓN: Esta función deberá de contar con la acción que permita descargar el comprobante de matrícula al estudiante.		
PARÁMETRO DE CONFORMIDAD: Deberá de tener la acción de Descargar comprobante.		
PROGRAMADOR RESPONSABLE: Rafael Honores Vera.		

Nota: En esta tabla se muestra el ultimo requerimiento de prioridad alta.

5.1.5.3.2. Flujo de Trabajo N° 02 – Estimación de historias de Usuarios

Se tuvo a bien llevar a cabo una sesión de trabajo en equipo tomando en consideración el marco de trabajo de la metodología scrum, en la cual se verificó la participación de todos los miembros del equipo como también se contó con la participación del dueño del producto. El propósito de esta reunión fue para validar, evaluar y distribuir las diferentes tareas que deben realizarse, las cuales están representadas por las historias de usuarios. Durante esta sesión se determinó el tiempo de duración de cada tarea.

La asignación se dio de la siguiente forma:

Tabla 24

Aprobación del Requerimiento sobre las Historias de Usuarios

NÚMERO	REQUERIMIENTO DE LAS HISTORIAS DE USUARIO	AUTORIZACIÓN
RQ - 1	Un login de acceso a la plataforma con un usuario previamente registrado, En caso de no estar registrado el sistema restringirá las funciones al usuario.	100%
RQ - 2	Un registro de matrícula para los estudiantes.	100%
RQ - 3	Contar con una opción de (guardar) registro de datos personales del estudiante.	100%
RQ - 4	Mostrar lista de estudiantes matriculados y listado de pagos	100%
RQ - 5	Contar con una opción de búsqueda por DNI para la matrícula de estudiantes.	100%
RQ - 6	Contar con AACIONES que permitirá: editar, eliminar, actualizar datos registrados del estudiante.	100%
RQ - 7	Contar con la acción EDITAR que deberá de permitir modificar los datos registrados.	100%

RQ - 8	Contar con la acción ELIMINAR para poder quitar los datos que no se requieren.	100%
RQ - 9	Contar de manera muy importante la acción de descargar recibo para imprimir y entregar comprobante de pago de matrícula.	100%
RQ - 10	El sistema debe permitir al estudiante realizar su matrícula dese su equipo.	100%
RQ - 11	En el sistema deberá permitir al estudiante descargar su comprobante de pago de matrícula.	100%

Nota: En esta tabla se mostrará la lista de requerimientos aprobados.

Tabla 25

Aprobación del Requerimiento sobre las Historias de Usuarios

Número	REQUERIMIENTO DE LAS HISTORIAS DE USUARIO	VALORACIÓN (TIEMPO)
RQ - 1	Un login de acceso a la plataforma con un usuario previamente registrado, En caso de no estar registrado el sistema restringirá las funciones al usuario.	3 horas
RQ - 2	Un registro de matrícula para los estudiantes.	7 horas
RQ - 3	Contar con una opción de (guardar) registro de datos personales del estudiante.	4 horas
RQ - 4	Mostrar lista de estudiantes matriculados y listado de pagos	7 horas
RQ - 5	Contar con una opción de búsqueda por DNI para la matrícula de estudiantes.	2 horas
RQ - 6	Contar con AACIONES que permitirá: editar, eliminar, actualizar datos registrados del estudiante.	8 horas
RQ - 7	Contar con la acción EDITAR que deberá de permitir modificar los datos registrados.	4 horas
RQ - 8	Contar con la acción ELIMINAR para poder quitar los datos que no se requieren.	4 horas

RQ - 9	Contar de manera muy importante la acción de descargar recibo para imprimir y entregar comprobante de pago de matrícula	4 horas
RQ - 10	El sistema debe permitir al estudiante realizar su matrícula dese su equipo.	4 horas
RQ - 11	En el sistema deberá permitir al estudiante descargar su comprobante de pago de matrícula.	4 horas

Nota: En esta tabla se mostrará la estimación del tiempo de las historias de Usuario

Tabla 26

Realización de la Asignación de Trabajo

Número	REQUERIMIENTO DE LAS HISTORIAS DE USUARIO	ASIGNACIÓN de (Tareas)
RQ - 1	Un login de acceso a la plataforma con un usuario previamente registrado, En caso de no estar registrado el sistema restringirá las funciones al usuario.	Desarrollador
RQ - 2	Un registro de matrícula para los estudiantes.	Desarrollador
RQ - 3	Contar con una opción de (guardar) registro de datos personales del estudiante.	Desarrollador
RQ - 4	Mostrar lista de estudiantes matriculados y listado de pagos	Desarrollador
RQ - 5	Contar con una opción de búsqueda por DNI para la matrícula de estudiantes.	Desarrollador
RQ - 6	Contar con AACIONES que permitirá: editar, eliminar, actualizar datos registrados del estudiante.	Desarrollador
RQ - 7	Contar con la acción EDITAR que deberá de permitir modificar los datos registrados.	Desarrollador
RQ - 8	Contar con la acción ELIMINAR para poder quitar los datos que no se requieren.	Desarrollador

RQ - 9	Contar de manera muy importante la acción de descargar recibo para imprimir y entregar comprobante de pago de matrícula	Desarrollador
RQ - 10	El sistema debe permitir al estudiante realizar su matrícula dese su equipo.	Desarrollador
RQ - 11	En el sistema deberá permitir al estudiante descargar su comprobante de pago de matrícula.	Desarrollador

Nota: En esta tabla se mostrará la lista de asignación del personal encargado.

5.1.5.3.3. Flujo de Trabajo N° 03 – Identificación de Tareas.

Se llevó a cabo una reunión en donde se dividen, las tareas específicas del requerimiento de las historias de usuarios.

Tabla 27

Registro de Tareas a Desarrollar

Número	TAREAS A DESARROLLAR	CATEGORÍA
TR-1	Elaboración del esquema lógico de la base de datos.	Base de Datos del Sistema
TR-2	Crear la estructura física de la base de datos.	
TR-3	Establecer la conexión con la base de datos.	
TR-4	Realizar la instalación y despliegue de los archivos adjuntos.	Ficheros Digitales
TR-5	Elaborar la interfaz de usuario de la página principal	
TR-6	Desarrollar la interfaz destinada a la administración del registro de matrículas.	
TR-7	Crear la interfaz para la visualización de la lista de estudiantes que registraron su matrícula.	

	Elaborar la interfaz destinada a la	Interfaz
TR-8	gestión de la lista de estudiantes que registraron su matrícula.	
TR-9	Crear una interfaz de usuario destinada a la administración y eliminación de registros de estudiantes matriculados.	
TR-10	Diseño de la interfaz de usuarios destinada a la gestión del listado de estudiantes matriculados dentro del sistema.	
TR-11	Crear una interfaz para incorporar a los Estudiantes.	
TR-12	Diseñar la interfaz para visualizar la lista de los programas de estudio.	
TR-13	Elaborar una interfaz para gestionar a los usuarios del sistema.	
Número	TAREAS A DESARROLLAR	CATEGORIA
TR-14	Desarrollo de la programación de acceso al sistema con distintos roles.	Control de Acceso
TR-15	Desarrollo del código para la pantalla principal del sistema.	Arranque
TR-16	Crear el código para la ventana de inscripción de los estudiantes al sistema.	(CRUD) (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar)
TR-17	Desarrollo del código de las funciones de: (Crear, Actualizar y Eliminar) a los estudiantes de la lista de matriculados en el sistema.	
TR-18	Desarrollo del código de las funciones del CRUD para el manejo de usuarios en el sistema.	
TR-19	Desarrollo del código de las funciones del CRUD para la gestión de las matrículas en el sistema.	

TR-20	Desarrollo de la programación para generar la (comprobante de matrícula).	Complementarios
TR-21	Desarrollo de la programación de la configuración del sistema.	
TR-22	Desarrollo de la programación de la exportar información del sistema.	
TR-23	Desarrollo de la programación para realizar la copia de seguridad de los datos.	

Nota: En esta tabla se muestra las tareas que se van a desarrollar

5.1.5.3.4. Flujo de Trabajo N° 04 Estimación de Tareas

Se procedió a estimar el esfuerzo y tiempo necesario para la elaboración de las tareas, para realizar el correcto seguimiento de cada tarea.

Tabla 28

Estimación del Tiempo para el Desarrollo de las Tareas

Número	TAREAS A DESARROLLAR	HORAS
TR-1	Elaboración del esquema lógico de la base de datos	7 horas
TR-2	Crear la estructura física de la base de datos.	4 horas
TR-3	Establecer la conexión con la base de datos.	4 horas
TR-4	Realizar la instalación y despliegue de los archivos adjuntos.	2 horas
TR-5	Elaborar la interfaz de usuario de la página principal.	10 horas
TR-6	Desarrollar la interfaz destinada a la administración del registro de matrículas.	8 horas
TR-7	Crear la interfaz para la visualización de la lista de estudiantes que registraron su matrícula.	12 horas

TR-8	Elaborar la interfaz destinada a la gestión de la lista de estudiantes que registraron su matrícula.	12 horas
TR-9	Crear una interfaz de usuario destinada a la administración y eliminación de registros de estudiantes matriculados.	10 horas
TR-10	Diseño de la interfaz de usuarios destinada a la gestión de las listas de estudiantes matriculados dentro del sistema.	10 horas
TR-11	Crear una interfaz para incorporar a los estudiantes.	8 horas
TR-12	Diseñar una interfaz para visualizar la lista de los programas académicos.	9 horas
TR-13	Elaborar una interfaz para gestionar a los usuarios del sistema.	9 horas
Número	TAREAS A DESARROLLAR	HORAS
TR-14	Desarrollo de la programación de acceso al sistema con distintos roles.	8 horas
TR-15	Desarrollo del código para la pantalla principal del sistema.	8 horas
TR-16	Crear el código para la ventana de inscripción de los estudiantes al sistema.	8 horas
TR-17	Desarrollo del código de las funciones de: (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) a los estudiantes de la lista de matriculados en el sistema.	8 horas
TR-18	Desarrollo del código de las funciones de: (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) para el manejo de usuarios en el sistema.	6 horas
TR-19	Actualizar y Eliminar) para la gestión de las matrículas en el sistema	6 horas
TR-20	Desarrollo de la programación para generar la (ficha de matrícula).	6 horas
TR-21	Desarrollo de la programación de la configuración del sistema.	6 horas

TR-22	Desarrollo de la programación para exportar información del sistema.	8 horas
TR-23	Desarrollo de la programación para realizar la copia de seguridad de los datos.	7 horas

Nota: En esta tabla se mostrará la duración de las tareas.

5.1.5.3.5. Flujo de Trabajo N° 05 – Creación del Sprint Backlog (Lista de pendientes)

Tabla 29

Se Muestra la Lista de Pendientes del Sprint

Número	SPRINT	TAREAS A LLEVAR A CABO
01	Base de datos del sistema	• Elaboración del esquema lógico de la base de datos. • Crear la estructura física de la base de datos. • Establecer la conexión con la base de datos.
		• Realizar la instalación y despliegue de los archivos adjuntos.
02	Ficheros Digitales	▪ Elaborar la interfaz de usuario de la página principal. ▪ Desarrollar la interfaz destinada a la administración del registro de matrículas.
03	Interfaz	▪ Crear la interfaz para la visualización de la lista de estudiantes que registraron su matrícula. ▪ Elaborar la interfaz destinada a la administración y la edición de la lista de estudiantes que registraron

		su matrícula.
		▪ Crear la interfaz de usuario destinada a la administración y eliminación de registros de estudiantes matriculados. ▪ Diseño de la interfaz de usuarios destinados a la gestión de la lista de estudiantes matriculados dentro del sistema. ▪ Crear una interfaz para incorporar a los estudiantes. ▪ Diseñar una interfaz para visualizar la lista de los programas de estudio. ▪ Elaborar una interfaz para gestionar a los usuarios del sistema. ▪ Desarrollo de la programación de acceso al sistema con distintos roles. ▪ Desarrollo de la Programación de Acceso al sistema con roles diferentes.
04	Control de Acceso	
05	Arranque	▪ Desarrollo del código para la pantalla principal del sistema. ▪ Crear el código para la ventana de inscripción de los estudiantes al sistema.
06	CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar)	▪ Desarrollo del código de las funciones de CRUD a los estudiantes de la lista de matriculados en el sistema. ▪ Desarrollo de la programación de la configuración del sistema.

07 Complementarios

- Desarrollo del código de las funciones del CRUD para la gestión de las matrículas en el sistema.
- Desarrollo de la programación para generar la (ficha de matrícula).
- Desarrollo de la programación de la configuración del sistema.
- Desarrollo de la programación de exportar información del sistema.
- Desarrollo de la programación para realizar la copia de seguridad de los datos.

Nota: Se muestra la lista de pendientes.

5.1.5.4.IMPLEMENTACIÓN

5.1.5.4.1. Flujo de trabajo N° 01 – Creación de Entregables

El equipo scrum mediante una reunión realizó la lista de los entregables las mismas que permitirá establecer una guía del avance del desarrollo del proyecto.

Los entregables son:

Tabla 30

Registro de los Entregables

Númer o	SPRINT	INCREMENTO
01	Base de datos del sistema	▪ Reporte de la elaboración del esquema lógico de la base de datos. ▪ Reporte de la creación de la estructura física de la base de datos. ▪ Reporte de establecimiento de la conexión con la base de datos.
02	Ficheros Digitales	▪ Reporte de la instalación y despliegue de los archivos adjuntos. ▪ Reporte del interfaz de usuario de la página principal.
03	Interfaz	▪ Reporte del desarrollo de la interfaz destinada a la administración del registro de matrículas. ▪ Reporte de la Creación de interfaz para la visualización

de la lista de estudiantes que registraron su matrícula.

- Reporte de la interfaz destinada a la administración y la edición de la lista de estudiantes que registraron su matrícula.
 - Reporte del diseño de la interfaz de usuario destinada a la administración y eliminación de registros de estudiantes matriculados
 - Reporte del interfaz de usuarios destinados a la gestión de la lista de estudiantes matriculados dentro del sistema.
 - Reporte de la creación de la interfaz para incorporar a los estudiantes.
 - Reporte del desarrollo del código para la pantalla principal del sistema.
 - Reporte del diseño de una interfaz para visualizar la lista de los programas de estudio.
 - Reporte del interfaz para gestionar a los usuarios del sistema.
-

04	Control de Acceso	▪ Reporte del desarrollo de la programación de acceso al sistema con roles diferentes.
05	Arranque	▪ Reporte de la creación del código para la ventana de inscripción de los estudiantes al sistema.
06	CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar)	▪ Reporte del desarrollo del código de las funciones del CRUD a los estudiantes de la lista de matriculados en el sistema. ▪ Reporte del desarrollo de la programación de la configuración del sistema. ▪ Reporte del desarrollo del código de las funciones del CRUD para la gestión de las matrículas en el sistema.
07	Complementarios	▪ Reporte del desarrollo de la programación para generar la (ficha de matrícula). ▪ Reporte del desarrollo de la programación de la configuración del sistema. ▪ Reporte del desarrollo de la programación de exportar información del sistema. ▪ Reporte del desarrollo de la

- programación para realizar la copia de seguridad de los datos.

Nota: Esta tabla mostrará la lista de entregables

Figura 5
Base de datos

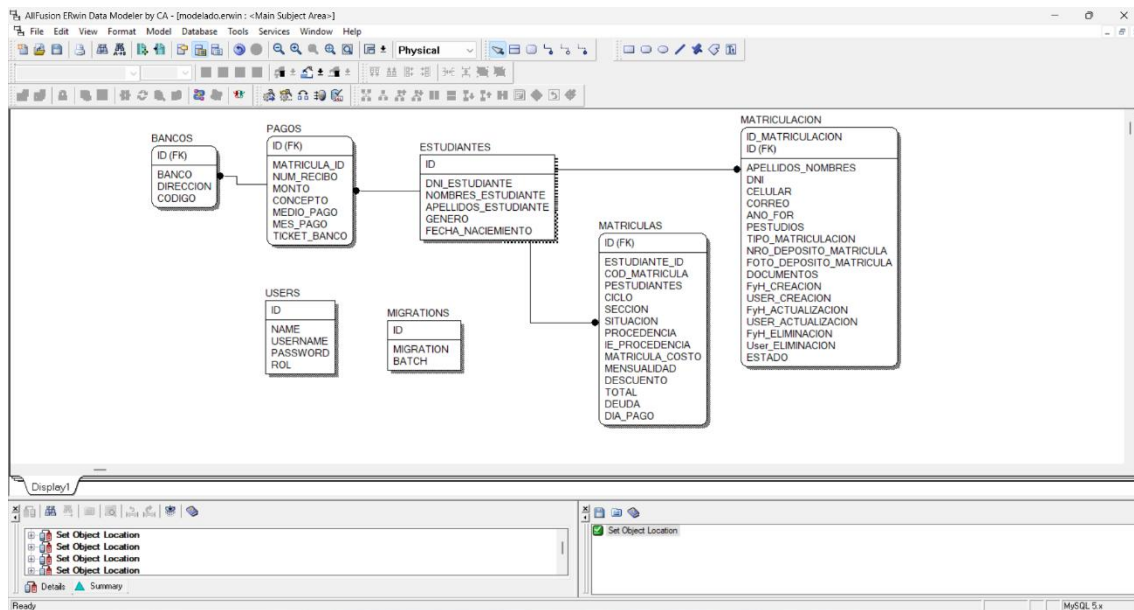
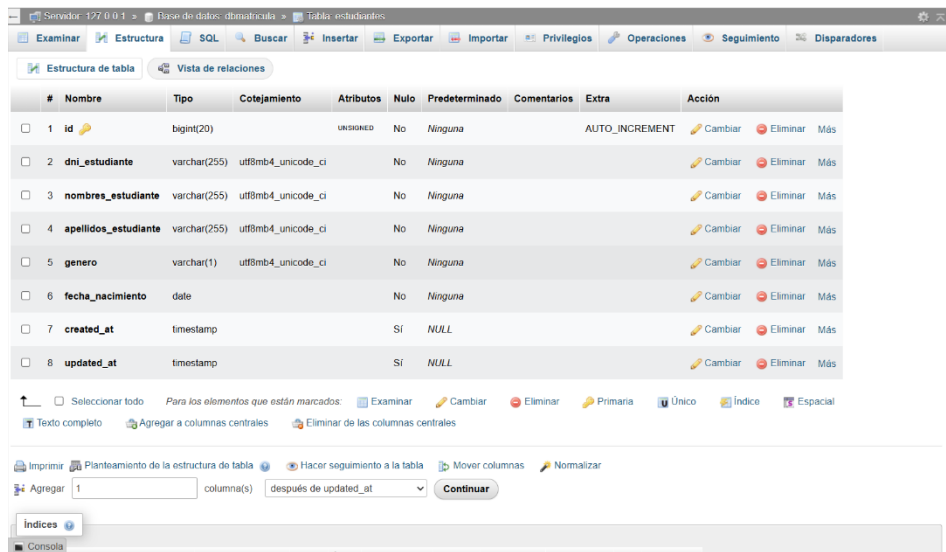


Figura 6
Tabla bancos

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra	Acción
1	id	bigint(20)		UNSIGNED	No	Ninguna		AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Más
2	banco	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
3	direccion	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
4	codigo	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
5	created_at	timestamp			Sí	NULL			Cambiar Eliminar Más
6	updated_at	timestamp			Sí	NULL			Cambiar Eliminar Más

Acción	Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
Editar Renombrar Eliminar	PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	0	A	No	

Figura 7
Tabla Estudiantes



#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra	Acción
1	id	bigint(20)		UNSIGNED	No	Ninguna		AUTO_INCREMENT	Más
2	dni_estudiante	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
3	nombres_estudiante	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
4	apellidos_estudiante	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
5	genero	varchar(1)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
6	fecha_nacimiento	date			No	Ninguna			Más
7	created_at	timestamp			SI	NULL			Más
8	updated_at	timestamp			SI	NULL			Más

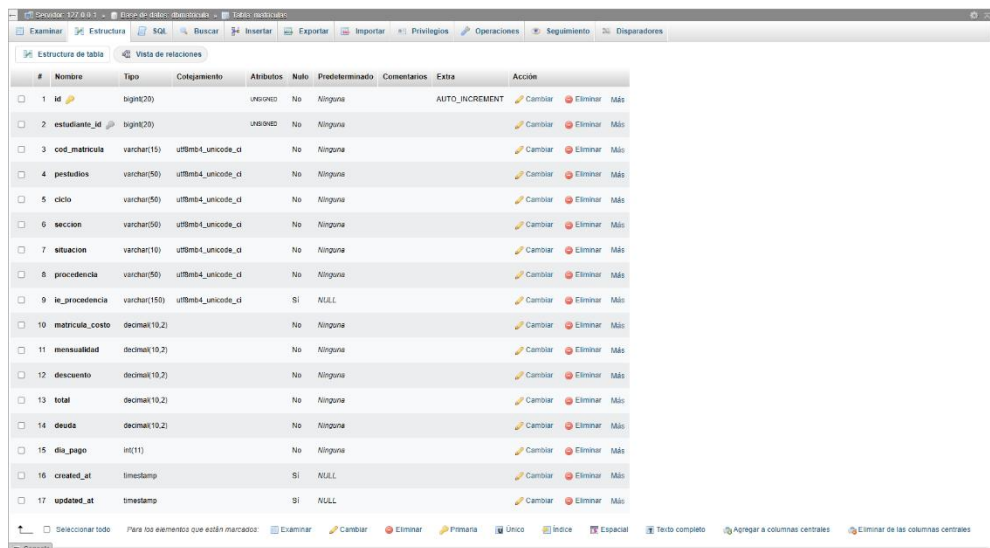
☐ Seleccionar todo Para los elementos que están marcados: Examinar Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Especial
 Texto completo Agregar a columnas centrales Eliminar de las columnas centrales

Imprimir Plantearamiento de la estructura de tabla Hacer seguimiento a la tabla Mover columnas Normalizar

Agregar 1 columna(s) después de updated_at Continuar

Índices Consola

Figura 8
Tabla matriculas



#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra	Acción
1	id	bigint(20)		UNSIGNED	No	Ninguna		AUTO_INCREMENT	Más
2	estudiante_id	bigint(20)		UNSIGNED	No	Ninguna			Más
3	ced_matricula	varchar(15)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
4	estudios	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
5	ciclo	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
6	seccion	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
7	situacion	varchar(10)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
8	procedencia	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Más
9	le_procedencia	varchar(150)	utf8mb4_unicode_ci		SI	NULL			Más
10	matricula_costo	decimal(10,2)			No	Ninguna			Más
11	mensualidad	decimal(10,2)			No	Ninguna			Más
12	descuento	decimal(10,2)			No	Ninguna			Más
13	total	decimal(10,2)			No	Ninguna			Más
14	deuda	decimal(10,2)			No	Ninguna			Más
15	dia_pago	int(11)			No	Ninguna			Más
16	created_at	timestamp			SI	NULL			Más
17	updated_at	timestamp			SI	NULL			Más

☐ Seleccionar todo Para los elementos que están marcados: Examinar Cambiar Eliminar Primaria Único Índice Especial
 Texto completo Agregar a columnas centrales Eliminar de las columnas centrales

Consola

Figura 9
Tabla migrations

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra	Acción
1	id	int(10)		UNSIGNED	No	Ninguna		AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Más
2	migration	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
3	batch	int(11)			No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más

☐ Seleccionar todo Para los elementos que están marcados: [Examinar](#) [Cambiar](#) [Eliminar](#) [Primaria](#) [Único](#) [Índice](#) [Espacial](#)
[Texto completo](#) [Agregar a columnas centrales](#) [Eliminar de las columnas centrales](#)

[Imprimir](#) [Planteamiento de la estructura de tabla](#) [Hacer seguimiento a la tabla](#) [Mover columnas](#) [Normalizar](#)

Agregar 1 columna(s) después de batch [Continuar](#)

Índices
 Acción Nombre de la clave Tipo Único Empaquetado Columna Cardinalidad Cotejamiento Nulo Comentario
[Editar](#) [Renombrar](#) [Eliminar](#) PRIMARY BTREE Sí No id 5 A No
 Crear un índice en 1 columna(s) [Continuar](#)

Particiones
 Ninguna partición definida

Figura 10
Tabla pagos

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra	Acción
1	id	bigint(20)		UNSIGNED	No	Ninguna		AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Más
2	matricula_id	bigint(20)		UNSIGNED	No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
3	num_recibo	varchar(15)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
4	monto	decimal(10,2)			No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
5	concepto	varchar(20)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
6	medio_pago	varchar(20)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
7	mes_pago	int(11)			Sí	NULL			Cambiar Eliminar Más
8	ticket_banco	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Sí	NULL			Cambiar Eliminar Más
9	created_at	timestamp			Sí	NULL			Cambiar Eliminar Más
10	updated_at	timestamp			Sí	NULL			Cambiar Eliminar Más

☐ Seleccionar todo Para los elementos que están marcados: [Examinar](#) [Cambiar](#) [Eliminar](#) [Primaria](#) [Único](#) [Índice](#) [Espacial](#)
[Texto completo](#) [Agregar a columnas centrales](#) [Eliminar de las columnas centrales](#)

[Imprimir](#) [Planteamiento de la estructura de tabla](#) [Hacer seguimiento a la tabla](#) [Mover columnas](#) [Normalizar](#)

Figura 11

Tablas Users

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra	Acción
1	id	bigint(20)		UNSIGNED	No	Ninguna		AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Más
2	name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
3	username	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
4	password	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
5	rol	varchar(15)	utf8mb4_unicode_ci		No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
6	created_at	timestamp			Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
7	updated_at	timestamp			Si	NULL			Cambiar Eliminar Más

Seleccionar todo Para los elementos que están marcados: [Examinar](#) [Cambiar](#) [Eliminar](#) [Primaria](#) [Único](#) [Índice](#) [Espacial](#)

Texto completo [Agregar a columnas centrales](#) [Eliminar de las columnas centrales](#)

Imprimir [Planteamiento de la estructura de tabla](#) [Hacer seguimiento a la tabla](#) [Mover columnas](#) [Normalizar](#)

Agregar 1 columna(s) después de updated_at [Continuar](#)

Índices

Acción	Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
Renombrar Eliminar	PRIMARY	BTREE	Si	No	id	2	A	No	

Figura 12

Tabla matriculación

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra	Acción
1	id_matricula	bigint(11)		UNSIGNED	No	Ninguna		AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Más
2	apellidos_nombres	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
3	dni	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
4	celular	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
5	correo	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
6	año_for	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
7	especialidad	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
8	tipo_matriculacion	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
9	nro_deposito_matriculacion	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
10	foto_deposito_matricula	text	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
11	documentos	text	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
12	fh_creacion	datetime			Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
13	user_creacion	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
14	fh_actualizacion	datetime			Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
15	user_actualizacion	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
16	fh_eliminacion	datetime			Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
17	user_eliminacion	varchar(255)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más
18	estado	varchar(10)	utf8mb4_spanish2_ci		Si	NULL			Cambiar Eliminar Más

Figura 13

Acceso al sistema

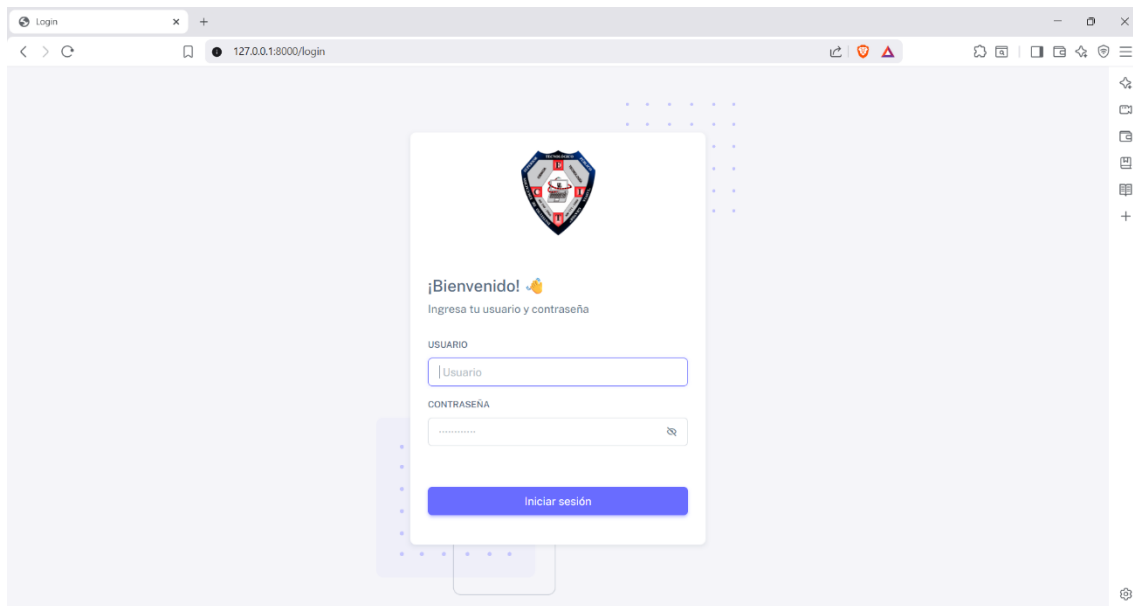


Figura 14

Página principal del sistema

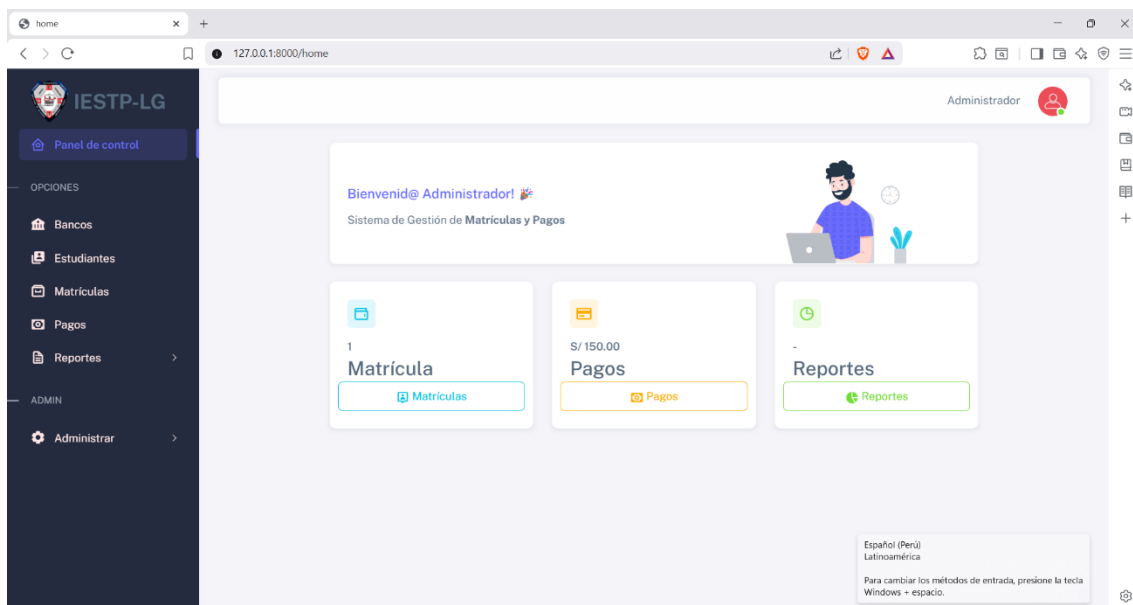


Figura 15

Ventana para registrar banco

The screenshot shows a web browser window with the URL `127.0.0.1:8000/bancos`. The page displays a sidebar menu for 'Panel de control' and 'OPCIONES' (Bancos, Estudiantes, Matrículas, Pagos, Reportes). The main content area is titled 'BANCOS' and shows a table with one record. A modal window titled 'Nuevo banco' is open, containing the following fields:

- BANCO:** Input field with a bank icon and placeholder 'Nombre del banco'.
- DIRECCIÓN:** Input field with a location pin icon and placeholder 'Dirección del banco'.
- CÓDIGO:** Input field with an ID card icon and placeholder 'Código'.

At the bottom of the modal are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons. The background table has columns for '#', 'BANCO', 'CÓDIGO', and 'OPCIONES'.

Figura 16

Ventana para agregar estudiante

The screenshot shows a web browser window with the URL `127.0.0.1:8000/estudiantes`. The page displays a sidebar menu for 'Panel de control' and 'OPCIONES' (Bancos, Estudiantes, Matrículas, Pagos, Reportes). The main content area is titled 'ESTUDIANTES' and shows a table with three records. A modal window titled 'Agregar estudiante' is open, containing the following fields:

- DNI:** Input field with a document icon and placeholder 'Número de DNI'.
- NOMBRES:** Input field with a person icon and placeholder 'Nombres'.
- APELLIDOS:** Input field with a person icon and placeholder 'Apellidos'.
- GÉNERO:** Dropdown menu with a selection icon and placeholder 'Seleccione...'.
- FECHA DE NACIMIENTO:** Input field with a calendar icon and placeholder 'dd/mm/aaaa'.

At the bottom of the modal are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons. The background table has columns for 'ID', 'DNI', 'NOMBRES', 'APELLIDOS', 'FECHA DE NACIMIENTO', and 'OPCIONES'.

Figura 17

Ventana para registro de matriculas

The screenshot shows a web browser window with the URL `127.0.0.1:8000/matriculas/create`. The page title is "REGISTRAR MATRÍCULA". On the left is a dark sidebar with the IESTP-LG logo and a menu with options like "Bancos", "Estudiantes", "Matriculas", "Pagos", "Reportes", and "Administrar". The main content area is a form for registering a student's enrollment. It is divided into two sections: "Datos personales" and "Detalles de matrícula".

Datos personales:

- DNI: with a "Buscar" button.
- FECHA DE NACIMIENTO:
- NOMBRES:
- APELLIDOS:

Detalles de matrícula:

- PESTUDIOS:
- CICLO:
- SECCIÓN:
- SITUACIÓN:
- PROCEDENCIA:
- INSTITUTO DE PROCEDENCIA:
- MATRÍCULA:
- PAGO POR CICLO:
- DESCUENTO: %
- PAGO FINAL:

At the bottom of the form are two buttons: "Cancelar" and "Guardar".

Figura 18

Ventana para registro de pagos

The screenshot shows a web browser window with the URL `127.0.0.1:8000/pagos/create`. The page title is "Registrar pago". The sidebar is identical to the previous figure. The main content area is a form for registering a payment. It is divided into two sections: "Datos del estudiante" and "PAGO POR CICLO".

Datos del estudiante:

- CÓDIGO DE MATRÍCULA: with a "Buscar" button.
- ALUMNO:
- AULA:
- MATRÍCULA:
- PAGO POR CICLO:

At the bottom of the form are two buttons: "Cancelar" and "Guardar".

Figura 19

Ventana para verificar reporte de pagos

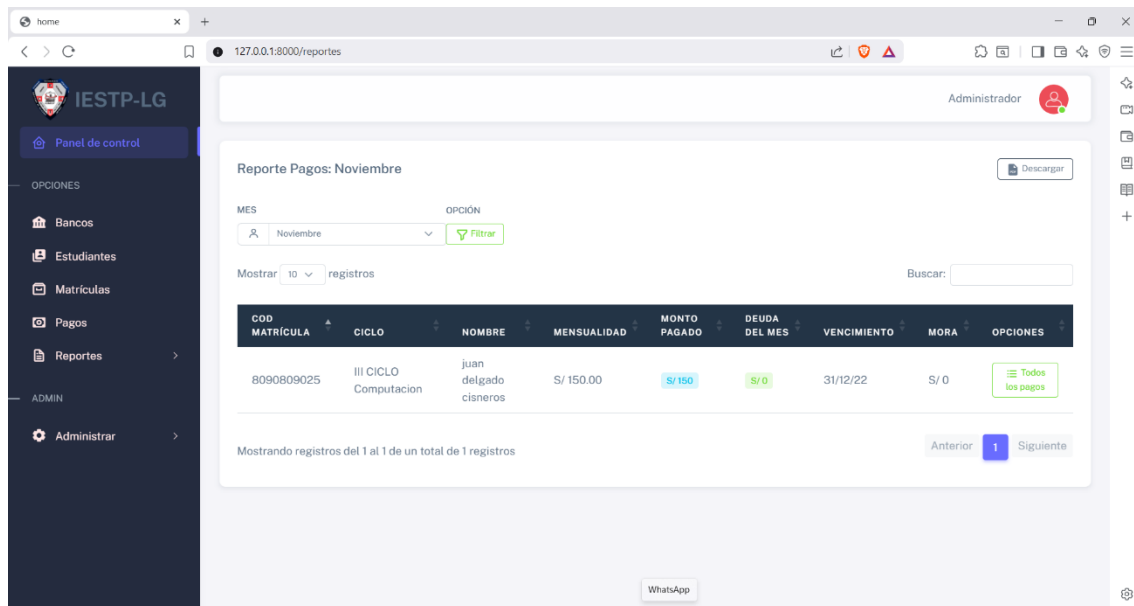


Figura 20

Ventana para registrar usuarios (credenciales de usuarios)

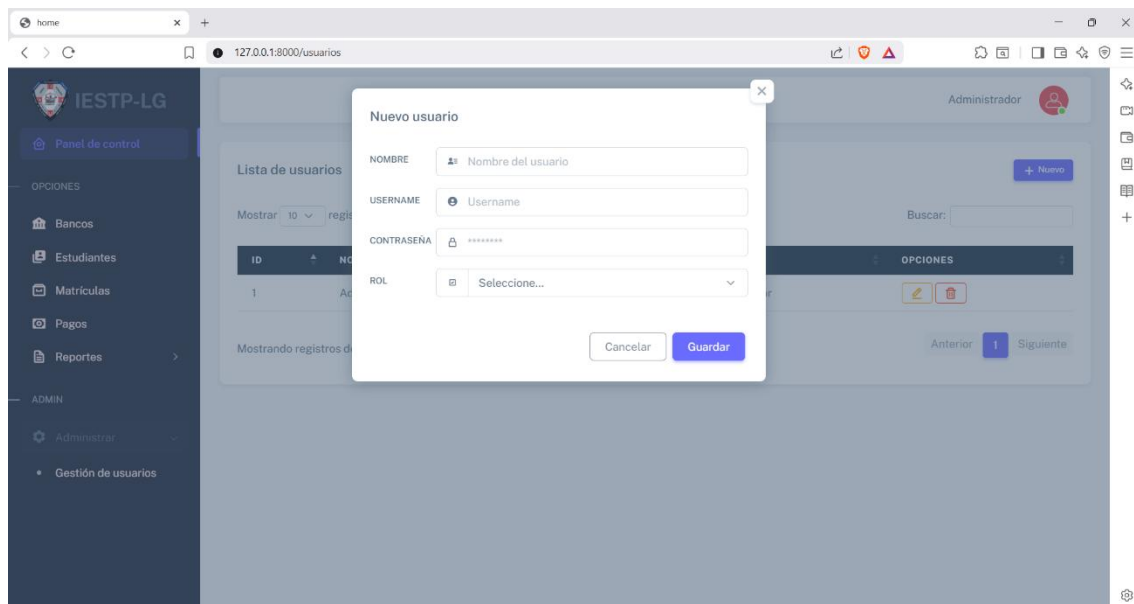


Figura 21

Ventana de matriculación del estudiante

Desde esta ventana el estudiante puede realizar su matrícula subiendo su Boucher de pago y su boleta de notas.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/sismatriculacion/inscripcion/`. The page header includes the IESTP-LG logo and the text "INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TÉCNICO PÚBLICO 'LONYA GRANDE'". Below the header is a dark blue bar with the word "MATRÍCULA". The main content area is a registration form titled "Registre sus datos". The form contains several input fields and dropdown menus:

- APELLIDOS Y NOMBRES (MAYÚSCULA):** A text input field.
- DOCUMENTO DE IDENTIDAD:** A text input field.
- NÚMERO DE CELULAR:** A text input field.
- CORREO ELECTRONICO:** A text input field.
- CICLO ACADÉMICO:** A dropdown menu with "I" selected.
- P. ESTUDIOS:** A dropdown menu with "COMPUTACIÓN" selected.
- TIPO DE MATRÍCULA:** A dropdown menu with "MATRÍCULA REGULAR (150 Soles)" selected.
- NÚMERO DE DEPÓSITO (MATRÍCULA) EJEMPLO: (10X000X3):** A text input field.
- ADJUNTAR EL ESCANEADO DEL DEPÓSITO (MATRÍCULA):** A button labeled "Seleccionar archivo" and a text field showing "Ningún archivo seleccionado".
- DOCUMENTOS EN FORMATO (PDF) QUE ADJUNTA PARA LA UNIDAD DE ARCHIVO KARDEX (TODO EN UN SOLO ARCHIVO):** A text input field.
- Adjuntar archivo PDF:** A button labeled "Seleccionar archivo" and a text field showing "Ningún archivo seleccionado".
- Registrar matrícula:** A blue button at the bottom of the form.

Figura 22

Ventana de listado de matrículas web

El administrador o la secretaria puede visualizar esta ventana para validar a los estudiantes que se matricularon via web.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/sismatriculacion/inscripcion/lista.php`. The page header includes the IESTP-LG logo and the text "INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TÉCNICO PÚBLICO 'LONYA GRANDE'". Below the header is a dark blue bar with the text "LISTADO DE MATRICULADOS". The main content area is a table titled "Estudiantes matriculados".

	Apellidos y Nombres	Dni	Celular	Correo	Ciclo de Formación	Especialidad	Tipo de matriculación	Número de depósito	Foto del depósito	Docum
1	ALBERTO SANCHEZ JAUREZ	12345678	123456789	notiene@gmail.com	III	APSTI	MATRÍCULA REGULAR (150 Soles)	0000001	Ver	Ver
2	Rocaura Lopez Amaya	44444444	471512369	notiene@gmail.com	V	ENFERMERIA	MATRÍCULA EXTEMPORANEA (170 soles)	0000002	Ver	Ver
3	Luis Andrade Requijo	11221122	12345555	notiene@gmail.com	IV	APSTI	MATRÍCULA EXTEMPORANEA (170 soles)	0000003	Ver	Ver
4	Gerson Lopez Flores	22112211	123456789	notiene@gmail.com	IV	ENFERMERIA	MATRÍCULA EXTEMPORANEA (170 soles)	0000004	Ver	Ver
5	kenia rivasplata acuña	02345678	12345678	notiene@gmail.com	IV	ENFERMERIA	MATRÍCULA EXTEMPORANEA (170 soles)	000123	Ver	Ver
6	Rosa guasmuro gonzales	99999999	22222222	notiene@gmail.com	IV	APSTI	MATRÍCULA EXTEMPORANEA (170 soles)	00000256	Ver	Ver
7	Juan Alvarado Sienros	88888888	124578963	notiene@gmail.com	VI	ENFERMERIA	MATRÍCULA EXTEMPORANEA (170 soles)	000011111	Ver	Ver
8	Juan Alvarado Sienros	11111111	2222	notiene@gmail.com	I	ENFERMERIA	MATRÍCULA REGULAR (150 Soles)	0000111333	Ver	Ver
9	hernesto herrera	22222222	123145678	notiene@gmail.com	III	COMPUTACIÓN	MATRÍCULA REGULAR (150 Soles)	00001117777	Ver	Ver

5.1.5.4.2. Flujo de Trabajo N° 02 – Realización del Daily Standup.

Se procedió a realizar una reunión con el personal encargado, los standup diario. Del desarrollo del sistema.

Tabla 31

Perspectiva del desarrollo del Daily Standup

PERSPECTIVA	DESCRIPCIÓN
Ejecución	Se realizó el desarrollo del sistema que se llevó a cabo casi a diario desde el comienzo del sprint.
Integrantes	Individuos involucrados en el proceso del diseño.
Tiempo	Las reuniones no podrán extenderse más allá de un periodo de 15 minutos.
Desarrollo	Se formularon las siguientes interrogantes: ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? ▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer?

Nota: En la presente tabla se mostrará la siguiente lista del desarrollo del Standup.

Tabla 32

Desarrollo del Standup

CANTIDAD DE REUNIONES	FORMULARIO DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA
Reunión N° - 1. (Se llevó a cabo el: 07/07/2025).	▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? Se tuvo la tarea de la elaboración del esquema lógico y físico de la base de datos.
Reunión N° - 2. (Se llevó a cabo el: 08/07/2025).	▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Si, por supuesto es la meta a alcanzar ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? La elaboración del esquema el diseño lógico y físico de la base de datos
Reunión N° - 3. (Se llevó a cabo el: 09/07/2025).	▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Se completó ▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? Establecer de la conexión con la base de datos y la instalación y despliegue de los archivos adjuntos. ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Por su puesto ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Ninguno
	▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? Establecer de la conexión con la base de datos, la instalación y despliegue de los archivos adjuntos. ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Se completó

Reunión N° - 4.

(Se llevó a cabo el:
10/07/2025).

- ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy?
Se desarrollará la interfaz del usuario de la página principal.
- ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy?
Se tiene como tarea culminarlo
- ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer?
Ninguna
- ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo?
Se desarrolló la interfaz del usuario de la página principal
- ¿La tarea se completó conforme al plan establecido?
Si, oportunamente.

Reunión N° - 5.

(Se llevó a cabo el:
11/07/2025)

- ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy?
El desarrollo de la interfaz destinada a la administración del registro de matrículas.
 - ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy?
Por supuesto.
 - ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer?
No se presentó ningún problema
 - ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo?
El desarrollo de la interfaz destinada a la administración del registro de matrículas.
 - ¿La tarea se completó conforme al plan establecido?
Si, por supuesto
-

Reunión N° - 6. (Se llevó a cabo el: 14/07/2025).	▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? La Creación del interfaz para la visualización de la lista de estudiantes que registraron su matrícula. ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Es la meta a lograr. ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Se presento un problema en la codificación. ▪ ¿Podría describir usted el problema que tuvo y las acciones realizadas para mitigarlas? Al realizar el diseño no se adaptaba a dispositivos más pequeños, por tal motivo se decidió revisar el código en php y Dreamweaver, encontrándose ahí el error en la codificación. ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? La Creación del interfaz para la visualización de la lista de estudiantes que registraron su matrícula. ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Si, exitosamente
Reunión N° - 7. (Se llevó a cabo el: 15/07/2025).	▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? Desarrollar la interfaz destinada a la administración y la edición de la lista de estudiantes que registraron su matrícula. ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Si, tiene que finalizar la tarea ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Por el momento ninguna ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? La interfaz destinada a la administración y la edición

Reunión N° - 8. (Se llevó a cabo el: 16/07/2025).	de la lista de estudiantes que registraron su matrícula. ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Si, por supuesto ▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? Diseño de interfaz para la gestión eliminar a estudiantes matriculados ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Si, por supuesto ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? ▪ Ninguna en esta ocasión ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? El diseño de interfaz para la gestión eliminar a estudiantes matriculados ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Si se cumplió en el tiempo establecido
Reunión N° - 9. (Se llevó a cabo el: 17/07/2025).	▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? El desarrollo de la interfaz de usuarios destinados a la gestión de la actualización de estados en la lista de estudiantes matriculados dentro del sistema. ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Efectivamente, se tiene por tarea culminarlo. ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Ninguna ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en

	cuanto al desarrollo? El desarrollo de la interfaz de usuarios destinados a la gestión de la actualización de estados en la lista de estudiantes ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Si, por supuesto se logró según lo planificado
Reunión N° - 10. (Se llevó a cabo el: 18/07/2025).	¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? La creación de la interfaz para incorporar a los estudiantes regulares. ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Si es una meta que se debe cumplir ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Ninguna ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? La creación de la interfaz para incorporar a los estudiantes al sistema. ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Se completó según lo planificado
Reunión N° - 11. (Se llevó a cabo el: 21/07/2025)	¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? El diseño de una interfaz para visualizar la lista de los niveles académicos. ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Si, claro ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Nada por el momento ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo?

Reunión N° - 12. (Se llevó a cabo el: 22/07/2025)	El diseño de una interfaz para visualizar la lista de los programas de estudio. ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Se cumplió ▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? El diseño de la interfaz para gestionar a los usuarios del sistema ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Por su puesto ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Ninguna todo se realizó sin problemas ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? El diseño de la interfaz para gestionar a los usuarios del sistema ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Claro que sí, se llevó según lo planificado
Reunión N° - 13. (Se llevó a cabo el: 23/07/2025).	▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? Desarrollar la programación de acceso al sistema con distintos roles. ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Se tiene planificado culminarlo. ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? No ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? Desarrollar la programación de acceso al sistema con distintos roles. ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan

	establecido?
	Si, se completó sin ninguna complicación
Reunión N° - 14. (Se llevó a cabo el: 24/07/2025).	¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? El desarrollo del código para la pantalla principal del sistema. ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Si claro ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Ninguna ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? El desarrollo del código para la pantalla principal del sistema ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Por supuesto
Reunión N° - 15. (Se llevó a cabo el: 25/07/2025).	¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? La creación del código para la ventana de registro de los estudiantes al sistema. ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Por supuesto ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? No por el momento ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? La creación del código para la ventana de inscripción de los estudiantes al sistema. ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Si se cumplió la tarea según lo planificado

Reunión N° - 16.

(Se llevó a cabo el:
28/07/2025).

- ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy?
Programación general de la pantalla de inicio
- ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy?
Si
- ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer?
No
- ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo?
Desarrollo de la programación general de la pantalla de inicio
- ¿La tarea se completó conforme al plan establecido?

Si se cumplió según lo planificado

Reunión N° - 17.

(Se llevó a cabo el:
29/07/2025).

- ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy?
Desarrollar del código de las funciones de CRUD a los estudiantes de la lista de matriculados en el sistema.
- ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy?
Si claro
- ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer?
Ninguna por ahora
- ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo?
Desarrollar del código de las funciones de CRUD a los estudiantes de la lista de matriculados en el sistema.
- ¿La tarea se completó conforme al plan establecido?

Se cumplió según lo planificado

Reunión N° - 18.

(Se llevó a cabo el:
30/07/2025).

- ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy?
Desarrollar la programación de la configuración del sistema.
- ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy?
Si, se tiene programado acabarlo el mismo día
- ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer?
Ninguna
- ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo?
Desarrollar la programación de la configuración del sistema
- ¿La tarea se completó conforme al plan establecido?

Desde luego, se cumplió según lo planeado

Reunión N° - 19.

(Se llevó a cabo el:
31/07/2025).

- ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy?
Desarrollar el código de las funciones del CRUD para la gestión de las matrículas en el sistema.
- ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy?
Si claro
- ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer?

Ningún problema, ni contratiempo.

- ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo?

Desarrollar el código de las funciones del CRUD para la gestión de las matrículas en el sistema.

- ¿La tarea se completó conforme al plan establecido?

Si satisfactoriamente

Reunión N° - 20.

(Se llevó a cabo el:

- ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy?

01/08/2025).	Desarrollar la programación para generar la (ficha de matrícula). ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Por supuesto ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Ninguno ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? El desarrollo de la programación para generar la (ficha de matrícula). ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Se cumplió según lo acordado.
Reunión N° - 21. (Se llevó a cabo el: 04/08/2025).	▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? La programación de la configuración del sistema. ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy? Si, por supuesto ▪ ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer? Ninguna todo siguió su curso ▪ ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo? La programación de la configuración del sistema. ▪ ¿La tarea se completó conforme al plan establecido? Se cumplió de acuerdo lo planificado
Reunión N° - 22. (Se llevó a cabo el: 05/08/2025).	▪ ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy? La programación de la exportación de la información ▪ ¿Se tiene programado finalizar la tarea hoy?

Reunión N° - 23.

(Se llevó a cabo el:
06/08/2025).

Por supuesto

- ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer?

No se presentó ningún contratiempo

- ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo?

Se logró la programación de la exportación de la información

- ¿La tarea se completó conforme al plan establecido?

Se cumplió según lo planificado

- ¿Cuál será el enfoque de trabajo para hoy?

Desarrollar la programación para realizar la copia de seguridad de los datos.

- ¿Se presentó algún contratiempo o dificultad durante el desarrollo de ayer?

NO, todo marchó bien sin ninguna dificultad

- ¿Qué avances se lograron en la jornada anterior en cuanto al desarrollo?

la programación de la copia de seguridad de los datos.

- ¿La tarea se completó conforme al plan establecido?

- Se cumplió con las tareas signadas.

Nota: tablas de reuniones

5.1.5.5.REVISIÓN Y RETROSPECTIVA

5.1.5.5.1. Flujo de Trabajo N° 01 – Validación del Sprint.

Se tomo a bien realizar la reunión de revisión del Sprint entre los responsables del desarrollo, para realizar la entrega del sprint al product owner (señora Directora) para que sean aprobadas.

Tabla 33

Validación del Sprint

SPRINT	ANALISIS INICIAL	RESULTADO
Base de datos del sistema	Se ha corroborado la coherencia en la arquitectura y la integridad física, las cuáles se han ajustado de acuerdo con la base de datos subyacente en el proceso de desarrollo del sistema, se validó la conectividad de la base de datos.	VALIDADO
Ficheros Digitales	Se verificó la ejecución de la instalación de los programas, archivos y los recursos esenciales requeridos para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta.	VALIDADO
Interfaces	Se pudo constatar que el diseño de las interfaces de inicio, el registro de matrícula, la lista de estudiantes matriculados y	VALIDADO

	el acceso al sistema se encuentra en conformidad con los requerimientos establecidos en las historias de usuarios.	
Control de Acceso	Se observó la validación de los roles de los usuarios al intentar acceder al sistema.	VALIDADO
Arranque	Se llevó a cabo, la comprobación de las interfaces de inicio del sistema en conformidad con las especificaciones previamente reunidas.	VALIDADO
CRUD	Se comprobó la operatividad del CRUD. Para la gestión de la información relacionada con la lista de estudiantes matriculados y los usuarios.	VALIDADO
Complementarios	Se confirmó la implementación de la programación correspondiente para la generación de comprobante (ficha matrícula), como también la configuración de aspectos específicos, la programación de la exportación de datos y finalmente la programación del respaldo de información.	VALIDADO

Nota: Se muestra la lista de Sprint aprobados por el product owner y los interesados.

5.1.5.5.2. Flujo de Trabajo N° 02 – Reunión Retrospectiva del Sprint.

Se realizó la reunión del scrum master y el equipo scrum para validar la retrospectiva de todo el sprint.

Tabla 34

Evaluación y Aprobación del Sprint

N°	SPRINT	TAREAS	RESULTADO
1	Base de datos del sistema	Elaboración del esquema lógico de la base de datos.	Evaluado - Aprobado
		Crear la estructura física de la base de datos.	Evaluado - Aprobado
		Establecer la conexión con la base de datos.	Evaluado - Aprobado
2	Ficheros Digitales	Realizar la instalación y despliegue de los archivos adjuntos.	Evaluado - Aprobado
		Elaborar la interfaz de usuario de la página principal.	Evaluado - Aprobado
		Desarrollar la interfaz destinada a la administración del registro de matrículas.	Evaluado - Aprobado
		Crear la interfaz para la visualización de la lista de estudiantes que registraron su matrícula.	Evaluado - Aprobado

		Elaborar la interfaz destinada a la administración y la edición de la lista de estudiantes que registraron su matrícula.	Evaluado - Aprobado
3	Interfaces	Crear la interfaz de usuario destinada a la administración y eliminación de registros de estudiantes matriculados.	Evaluado - Aprobado
		Diseño de la interfaz de usuarios destinados a la gestión de la lista de estudiantes matriculados dentro del sistema.	Evaluado - Aprobado
		Crear una interfaz para incorporar a los estudiantes regulares.	Evaluado - Aprobado
		Diseñar una interfaz para visualizar la lista de los niveles académicos.	Evaluado - Aprobado
		Elaborar una interfaz para gestionar a los usuarios del sistema.	Evaluado - Aprobado
		Desarrollo de la programación de acceso al sistema con distintos roles.	Evaluado - Aprobado
4	Control de Acceso	Desarrollo de la Programación de acceso al sistema con roles diferentes.	Evaluado - Aprobado
5	Arranque	Desarrollo del código para la pantalla principal del sistema.	Evaluado - Aprobado

		Crear el código para la ventana de registro de los estudiantes al sistema.	Evaluado - Aprobado
6	CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar)	Desarrollo del código de las funciones del CRUD a los estudiantes de la lista de matriculados en el sistema.	Evaluado - Aprobado
		Desarrollo de la programación de la configuración del sistema.	Evaluado - Aprobado
		Desarrollo del código de las funciones del CRUD para la gestión de las matrículas en el sistema.	Evaluado - Aprobado
7	Complementarios	Desarrollo de la programación para generar la (ficha de matrícula).	Evaluado - Aprobado
		Desarrollo de la programación de la configuración del sistema.	Evaluado - Aprobado
		Desarrollo de la programación de exportar información del sistema.	Evaluado - Aprobado
		Desarrollo de la programación para realizar la copia de seguridad de los datos.	Evaluado - Aprobado

Nota: En esta tabla se muestra la revisión y aceptación del sprint.

Tabla 35*Retrospectiva del Sprint*

N°	SPRINT	RETROSPECTIVA
1	Base de datos del sistema	Se observó la necesidad de una mayor especificación de las características de las tablas para facilitar su creación en el gestor de base de datos MySQL a través de PhpMyAdmin en XAMPP durante la etapa de desarrollo del modelo físico de la base de datos. Es esencial para garantizar una implementación precisa.
2	Ficheros Digitales	Se empleó Dreamweaver para efectuar la edición y codificación precisa de los archivos de conexión a la base de datos sin inconvenientes. No obstante, la implementación de variables globales se considera imperativa para facilitar la realización integral del proyecto, por ende, optimizar su proceso de desarrollo.
3	Interfaces	Se procedió a la creación de las interfaces utilizando las capacidades de la herramienta Visual Studio Code con el objetivo de lograr un diseño que sea adaptable a dispositivos de diversas dimensiones y características.
4	Control de Acceso	El sistema de autenticación para acceder al sistema se ha concebido mediante la implementación de los procedimientos de verificación de usuarios y se emplea una contraseña para confirmar la presencia en la base de datos. No obstante, durante la etapa de desarrollo y pruebas, se aplica la encriptación de la contraseña como una medida de seguridad.
5	Arranque	La creación de la interfaz de inicio se llevó a cabo mediante la implementación de un panel de control (Dashboard) con el propósito de visualizar los

		indicadores de resultados específicos. No obstante, se consideró necesario rediseñar la interfaz y representar la información utilizando gráficos con el fin de simplificar la presentación de los datos de manera más efectiva y que sea comprensible.
6	CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar)	La implementación de las operaciones CRUD posibilitará la ejecución de acciones tales como son el registro, eliminación y la visualización de los datos almacenados en el sistema. Sin embargo, es esencial incorporar la capacidad de búsqueda mediante filtros para facilitar la localización específica de la información en el sistema.
7	Complementarios	En esta función englobará la programación de los aspectos de configuración que viene siendo utilizada para supervisar y controlar los recursos y servicios de la infraestructura de tecnologías de información.

Nota: En la tabla se muestra el resultado final de la retrospectiva del sprint.

5.1.5.6. CUADRO DE COSTOS Y BENEFICIOS (Estimación Anual)

El siguiente cuadro permitirá comparar cuánto costó desarrollar el sistema y cuánto ahorra el instituto y los alumnos en un año.

Tabla 36
Costos de Inversión

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	MONTO (S/)
A. COSTOS DE INVERSIÓN	(Lo que costó crear el sistema)	
Recursos Humanos	Valoración de horas de desarrollo (aprox. 300 horas a S/ 10)	3,000.00
Hardware	Depreciación de laptop y equipos durante el desarrollo	350.00
Software y Servicios	Hosting, Dominio (.edu.pe o .com), Licencias y servicios nube	250.00

Materiales	Internet, luz, papelería de oficina para la tesis	200.00
TOTAL, INVERSIÓN (A)		S/ 3,800.00

Nota: En la tabla se muestra el costo total de la inversión.

Tabla 37
Beneficios Tangibles

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	MONTO (S/)
B. BENEFICIOS TANGIBLES	(Ahorro anual estimado para el Instituto)	
Ahorro en Materiales	Papel, tóner, carpetas, fichas (S/ 2.50 x 145 alumnos)	362.50
Ahorro en RR.HH.	Horas hombre liberadas (Secretaria/Admin) optimizadas	1,500.00
TOTAL, AHORRO (B)		S/ 1,862.50

Nota: En la tabla se muestra el beneficio(ahorro) de la institución.

Tabla 38
Beneficio Social

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	MONTO (S/)
C. BENEFICIO SOCIAL	(Ahorro para los Estudiantes - Muy Importante)	
Ahorro en Pasajes	Evitar viajes desde zonas rurales solo para matricularse	2,900.00
Ahorro en Fotocopias	Eliminación de copias de DNI, copias de Boucher, etc.	435.00
TOTAL, BENEFICIO SOCIAL (C)	(Cálculo: S/ 20 pasaje + S/ 3 copias x 145 alumnos)	S/ 3,335.00

Nota: En la tabla se muestra el beneficio social.

Análisis de Rentabilidad

Relación Costo-Beneficio (B/C)

Dado los resultados obtenidos, si sumamos el ahorro del instituto (B) más el beneficio social de los alumnos (C), tenemos un beneficio total de **S/ 5,197.50** en el primer año.

$$\text{Beneficio Total (5,197.50) / Inversión (3,800)} = 1.36$$

Interpretación: Este beneficio se puede interpretar que por cada sol (S/ 1.00) invertido en este sistema, se logrará recuperar S/ 1.36 en beneficios institucionales y sociales durante el primer año. Por lo tanto, esto demuestra que el proyecto es altamente rentable.

Retorno de la Inversión

Dado que la investigación se centró en una institución pública, el objetivo no es lucro, sino Rentabilidad Social.

el costo de desarrollo del sistema fue de aproximadamente S/ 3,800 (valorizando mi tiempo como desarrollador).

Sin embargo, el impacto económico real se ve en el Beneficio Social. Al ser Lonya Grande una zona rural, la implementación del sistema evita que los estudiantes gasten en pasajes y pierdan días de trabajo solo para realizar su matrícula.

De acuerdo a los datos obtenidos, estimamos que el sistema ahorra a la comunidad estudiantil cerca de S/ 3,335 anuales en traslados y trámites.

Por consiguiente, la inversión se recupera en menos de un año académico solo con el ahorro generado a la comunidad.

5.1.5.7.LANZAMIENTO

5.1.5.7.1. Flujo de Trabajo N° 01 – Envío de Entregables

Se envió los entregables de los sprint aceptados.

Tabla 39

Entregables del Sprint

N°	SPRINT	ENTREGABLES	SITUACIÓN
1	Base de datos del sistema	Informe de la elaboración del esquema lógico de la base de datos.	✓ Presentado
			✓ Procesado
			✓ Admitido
		Informe de la creación de la estructura física de la base de datos.	✓ Presentado
			✓ Procesado
			✓ Admitido
2	Ficheros Digitales	Informe de la conexión con la base de datos.	✓ Presentado
			✓ Procesado
			✓ Admitido
		Informe de la instalación y despliegue de los archivos adjuntos.	✓ Presentado
			✓ Procesado
			✓ Admitido
3	Interfaces	Informe de la interfaz de usuario de la página principal.	✓ Presentado
			✓ Procesado
			✓ Admitido
		Informe del desarrollo de la interfaz destinada a la administración del registro de matrículas.	✓ Presentado
			✓ Procesado
			✓ Admitido
		Informe de la creación de la interfaz para la visualización de la lista de estudiantes que registraron su matrícula.	✓ Presentado
			✓ Procesado
			✓ Admitido

	Informe del diseño de interfaz para la gestión editar lista de estudiantes matriculados.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
	Informe del Crear la interfaz de usuario destinada a la administración y eliminación de registros de estudiantes matriculados.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
	Informe del diseño de la interfaz de usuarios destinados a la gestión de la lista de estudiantes matriculados dentro del sistema.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
	Informe de la creación de una interfaz para registrar a los estudiantes.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
	Informe del diseño de la interfaz para Visualizar la lista de los programas de estudio.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
	Informe de la elaboración de la interfaz para gestionar a los usuarios del sistema.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
	Informe del desarrollo de la programación de acceso al sistema con distintos roles	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
4 Control de Acceso	Informe de la programación de acceso al sistema con roles diferentes.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido

5	Arranque	Informe de la programación del código para la pantalla principal del sistema.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
		Informe de la programación del código para la ventana de inscripción de los estudiantes al sistema	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
		Informe del desarrollo del código de las funciones del CRUD a los estudiantes de la lista de matriculados en el sistema.	✓
6	CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar)	Informe del desarrollo de la programación de la configuración del sistema.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
		Informe del desarrollo del código de las funciones del CRUD para la gestión de las matrículas en el sistema.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
		Informe del desarrollo de la programación para generar la (ficha de matrícula).	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
7	Complementarios	Informe del desarrollo de la programación de la configuración del sistema.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido
		Informe del desarrollo de la programación para exportar información del sistema.	✓ Presentado ✓ Procesado ✓ Admitido

Informe del desarrollo de la ✓
programación para realizar la copia de
seguridad de los datos.

Nota: En esta tabla se muestra los entregables del sprint.

5.1.5.7.2. Flujo de Trabajo N° 02 – Realización de Reunión Retrospectiva

Finalmente, en la reunión retrospectiva, en el contexto del sistema de matrícula, que es una sesión de reflexión y el análisis llevada a cabo al

finalizar el proyecto, donde el equipo scrum se reúnen para poder evaluar de manera colaborativa el proceso de desarrollo y la entrega del sistema ya concluido.

Durante esta reunión se identificarán los aspectos que funcionaron bien también se destacarán los logros y se analizarán las oportunidades de mejoras. El objetivo principal será aprender por medio de las experiencias y aplicar las lecciones aprendidas en futuros proyectos, con el fin de mejorar el proceso del desarrollo brindando un servicio de desarrollo de software eficiente.

5.2. Interpretación de resultados

La implementación del sistema web para el proceso de matrícula en el IESTP Lonya Grande ha generado una transformación integral, evidenciada por la convergencia entre datos objetivos cuantitativos y percepciones subjetivas positivas. En cuanto al tiempo promedio de atención, los resultados de la ficha de observación muestran una reducción significativa, pasando de 14.9 minutos en el pre-test a 7.1 minutos en el post-test. Este hallazgo objetivo se complementa con la percepción de los usuarios: el 75.6% de los encuestados indicó estar “muy de acuerdo” con que el proceso fue más rápido, lo que demuestra una concordancia clara entre la mejora medida y la experiencia percibida.

En relación con la reducción del tiempo de espera presenciales, la observación directa revela un cambio drástico: mientras que en el pre-test el 100% de los estudiantes hizo cola (con un tiempo promedio de espera de 14.2 minutos), en el post-test este porcentaje descendió al 30%, con tiempos máximos de 3 minutos. Esta disminución del 95.8% en el tiempo de espera es corroborada por la encuesta, donde el 75.6% de los usuarios afirmó no haber tenido que hacer largas colas. La triangulación de estos datos confirma que el sistema no solo eliminó filas físicas, sino que también impactó positivamente en la percepción de agilidad y orden del trámite.

Respecto a la minimización de errores, la ficha de observación reporta una situación crítica en el pre-test: todos los trámites presentaron errores, con un promedio de 4.8 por registro, siendo frecuentes la duplicidad, documentos faltantes e información ilegible. En contraste, en el post-test, no se registró ningún error en ninguna de las categorías evaluadas. Este logro técnico absoluto se refleja en la encuesta, donde el 75.6% de los usuarios coincidió en que se redujeron los errores en la digitación de datos y el 100% confirmó que el sistema evitó la

duplicidad de información. Esta coincidencia entre ausencia total de fallos operativos y alta percepción de precisión valida la efectividad de las validaciones automáticas del sistema.

Finalmente, la satisfacción general con el nuevo sistema integra todas las dimensiones anteriores. Aunque los datos objetivos muestran mejoras contundentes en eficiencia, la aceptación del sistema depende de la valoración subjetiva. Los resultados de la encuesta son concluyentes: el 82.2% de los usuarios expresó estar satisfecho o muy satisfecho con el nuevo proceso. El hecho de que el 71.1% prefiera este método digital al presencial y el 71.1% valore su usabilidad indica una adopción tecnológica exitosa. Esta alta satisfacción, respaldada por evidencias tangibles de desempeño, permite afirmar que el sistema no solo optimizó procesos administrativos, sino que también mejoró sustancialmente la experiencia del usuario.

La implementación del sistema web ha logrado optimizar de forma integral el proceso de matrículas en el IESTP Lonya Grande, cumpliendo plenamente con el objetivo general de la investigación. La convergencia entre los datos y las percepciones subjetivas demuestra que el sistema no solo mejora indicadores cuantificables —como la reducción del 52.3% en el tiempo de atención, la disminución del 95.8% en el tiempo de espera y la eliminación total de errores—, sino que también transforma positivamente la experiencia del usuario, evidenciada en un 82.2% de satisfacción. Se integra eficiencia operativa, precisión administrativa y aceptación social, validando el desarrollo del sistema como una solución efectiva, sostenible y replicable para modernizar la gestión educativa.

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1. Análisis inferencial

6.1.1. Confiabilidad de los resultados

Tabla 40

Resumen de procesamiento de casos

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	45	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	45	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

La tabla muestra que los 45 cuestionarios aplicados fueron válidos (100%), sin datos excluidos, lo que garantiza la integridad de la muestra para el análisis.

Tabla 41

Prueba de confiabilidad en el pre y post test

Estadísticas de fiabilidad		
Etapas	Alfa de Cronbach	N de elementos
Pre test	,985	20
Pos test	,733	20

La tabla muestra el coeficiente Alfa de Cronbach para validar la confiabilidad del instrumento en las dos etapas del estudio. En el pre-test, el valor fue de $\alpha = 0.985$, lo que indica una confiabilidad excelente, asegurando que los ítems miden coherentemente la variable de interés. En el post-test, el Alfa fue de 0.733, un valor que, aunque inferior, sigue siendo aceptable, lo que demuestra que el instrumento mantuvo una buena consistencia interna tras la implementación del sistema web, validando, con ello los resultados.

6.1.2. Prueba de normalidad

H₀: Los datos siguen una distribución normal.

H₁: Los datos no siguen una distribución normal.

Nivel de significancia: $\alpha=0.05$

Tabla 42

Prueba de normalidad en el pre y post test

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Impacto en el proceso de matrícula	,336	45	,000	,698	45	,000
Satisfacción general y experiencia del usuario	,210	45	,000	,888	45	,000
Usabilidad del sistema	,447	45	,000	,569	45	,000
Eficiencia y funcionalidad del sistema	,217	45	,000	,797	45	,000
Usabilidad del sistema Pos test	,253	45	,000	,799	45	,000
Eficiencia y funcionalidad del sistema Pos test	,224	45	,000	,868	45	,000
Impacto en el proceso de matrícula Pos test	,226	45	,000	,834	45	,000
Satisfacción general y experiencia del usuario Pos test	,170	45	,002	,871	45	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla de pruebas de normalidad presenta los resultados del análisis estadístico destinado a evaluar si las variables de la encuesta post-test siguen una distribución normal, un supuesto fundamental para determinar la validez de las pruebas paramétricas. Las dos pruebas utilizadas, Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, arrojan valores de significancia (Sig.) menores a 0.05 para todas las dimensiones evaluadas: impacto en el proceso de matrícula,

satisfacción general y experiencia del usuario, usabilidad del sistema y eficiencia y funcionalidad del sistema. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula de normalidad, indicando que los datos no se distribuyen normalmente. Aunque ambas pruebas conducen a la misma conclusión, el estadístico Shapiro-Wilk es más potente y recomendado para muestras de tamaño moderado como la presente ($n = 45$), por lo que debe considerarse el criterio principal para la toma de decisiones metodológicas.

Dado que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad, para este tipo de datos y diseño preexperimental con mediciones antes y después, la prueba estadística a utilizar será la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Esta prueba no paramétrica es robusta ante la falta de normalidad y utiliza medianas en lugar de medias. Su aplicación garantiza un análisis riguroso y válido desde el punto de vista estadístico, asegurando que los hallazgos sobre la efectividad del sistema web sean científicamente sólidos.

6.1.3. Hipótesis estadística específica1

H_0 : No existe una diferencia significativa en el tiempo promedio de atención por matrícula antes y después de la implementación del sistema web.

H_1 : El tiempo promedio de atención por matrícula es significativamente menor después de la implementación del sistema web.

El nivel de significancia establecido es $\alpha=0.05$.

Tabla 43

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para Tiempo promedio de atención pre y pos test

Estadísticos de prueba ^a	
	Tiempo de atención
Z	-2,812 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,005

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

La tabla presenta los resultados del análisis inferencial mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para evaluar el impacto del sistema web en el tiempo de atención por matrícula, comparando las etapas pre-test y post-test. La prueba de rangos, los 10 pares de observaciones mostraron diferencias positivas ($\text{Tiempo1} > \text{Tiempo2}$), con un rango promedio de 5.50 y una suma de rangos de 55.00, sin rangos negativos ni empates. El estadístico Z fue de -2.812, basado en los rangos negativos, y la significancia asintótica bilateral fue de 0.005, lo cual es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula, confirmando que el tiempo promedio de atención por matrícula es significativamente menor después de la implementación del sistema web.

6.1.4. Hipótesis estadística específica 2

H_0 : No existe una diferencia significativa en el tiempo promedio de espera presencial antes y después de la implementación del sistema web.

H_1 : El tiempo promedio de espera presencial es significativamente menor después de la implementación del sistema web.

El nivel de significancia establecido es $\alpha=0.05$.

Tabla 44

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para Tiempo promedio de espera pre y pos test

Estadísticos de prueba		
	Hizo cola	Tiempo en cola
Z	-2,121b	-2,670b
Sig. asin. (bilateral)	,034	,008

c. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

d. Se basa en rangos positivos.

La tabla presenta los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para evaluar cambios en las variables "Hizo cola" y "Tiempo en cola" entre el pre-test y post-test. Para "Hizo cola", con un estadístico $Z = -2.121$ y una significancia bilateral de $p = 0.034$. Para "Tiempo en cola", un $Z = -2.670$ y una significancia bilateral de $p = 0.008$. Dado que ambos valores de p son menores que $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula, confirmando que el sistema web redujo significativamente tanto la frecuencia como la duración del tiempo de espera en cola.

6.1.5. Hipótesis estadística específica 3

H_0 : No existe una diferencia significativa en la frecuencia promedio de errores y duplicidad de información antes y después de la implementación del sistema web.

H_1 : La frecuencia promedio de errores y duplicidad de información es significativamente menor después de la implementación del sistema web.

El nivel de significancia establecido es $\alpha=0.05$.

Tabla 45

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para Frecuencia promedio de errores pre y pos test

Estadísticos de prueba ^a								
	Datos incompletos	Documentos faltantes	Duplicado	Pago no asociado	Comprobante sin sello	Información ilegible	Contacto mal	Total de errores
Z	-2,236 ^b	-2,646 ^b	-2,646 ^b	-2,000 ^b	-2,236 ^b	-2,646 ^b	-2,449 ^b	-2,517 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,025	,008	,008	,046	,025	,008	,014	,012

c. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

d. Se basa en rangos positivos.

La tabla presenta los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon aplicada a cada uno de los siete tipos de errores y al total de errores, comparando su ocurrencia en el pre-test (antes del sistema) y post-test (después del sistema). Para todas las variables analizadas, el estadístico Z es negativo, lo que indica que la frecuencia de estos errores fue sistemáticamente menor en el post-test. El valor de significancia asintótica bilateral para cada prueba es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$), por lo que se rechaza la hipótesis nula para cada variable, confirmando que la implementación del sistema web redujo significativamente la ocurrencia de errores en todas sus categorías.

6.1.6. Hipótesis estadística específica 4

H₀: No existe una diferencia significativa en el nivel de satisfacción de los usuarios antes y después de la implementación del sistema web.

H₁: El nivel de satisfacción de los estudiantes y personal administrativo es significativamente mayor tras usar el sistema web.

El nivel de significancia establecido es $\alpha=0.05$.

Tabla 46*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon Nivel de satisfacción en pre y pos test*

Estadísticos de prueba ^a				
	Impacto en el proceso de matrícula	Usabilidad del sistema	Eficiencia y funcionalidad del sistema	Satisfacción general y experiencia del usuario
Z	-5,852 ^b	-5,636 ^b	-5,754 ^b	-5,860 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,000	,000	,000	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Se observa en la tabla los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon aplicada a cuatro dimensiones evaluadas mediante la encuesta pre y pos test: El estadístico Z fue de -5.852 para impacto, -5.636 para usabilidad, -5.754 para eficiencia y -5.860 para satisfacción general, todos basados en rangos negativos. La significancia asintótica bilateral para cada prueba fue de $p = 0.000$ (equivalente a $p < 0.001$), valor considerablemente menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula para todas las dimensiones, confirmando que la percepción de los usuarios sobre el nuevo sistema web fue significativamente positiva en todos los aspectos evaluados.

6.1.7. Hipótesis estadística general

H_0 : No existe diferencia significativa entre las medias del proceso de matrícula antes y después de la implementación del sistema web.

H_1 : El proceso de matrícula es significativamente mejor tras usar el sistema web.

El nivel de significancia establecido es $\alpha=0.05$.

Tabla 47*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para encuesta- Proceso de Matrícula pre y pos test*

Estadísticos de prueba ^a	
	Proceso de matrícula
Z	-5,845 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,000
c. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
d. Se basa en rangos positivos.	

Tabla 48*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para observación- Proceso de Matrícula pre y pos test*

Estadísticos de prueba ^a	
	Observación directa pre y pos test
Z	-2,601 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,009

Los resultados presentados en la tabla son de dos pruebas de rangos con signo de Wilcoxon, una para la encuesta y otra para la observación directa, ambas destinadas a evaluar el impacto del sistema web en el proceso de matrícula. En el primer caso, la prueba se aplicó a los datos de la encuesta para analizar la percepción de los usuarios. El estadístico Z fue de -5.845, basado en rangos negativos, y la significancia asintótica bilateral fue de $p = 0.000$ ($p < 0.001$), valor considerablemente menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula, confirmando que la percepción de los usuarios respecto al proceso de matrícula es significativamente positiva tras la implementación del sistema web. En el segundo caso, la prueba se aplicó a los datos de la ficha de observación directa, comparando el tiempo total de atención antes y después del sistema. El estadístico Z fue de -2.601, basado en rangos positivos, y la significancia asintótica bilateral fue de $p = 0.009$, también menor que $\alpha = 0.05$. Esto indica que el tiempo de atención fue significativamente menor tras la intervención, lo cual valida científicamente la eficacia del sistema en términos operativos.

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. Comparación de resultados

Los resultados relacionados al Objetivo Específico 1: Medir el tiempo promedio de atención por matrícula antes y después de la implementación del sistema, muestran una reducción del 52.3% en el tiempo promedio de atención por matrícula, pasando de 14.9 minutos en el pre-test a 7.1 minutos en el post-test. Esta mejora es estadísticamente significativa ($p < 0.001$), lo que indica que el cambio se debió al desarrollo del sistema web.

Este resultado es coherente con investigaciones previas que demuestran cómo la digitalización acelera procesos administrativos educativos. Abad (2020), en su estudio sobre un sistema web en la Escuela Superior de Formación Artística Profesional (ESFAP) Macedonio de la Torre, reportó una reducción del 68% en tiempos de trámites, atribuida a la automatización de validaciones y pagos. De manera similar, Gonzáles (2022) encontró una disminución del 60% en el tiempo de matrícula en instituciones técnicas de Utcubamba tras la implementación de plataformas digitales. Estos resultados coinciden con los de Sánchez y Martínez (2020), quienes demostraron que las tecnologías web reducen hasta en un 70% el tiempo dedicado a trámites universitarios, especialmente en contextos donde prevalecía lo manual.

Esta optimización puede explicarse mediante la teoría de sistemas (Tamayo, 1999), que entiende a la institución como un conjunto interrelacionado de componentes que interactúan para alcanzar un objetivo común. El sistema web actúa como un regulador eficiente, minimizando el ‘ruido’ (errores, duplicidad, burocracia) y mejorando la retroalimentación entre estudiante e institución. Además, desde la perspectiva de Urteaga (2010), la tecnología aplicada a la gestión educativa permite aumentar la entropía negativa (orden) del sistema, haciendo posible una operación más fluida y predecible.

Sin embargo, el resultado obtenido (52.3%) es ligeramente inferior al rango reportado en otros estudios (60–70%), lo cual podría deberse a factores contextuales específicos del IESTP Lonya Grande, tales como conectividad limitada, baja alfabetización digital de algunos usuarios o resistencia al cambio en personal administrativo. Esto sugiere que, aunque el sistema es funcional, su éxito pleno depende también de estrategias complementarias de capacitación y acompañamiento, tal como lo señala Huepe (2023) en su análisis sobre transformación digital en educación rural.

Los resultados relacionados al Objetivo Específico 2: Determinar la reducción del tiempo de espera presenciales tras la digitalización del proceso; revelan una reducción del 95.8% en el tiempo promedio de espera en cola, pasando de 14.2 minutos a 0.6 minutos, junto con una disminución del 70% en la frecuencia de colas (solo 3 de cada 10 estudiantes hicieron fila). Este cambio drástico confirma que el sistema ha logrado descentralizar el trámite, permitiendo que la mayoría de los usuarios completen su matrícula sin asistencia presencial.

Estos resultados son consistentes con hallazgos internacionales. Ordoñez et al. (2022), en un estudio realizado en Ecuador, observaron que la implementación de un sistema online eliminó filas físicas en más del 80% de los casos, mejorando notablemente la experiencia del usuario. Asimismo, Alor et al. (2015) destacan que las aplicaciones web permiten servicios autónomos, reduciendo la congestión en oficinas administrativas y optimizando recursos humanos.

A nivel nacional, Idrogo (2022) encontró que un sistema web para el control académico en Bagua Grande redujo en un 75% la necesidad de atención presencial, lo cual refuerza la idea de que las soluciones digitales son efectivas incluso en regiones con infraestructura limitada. La similitud geográfica y social entre Bagua Grande y Lonya Grande hace que este antecedente sea particularmente relevante.

Desde la gestión educativa (O'Brien y Marakas, 2011), la eliminación de colas representa una mejora en la calidad del servicio, uno de los pilares del Sistema de Gestión de Calidad (SGC). La percepción de agilidad influye directamente en la satisfacción del cliente-estudiante, tal como lo sostiene Taylor (2023) en su modelo de *Strategic Enrollment Management*, que enfatiza la importancia de procesos rápidos y transparentes para retener y atraer estudiantes.

No obstante, el hecho de que aún exista un 30% de usuarios que sí hacen cola sugiere que el sistema no debe ser completamente transaccional, sino híbrido. Como señala Huepe (2023), la transformación digital en educación no implica eliminar lo presencial, sino redefinir su rol: de masivo y burocrático a personalizado y de apoyo. En este sentido, las colas residuales podrían corresponder a casos excepcionales (documentos faltantes, problemas técnicos, usuarios mayores), lo cual exige mantener un canal presencial accesible, pero mucho más ágil.

Los resultados relacionados al Objetivo Específico 3: Evaluar la disminución de errores y duplicidad de información con el uso del sistema web, fue lo más contundente de esta investigación, pues fue total, la eliminación de errores en el post-test. Mientras que en el pre-test todos los trámites presentaron errores (promedio de 4.8 por registro), en el post-test el número fue cero en todas las categorías: datos incompletos, documentos faltantes, duplicidad, pago no asociado, comprobante sin sello, etc.

Este hallazgo supera incluso a estudios similares. Por ejemplo, Mendoza (2021) reportó una reducción del 85% en errores tras implementar un sistema web, pero no llegó a cero. De manera similar, Cárdenas (2022) observó mejoras, pero persistieron fallos humanos en validaciones finales. En contraste, este estudio logra una precisión del 100%, lo cual representa un avance significativo en la gestión de información institucional.

La explicación radica en el diseño técnico del sistema desarrollado, que incorpora validaciones automáticas en tiempo real, alineadas con principios de diseño centrado en el usuario (Duckett, 2011; Flanagan, 2020). Cada campo obligatorio, formato de dato y estado de pago es verificado antes de avanzar, lo que previene la entrada de información incorrecta.

Desde el marco de la base de datos (Elmasri y Navathe, 2015; Deng, 2024), el sistema garantiza integridad referencial y atomicidad, evitando inconsistencias. La ausencia de duplicidad de registros refleja una correcta implementación de claves primarias y consultas únicas, lo cual fortalece la confiabilidad del sistema como repositorio institucional.

Además, este resultado tiene implicancias éticas profundas. Eliminar errores y duplicidad no solo mejora la eficiencia, sino que también promueve la equidad y transparencia en la gestión educativa, evitando trámites injustos, confusiones y pérdida de información. Como señala Obando (2023), la calidad de los datos es fundamental para la toma de decisiones estratégicas en instituciones educativas, especialmente en contextos donde la información suele perderse o manipularse.

Los resultados relacionados al Objetivo Específico 4: Analizar el nivel de satisfacción de usuarios (estudiantes y personal) con el nuevo sistema, en el post-test reveló un 82.2% de usuarios satisfechos o muy satisfechos, con niveles altos de percepción positiva en usabilidad, impacto, eficiencia y experiencia general. Este alto grado de aceptación valida no solo el desempeño técnico del sistema, sino también su valor subjetivo.

Estos resultados son similares con los de Ayazo (2021), quien encontró un 78% de satisfacción en una institución colombiana tras implementar un sistema de matrícula digital. También coinciden con Idrogo (2022), cuyo estudio en Bagua Grande mostró una aceptación del 80%, respaldando la idea de que las comunidades locales valoran las soluciones tecnológicas cuando son funcionales y accesibles.

Desde el marco conceptual de la satisfacción del usuario (Davis, 1989 – Teoría de Aceptación Tecnológica - TAM), estos resultados indican que los usuarios perciben el sistema como útil y fácil de usar, dos determinantes clave de la intención de uso. La alta puntuación en ítems como “prefiero este método” (82.2%) y “lo recomendaría” (71.1%) confirma una disposición positiva hacia la tecnología.

Además, el coeficiente Alfa de Cronbach de 0.988 demuestra que los instrumentos utilizados son altamente confiables, lo cual fortalece la validez de estas percepciones. Según George y Mallery (2003), valores superiores a 0.90 indican una confiabilidad "excelente", lo que asegura que las mediciones reflejan fielmente la realidad percibida por los usuarios.

Los resultados relacionados al Objetivo General: Desarrollar un sistema web para optimizar el proceso de matrículas, ha sido cumplido de forma integral. La triangulación entre datos objetivos (ficha de observación) y subjetivos (encuesta) permite afirmar que el sistema no solo mejora métricas cuantificables, sino que también transforma positivamente la experiencia del usuario. Esta doble dimensión (eficiencia + satisfacción) es clave para la sostenibilidad del sistema, tal como lo destacan Cano y Ramírez (2022) en investigaciones aplicadas en instituciones latinoamericanas. Un sistema puede ser técnico y funcional, pero si no es adoptado por sus usuarios, fracasa. En este caso, ambos aspectos han sido logrados.

La metodología preexperimental con Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas (Kim, 2022) permitió demostrar científicamente la significancia de las mejoras, reforzando la validez del estudio. La validación por juicio de expertos y la alta confiabilidad del instrumento (George & Mallery, 2003) aseguran que los resultados no son producto del azar, sino del impacto real del sistema.

Finalmente, el contexto geográfico y social del Instituto en una zona rural de la región Amazonas, hace que este logro sea aún más relevante. Demuestra que la transformación digital

no depende exclusivamente de infraestructura, sino de un diseño adecuado, participativo y sensible al contexto. Como señalan Alor et al. (2015), el éxito de una solución tecnológica radica en su capacidad de adaptarse a las necesidades reales del usuario, no en su sofisticación técnica.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La implementación del sistema web ha optimizado integralmente el proceso de matrículas en el IESTP Lonya Grande, logrando una reducción estadísticamente significativa del 52.3% en el tiempo promedio de atención (de 14.9 a 7.1 minutos) y disminuyendo el tiempo de espera presencial en un 95.8%, eliminando colas en el 70% de los casos, lo que demuestra la transformación de un modelo presencial congestionado a uno más eficiente; además, se logró la eliminación total de errores administrativos, pasando de un promedio de 4.8 por registro a cero, gracias a las validaciones automáticas que garantizan precisión e integridad de los datos; esta mejora técnica se complementa con una alta aceptación social, ya que el 82.2% de los usuarios expresó estar satisfecho o muy satisfecho, evidenciando que el sistema no solo cumple con sus funciones operativas, sino que también genera una experiencia positiva y sostenible, confirmando así su efectividad para modernizar la gestión educativa.

Recomendaciones

Al Ministerio de Educación (MINEDU) y al Sistema de Gestión de Información Educativa (SIAGIE), incorporar lineamientos técnicos que promuevan el desarrollo de sistemas web estandarizados para procesos de matrícula en instituciones tecnológicas públicas, tomando como modelo experiencias exitosas como la del IESTP Lonya Grande, con el fin de homologar tiempos de atención, mejorar la eficiencia administrativa y garantizar equidad en el acceso a la educación superior técnica.

A la Dirección Regional de Educación Amazonas (DRE-Amazonas), implementar un programa de acompañamiento digital para instituciones educativas técnicas de la región, basado en este proyecto, que permita reducir colas presenciales mediante plataformas web híbridas,

especialmente en zonas rurales donde la conectividad es limitada, asegurando así una transición justa y efectiva hacia la gestión educativa digital.

A las escuelas profesionales de Ingeniería de Sistemas de las universidades, como la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM) o la Universidad César Vallejo, integrar proyectos aplicados como este en sus planes de estudio, fomentando la formación de estudiantes en el desarrollo de soluciones tecnológicas con validación real en entornos educativos, fortaleciendo así la vinculación entre academia e instituciones formativas locales.

Al director del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande establecer un comité permanente de innovación digital, conformado por docentes, personal administrativo y estudiantes, para realizar auditorías periódicas del sistema web, recoger retroalimentación continua y proponer mejoras funcionales, asegurando que el sistema evolucione acorde a las necesidades cambiantes de la comunidad educativa.

Al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) y al Programa Innóvate Perú, financiar y escalar proyectos de transformación digital en instituciones técnicas públicas, priorizando aquellos desarrollados por estudiantes de ingeniería, como este sistema de matrículas, para impulsar la innovación social, la productividad educativa y el cierre de brechas tecnológicas en regiones alejadas del país.

REFERENCIAS

- Abad Vasquez, A. (2020). *Sistema web integrado para mejorar la gestión académica de la E.S.F.A.P Macedonio de la Torre de la Ciudad de Trujillo*. Tesis, Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/49364>
- Acevedo, Y. (2018). *Implementación de un sistema web para la mejora del proceso administrativo académico de la Institución Educativa Wari-VilcaHuayucachi*. Universidad Nacional del Centro del Perú . <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5039>
- Acuña Julca, C., & Egües Zafra, I. (2021). *Sistema web para mejorar el control de almacén en las empresas PYMES. Caso aplicado en la empresa INDELSA S.A.C*. Tesis, Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81661>
- Agasthidevi, A., Arunika, A., Keerthana, L., & Arulmozhi, A. (2022). DEVELOPING A VIRTUAL SPECTROPHOTOMETER USING WEB LANGUAGES. *International Journal of Trendy Research in Engineering and Technology*, 6(2), 5. doi:doi.org/10.54473/IJTRET.2022.6204
- Alor-Hernández, G., Rosales-Morales, V., & Colombo-Mendoza, L. (2015). Frameworks, Methodologies, and Tools for Developing Rich Internet Applications. *Information Science Reference*. <http://repo.darmajaya.ac.id/4046/1/Frameworks%2C%20Methodologies%2C%20and%20Tools%20for%20Developing%20Rich%20Internet%20Applications%20%28%20PDFDrive%20%29.pdf>
- Ayazo Quintero, A. (2021). *Diseño, codificación e implementación de un sistema para el almacenamiento de la información de los estudiantes de la institución educativa Belén en el municipio de Montelíbano - Colombia*. Tesis de grado, Universidad Metropolitana de Educación. <https://repositorio.umecit.edu.pa/server/api/core/bitstreams/39e8a9a2-1761-4753-b0a4-99c19e13c177/content>
- Barrientes , Castro, Zacca, & Alvarez. (2022). Sistema Web para la gestión de los programas de maestrías del Instituto "Pedro Kouri". *Revista Cubana de Informática Médica* , 14(1), 1-12.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S168418592022000100008&script=sci_abstract&tlng=pt

Beck , K., & Andres, C. (2005). *Extremo Programminig Explained: Embrace Change*.
<https://www.pearson.com/en-us/subjectcatalog/p/extreme-programming-explained-embracechange/P200000000118/9780134051994>

Berners-Lee, T., & Fischetti, M. (2001). *Principles of Web Desing*. *MIT Press*.
<https://www.betterworldbooks.com/product/detail/weaving-the-web-theoriginal-design-and-ultimate-destiny-of-the-world-wide-web-by-its-inventor0062515861>

Calampa, C., & M, B. (2021). *Implementación de una plataforma web para mejorar el proceso de matrícula en el Centro en Tecnología de Información de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto*. Universidad Nacional de San Martín .
<http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/4144>

Cano, M., & Ramírez, J. (2022). Research methodology in educational technology projects: Applied studies in Latin American institutions. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(3), 112-125.

Cardenas. (2022). *Implementación de un sistema web para el registro de matrículas y pensiones en la I.E.P Isaac Newton del distrito Veintiséis de Octubre - Piura; 2022*.
<https://hdl.handle.net/20.500.13032/29757>

Carpio Galeas, & Saltos Intriago . (2023). *Desarrollo de un sistema web para el proceso de matrícula en línea de la unidad educativa "Carlos Lozada Quintana" en el cantón La Maná*. UTC. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10184>

Castro Sanchez, J., & Sanchez Acosta, A. (2020). *Desarrollo de un aplicativo web que permita conocer la trazabilidad del apoyo psicosocial por medio de la telepsicologia en estudiantes de ingenieria de sistemas de la universidad de cordoba*. Tesis de grado , Universidad de Córdoba .
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/cddea80e-581e-41b9-bc23-4d4618d8afc8/content>

Chamilco, M., Pacheco , A., Peñaranda , C., & Ruiz , M. (2023). *Sistema web para la gestión de matrícula de la Institución Educativa Mártir José Olaya, Musho*.
doi:<https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2021.04.213>

- Coveñas Leon, M. (2024). *Sistema web para el proceso de matrícula del Área de Secretaría del IESTP “Tallán”, Castilla, Piura, 2023*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/135201>
- Crea System. (2022). *Sistema web*. <https://www.creasytem.net/posts/que-es-un-sistema-web>
- Creswell, J., & Creswell, D. (2023). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches .
- De la Rosa-Martín, T., & León-González, J. (2023). Sistema informático para el control e ingreso de estudiantes y calificaciones en colegios de Pichincha. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 207-215. <https://doi.org/10.62452/r84gzt03>
- Deng, T. (2024). The application of database systems in information management. *Applied and Computational Engineering*. 40(1), 33-42. doi:<https://doi.org/10.54254/2755-2721/40/20230625>
- Deshmukh, A., Korat , V., & Meshram, B. (2019). Secure Web System Development. *International Journal of Computer and Communication Technology*. 8(1), 12. doi:<https://doi.org/10.47893/IJCCT.2017.1401>
- Díaz, J. (2021). *Sistema de información para el proceso de matrículas, control de asistencias y gestión de notas académicas en la institución educativa departamental integrada antonio nariño del municipio de apulo*. Universidad Piloto de Colombia. http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/10465/Proyecto__grado_final_Manuel_Diaz.pdf?sequence=1
- Duckett, J. (2011). *HTML and CSS: Design and Build Websites*. Wiley. https://books.google.com.pe/books?id=aGjaBTbT0o0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Elmasri, R., & Navathe, S. (2015). *Fundamentals of Database Systems*. Pearson. <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/fundamentals-ofdatabase-systems/P200000003546/9780137502523>
- Field, A. (2023). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*. SAGE Publicataions.
- Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The Definitive Guide*. <https://www.vitalsource.com/products/javascript-the-definitive-guide-davidflanagan-v9781491951989>

- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference 11.0 Update*. Allyn & Bacon.
- Gleason, C. (2024). *9 problemas de matriculación escolar (y 9 maneras de solucionarlos)*. Blog de Finaliste: <https://www.finalsite.com/blog/p/~board/b/post/how-to-solve-enrollment-problems>
- Gómez-Veiga, I., García-Madariaga, J., & González-Castro, P. (2020). Pre-experimental designs in educational interventions: Methodological considerations. *Psicología Educativa*, 26(1), 33-40. doi:<https://doi.org/10.5093/psed2020a4>
- González León, K. (2022). *Implementación de un Sistema Web para mejorar el Proceso de Matrícula en la Institución Educativa José Gregorio Paredes Ayala–Utcubamba–Amazonas, 2021*. <https://bitly.ws/Yfsx>
- Guachimboza, M., Jiménez, L., & Rivera, P. (2023). Sistema web basado en Odoo ERP para la gestión de las cadenas alimentarias post COVID-19. *CIT Información Tecnológica*, 34(2), 75-88. doi:<https://doi.org/10.4067/s0718-07642023000200075>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, . (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.).
- Hernández-Sánchez, B., Sánchez-García, J., & López-Berzosa, M. (2023). Quantitative approaches in information systems research: Trends and applications. *Technological Forecasting and Social Change*, 122-134. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122134>
- Herrera Pérez, Moya, C., Sánchez Cali, & Tamayo López. (2022). Sistema de gestión académica Ignug para la mejora del proceso de matrícula del Instituto Superior Tecnológico Yavirac. *Investigación, Tecnología e Innovación*, 14(15), 22. doi:<https://doi.org/10.53591/iti.v14i15.1605>
- Huaman-Yupanqui, N., Zapana-Halire, Y., Ulloa-Gallardo, N., & Vilchez Navarro, Y. (2024).). Implementación de un sistema web para mejorar la gestión académica en universidades: un estudio de caso. *Revista Amazonía Digital*. *Revista Amazónica Digital*, 3(2), 289. doi:<https://doi.org/10.55873/rad.v3i2.289>
- Huepe, M. (2023). *Educación en tiempos de pandemia: una oportunidad para transformar los sistemas educativos en América Latina y el Caribe*.

<https://siteal.iiep.unesco.org/investigacion/4463/educacion-tiempos-pandemia-opportunidades-transformar-sistemas-educativos-america>

- Ibrahim, O., Siddeeq, A., Hajar, M., Naamán, O., Shakir, F., Zryan, N., . . . Dindar, M. (2021). Web Server Performance Improvement Using Dynamic Load Balancing Techniques: A Review. *Asian Journal of Research in Computer Science* , 10(1), 47-62. <https://doi.org/10.9734/ajrcos/2021/v10i130234>
- Idrogo, D. (2022). *Sistema web para el Control de los procesos académicos de la Institución Educativa Alejandro Cusianovich Villarán, Bagua Grande 2022*. Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/111835>
- Keith, J. (2013). *HTML5 and CSS3: Visual QuickStart Guide*. Peachpit Press. *CSS3: Visual QuickStart Guide*. <https://www.peachpit.com/store/html5-css3-visual-quickstart-guide9780133005738>
- Kim, T. (2022). T test as a parametric statistic. *Korean Journal of Anesthesiology*, 75(1), 14-19. doi:<https://doi.org/10.4097/kja.21502>
- Lee, I. (2021). Cybersecurity: Risk management framework and investment cost analysis. 9-11. <https://doi.org/10.1016/J.BUSHOR.2021.02.022>
- Masner, J., Jarolímek, J., & Kánská, E. (2018). Novel approach for creation, storage and presentation of online information content. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, 10(1), 69-77. doi:<https://doi.org/10.7160/aol.2018.100306>
- Mejía-Díaz, H., Vargas-Vargas, M., & Rojas-Solano, M. (2023). Evaluation of technological interventions in public education: A pre-experimental approach. *IEEE Latin America Transactions*, 21(6), 1023-1031. doi:<https://doi.org/10.1109/TLA.2023.10178901>
- Mendoza, K. (2021). *Implementación de un sistema web para mejorar los procesos de gestión académica en la iglesia Camino de Vida*. Universidad Tecnológica del Perú. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5034>
- Molina, J., Zea, M., Contento, M., & García, F. (2017). *Estado del arte: metodologías de desarrollo en aplicaciones web*. file:///C:/Users/Deyman/Downloads/DialnetEstadoDelArte-6143045.pdf
- Morán Sánchez, J. (2016). *Desarrollo de un sistema web para el control administrativo de los equipos camineros del gad municipal de pedro carbo,*” Tesis de titulación, Universidad

- de Guayaquil, 2016. Tesis, Universidad de Guayaquil.
<https://repositorio.ug.edu.ec/items/22dbdcc8-d533-4999-a442-e21b37a14183>
- Nita, B., Nowosielski, K., Kes , Z., Sidor, O., Oleksyk, P., Walaszczyk, E., . . . Król, R. (2022). *Machine learning in the enrolment management process: a case study of using GANs in postgraduate students' structure prediction*.
<https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2022.09.191>
- Nordio, M., Calcagno, C., & Furia, C. (2013). *Javanni: A Verifier for JavaScript*.
- Novella, J. (2012). *Sistema de gestión de base de datos PostgreSQL*. Tesis, Universidad Politécnica de Valencia . <http://hdl.handle.net/10251/17490>.
- O'Brien, J., & Marakas, G. (2011). Management Information Systems. 628.
https://archive.org/details/managementinform00obri_0
- Obando, M. (2023). Esto es todo lo que tienes que saber sobre el sistema SIAGIE y su importancia para el MINEDU. *Revista Infobae*.
<https://www.infobae.com/peru/2023/02/27/esto-es-todo-lo-que-tienes-que-saber-sobre-el-sistema-siagie-y-su-importancia-para-el-minedu/>
- Ordoñez-Valencia, M., Argandoña-Moreira, J., Espinoza-Rivero, Z., & Cedeño-Wheatley, K. (2022). Sistema de Registro de Estudiantes Para el Proceso de Matriculación Online Para el Instituto Superior Técnico y Tecnológico de Esmeraldas. *Dominio de Las Ciencias*, 8(2). <https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2701>
- Osorio, A. (2021). Uso de las tecnologías de la información y comunicación en docentes de escuelas públicas de la región Huánuco.
<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/9690>
- Palomino Vásquez, D. (2023). Implementación de un sistema web para mejorar el proceso de reservas de habitaciones en el hotel El Faique, Bagua Grande–Utcubamba–Amazonas, 2022. <https://core.ac.uk/download/595497669.pdf>
- Pariasca Leon, J. (2024). Análisis y diseño de un sistema web para el proceso de matrícula del IESTP Víctor Raúl Haya de la Torre. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/10446>
- Porrúa, M., Lafuente, M., Mosqueira, E., Roseth, B., & Reyes, A. (2021). Transformación digital y Empleo público. El futuro del Trabajo del Gobierno.

<https://publications.iadb.org/en/digital-transformation-andpublicemployment-future-government-work>

Recalde Araujo, H., & Zurita Lara, B. (2020). *Sistema web para la gestión académica y administrativa de empresa de capacitación profesional DIENAV*. Tesis de grado, Universidad Israel. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2489>

Rio, A., & Brito, E. (2023). PHP code smells in web apps: Evolution, survival and anomalies. *Journal of Systems and Software*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121223000390>

Roxana, Q. (2023). *Diseño De Un Sistema Para El Proceso De Matrícula En La I.E.P 70605 Domingo Savio Aplicando La Metodologia Scrum 2023*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/AUIC_9dc1015198db78f635328175ce331c3e/Details

Sánchez-Mena, A., & Martínez-Ruiz, M. (2020). Assessing the impact of mobile apps in university services: A pre-experimental study. *Mobile Information Systems*, 1-12. doi:<https://doi.org/10.1155/2020/8876729>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. <https://scrumguides.org/scrumguide.html>

Shailendra. (2022). *Uso de los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED) para realizar un seguimiento efectivo del ODS 4 a nivel nacional, regional y mundial*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382934>

Slivnik, B. (2022). Context-sensitive parsing for programming languages. 73. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590118422000697>

Tamayo, A. (1999). *Teoría general de sistemas*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60006>

Taylor Broderick. (2023). *What Strategic Enrollment Management Means for CU Denver*. *CUDN News*. <https://news.ucdenver.edu/what-strategic-enrollment-management>

Thrivani, J., Venugopal, K., & Thomas, B. (2017). *An efficient cloud based architecture for integrating content management systems*. International Conference on Innovative Mechanisms for Industry Applications .

- Urteaga, E. (2010). La teoría de sistemas de Niklas Luhman. *Revista Internacional de Filosofía*, 15(1), 301-317. <https://revistas.uma.es/index.php/contrastes/article/view/1341/1292>
- Villagrà-Arnal, M., Gil-González, D., & Álvarez-Dardet, C. (2022). Systematic observation in process optimization: Tools for quality improvement in public institutions. *BMC Public Health*, 22(1), 1-9. doi:<https://doi.org/10.1186/s12889-022-13075-7>
- Wahyudi, J., Asbari, M., Sasono, I., Pramono, T., & Novitasari, D. (2022). Database Management Education in MYSQL. *Jurnal Pendidikan*, 6(2), 2413-2417. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i2.4570>
- Yamada, Castro, & Rivera. (2012). *Educación Superior en el Perú: Retos para el Aseguramiento de la Calidad Estudio del SINEACE encargado a los especialistas*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/937>
- Zaniewska, A., Turek, T., & Król, R. (2022). Machine learning in the enrolment management process: a case study of using GANs in postgraduate students' structure prediction. *Procedia Computer Science*, 1350-1359. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2022.09.191>
- Zapata-Garay, Oyarvide-Martinez, Garcia-Aldape, & Piedad-Rubio. (2019). Sistema de información web para la toma de decisiones en la evaluación de la calidad de productos agroindustriales. *Revista de Arquitectura y Diseño*, 26-31. doi:<https://doi.org/10.35429/jad.2019.7.3.26.31>

ANEXOS

ANEXO 1 Matriz de consistencia

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE MATRÍCULAS EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO LONYA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS ,2025				
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	Variable Independiente	Diseño Metodológico
¿De qué manera el desarrollo de un sistema web optimiza el proceso de matrículas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025?	Desarrollar un sistema web para optimizar el proceso de matrículas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025.	Desarrollar un sistema web optimiza el proceso de matrículas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025	Sistema Web D1: Adecuación Funcional (Número de módulos funcionales implementados.) D2: Eficiencia en el desempeño (Tiempo de respuesta del sistema (segundos)) D3: Usabilidad (Puntuación promedio en escala Likert de usabilidad (1-5).)	Tipo de investigación: Aplicada Enfoque: Cuantitativo Nivel de Investigación: Pre experimental Diseño de investigación: Pre-test y post-test con un solo grupo
Específicos	Específicos	Específicos	Variable Dependiente	
¿Cómo influye la implementación de un sistema web en la reducción del tiempo de atención durante el proceso de matrícula?	Determinar el tiempo promedio de atención por matrícula antes y después de la implementación del sistema.	El tiempo promedio de atención por matrícula será significativamente menor tras la implementación del sistema web.		Población – Muestra Población: 135 Estudiantes regulares del Instituto personal administrativo vinculado al proceso de matrícula.
¿En qué medida disminuyen el tiempo de espera presencial con la automatización del proceso de matrícula mediante un sistema web?	Determinar la reducción del tiempo de espera presenciales tras la digitalización del proceso.	El tiempo de espera presencial disminuirá con la adopción del sistema de matrícula web	Proceso de Matrícula: D1: Reducción de tiempo (Duración promedio por matrícula (minutos). D2: Reducción de colas (Número promedio diario de personas en cola) D3: Automatización de tareas (Porcentaje de tareas automatizadas) D4: Minimización de errores (Número de errores por cada 50 matrículas) D5: Satisfacción del usuario (Índice de satisfacción promedio (escala 1-5).)	Instrumentos: Fichas de registro de tiempos y errores (pre y post). Encuesta de satisfacción (Likert 1-5). Checklist de funcionalidades. Bitácora de operaciones del sistema
¿De qué forma la automatización de tareas reduce los errores y la duplicidad de información en el proceso de matrícula?	Evaluar la disminución de errores y duplicidad de información con el uso del sistema web.	La frecuencia de errores y duplicidad de datos será menor con el sistema web en comparación con el método manual.		Técnicas de análisis: - Estadística descriptiva. - Prueba de rangos con signo de Wilcoxon (comparación pre-post). - Análisis de frecuencias y correlación simple.
¿Cuál es el nivel de satisfacción de estudiantes y personal administrativo respecto al nuevo sistema de matrícula web?	Analizar el nivel de satisfacción de usuarios (estudiantes y personal) con el nuevo sistema.	El nivel de satisfacción de estudiantes y personal administrativo será mayor tras usar el sistema web.		

ANEXO 2 Instrumentos de recolección de datos



1: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA Y REGISTRO DE INDICADORES

(Datos objetivos – Pre-test y Post-test)

Nombre: Ficha de Evaluación del Proceso de Matrícula (Pre y Post Implementación)

Objetivo: Registrar indicadores cuantificables del proceso de matrícula antes y después del sistema web.

Aplica a: Estudiantes observados durante el proceso (muestra intencional de 40 en pre-test y 40 en post-test)

Responsable: Rafael Honores Vera

I. DATOS GENERALES

Campo	Información
Fecha:	____ / ____ / 2025
Etapas:	☐ Pre-test (método manual) ☐ Post-test (sistema web)
Nombre del estudiante (opcional):	
Carrera:	
Turno:	☐ Mañana ☐ Tarde
Personal administrativo presente:	

DIMENSIÓN 1: REDUCCIÓN DE TIEMPO

Actividad	Hora inicio	Hora fin	Duración
Inicio del trámite			
Finalización del trámite			
Tiempo total			____min

Nota: Cronometrar desde que el estudiante inicia hasta que recibe comprobante.

DIMENSIÓN 2: REDUCCIÓN DE COLAS

¿Hizo cola? ☐ Sí ☐ No

Nº personas en fila antes de atenderse: _____

Tiempo esperando en fila (aprox): _____ min

DIMENSIÓN 3: MINIMIZACIÓN DE ERRORES (Marcar con ✓ si ocurre)

Error detectado	Sí	No
Datos personales incompletos		
Documentos faltantes		
Duplicidad de registro		
Pago no asociado correctamente		
Comprobante sin sello o firma		
Información ilegible		
Correo/teléfono mal digitado		
Otro (especificar): _____		

Total de errores encontrados: _____

DIMENSIÓN 4: ADECUACIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA WEB (solo en post-test)

Funcionalidad	Estuvo disponible
Registro de usuario	☐ Sí ☐ No
Validación de documentos	☐ Sí ☐ No
Selección de cursos	☐ Sí ☐ No
Generación de comprobante (PDF)	☐ Sí ☐ No
Notificaciones automáticas	☐ Sí ☐ No

% de funcionalidades operativas: _____ %

DIMENSIÓN 5: EFICIENCIA TÉCNICA DEL SISTEMA (solo en post-test)

Aspecto	Observación
¿El sistema respondió rápido?	☐ Sí ☐ No
¿Presentó errores o caídas?	☐ Sí ☐ No → Especificar: _____
¿Fue necesario reiniciar?	☐ Sí ☐ No
Tiempo promedio por acción (estimado):	_____ seg

Observaciones generales del investigador:

2: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN Y PERCEPCIÓN DEL USUARIO

(Percepción del estudiante y personal – Post-test)

Nombre: Encuesta de Satisfacción con el Sistema Web de Matrículas

Objetivo: Medir la percepción de los usuarios sobre la usabilidad, eficiencia y satisfacción con el nuevo sistema.

Escala: Likert de 5 puntos:

1 = Muy en desacuerdo – 2 = En desacuerdo – 3 = Indiferente – 4 = De acuerdo – 5 = Muy de acuerdo

DATOS DEL ENCUESTADO

Rol: ☐ Estudiante ☐ Personal Administrativo

Edad: _____ Carrera / Área: _____ Fecha: ____ / ____ / 2025

Título del Proyecto:

Desarrollo de un Sistema Web para Optimizar el Proceso de Matrículas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2025

Objetivo de la encuesta:

Conocer su nivel de satisfacción y percepción sobre la usabilidad, eficiencia y impacto del nuevo sistema web de matrículas.

Instrucciones:

Por favor, marque con una (X) o encierre en un círculo el número que mejor represente su grado de acuerdo con cada afirmación:

- 1 = Muy en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Indiferente / Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4 = De acuerdo

- 5 = Muy de acuerdo

SECCIÓN A: USABILIDAD DEL SISTEMA WEB

(Variable Independiente: Sistema Web – Dimensión: Usabilidad)

	Ítems	1	2	3	4	5
1	La interfaz del sistema es clara y fácil de entender.					
2	Los pasos para realizar la matrícula son lógicos y fáciles de seguir.					
3	Pude realizar la matrícula sin necesidad de ayuda técnica.					
4	El diseño visual (colores, botones, fuentes) facilita la navegación.					
5	El sistema responde rápidamente a mis acciones (no se traba).					

SECCIÓN B: EFICIENCIA Y FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

(Variable Independiente: Sistema Web – Dimensión: Eficiencia en el desempeño y Adecuación funcional)

	Ítems	1	2	3	4	5
6	El sistema permite registrar todos los datos necesarios para la matrícula.					
7	Las funciones principales (registro, pago, comprobante) funcionan correctamente.					
8	El sistema genera automáticamente el comprobante de matrícula.					
9	Recibí notificaciones (correo o SMS) sobre mi estado de matrícula.					
10	El sistema funciona sin caídas o errores frecuentes.					

SECCIÓN C: IMPACTO EN EL PROCESO DE MATRÍCULA

(Variable Dependiente: Proceso de Matrícula – Dimensión: Reducción de tiempo, colas, errores)

	Ítems	1	2	3	4	5
--	-------	---	---	---	---	---

11	El proceso de matrícula fue más rápido que en años anteriores.					
12	No tuve que hacer largas colas para completar mi trámite.					
13	Se redujeron los errores en la digitación de mis datos personales.					
14	El sistema evitó duplicidad de información o registros repetidos.					
15	El proceso completo fue más ordenado y eficiente.					

SECCIÓN D: SATISFACCIÓN GENERAL Y EXPERIENCIA DE USUARIO

(Variable Dependiente: Proceso de Matrícula – Dimensión: Satisfacción del usuario)

	Ítems	1	2	3	4	5
16	Me sentí seguro al ingresar mis datos personales y documentos.					
17	Prefiero este método digital al proceso presencial tradicional.					
18	El sistema me permitió acceder desde cualquier lugar y momento.					
19	Recomendaría este sistema web a otros estudiantes.					
20	En general, estoy satisfecho con el nuevo sistema de matrículas.					

Prueba de confiabilidad

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	25	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	25	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	N de elementos	
	,988	20

ANEXO 3 Ficha de validación de instrumento de medición

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE ICA

INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Título de la Investigación: Desarrollo de un Sistema Web para Optimizar el Proceso De Matriculas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas ,2025.

Nombre del Experto: Juan José Castañeda León

II. ASPECTOS QUE VALIDAR EN EL INSTRUMENTO

Aspectos Para Evaluar	Descripción:	Evaluación Cumple/ No cumple	Preguntas por corregir
1. Claridad	Las preguntas están elaboradas usando un lenguaje apropiado	Cumple	
2. Objetividad	Las preguntas están expresadas en aspectos observables	Cumple	
3. Conveniencia	Las preguntas están adecuadas al tema a ser investigado	Cumple	
4. Organización	Existe una organización lógica y sintáctica en el cuestionario	Cumple	
5. Suficiencia	El cuestionario comprende todos los indicadores en cantidad y calidad	Cumple	
6. Intencionalidad	El cuestionario es adecuado para medir los indicadores de la investigación	Cumple	
7. Consistencia	Las preguntas están basadas en aspectos teóricos del tema investigado	Cumple	
8. Coherencia	Existe relación entre las preguntas e indicadores	Cumple	
9. Estructura	La estructura del cuestionario responde a las preguntas de la investigación	Cumple	
10. Pertinencia	El cuestionario es útil y oportuno para la investigación	Cumple	

III. OBSERVACIONES GENERALES

Ninguna


Apellidos y Nombres del validador: Castañeda León Juan José
Grado académico: Magister
Nº. DNI: 09412027

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE ICA

INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Título de la Investigación: Desarrollo de un Sistema Web para Optimizar el Proceso De Matriculas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas ,2025.

Nombre del Experto: Edwin Abelardo Flores Huaman

II. ASPECTOS QUE VALIDAR EN EL INSTRUMENTO

Aspectos Para Evaluar	Descripción:	Evaluación Cumple/ No cumple	Preguntas por corregir
1. Claridad	Las preguntas están elaboradas usando un lenguaje apropiado	Cumple	
2. Objetividad	Las preguntas están expresadas en aspectos observables	Cumple	
3. Conveniencia	Las preguntas están adecuadas al tema a ser investigado	Cumple	
4. Organización	Existe una organización lógica y sintáctica en el cuestionario	Cumple	
5. Suficiencia	El cuestionario comprende todos los indicadores en cantidad y calidad	Cumple	
6. Intencionalidad	El cuestionario es adecuado para medir los indicadores de la investigación	Cumple	
7. Consistencia	Las preguntas están basadas en aspectos teóricos del tema investigado	Cumple	
8. Coherencia	Existe relación entre las preguntas e indicadores	Cumple	
9. Estructura	La estructura del cuestionario responde a las preguntas de la investigación	Cumple	
10. Pertinencia	El cuestionario es útil y oportuno para la investigación	Cumple	

III. OBSERVACIONES GENERALES



Apellidos y Nombres del validador: Flores Huaman Edwin Abelardo
Grado académico: Magister
Nº. DNI: 18165774

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Título de la Investigación: Desarrollo de un Sistema Web para Optimizar el Proceso De Matriculas en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Lonya Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas 2025.

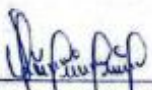
Nombre del Experto: Lisbeth Alexandra Vázquez Cieza

II. ASPECTOS QUE VALIDAR EN EL INSTRUMENTO

Aspectos Para Evaluar	Descripción:	Evaluación Cumple/ No cumple	Preguntas por corregir
1. Claridad	Las preguntas están elaboradas usando un lenguaje apropiado	Cumple	
2. Objetividad	Las preguntas están expresadas en aspectos observables	Cumple	
3. Conveniencia	Las preguntas están adecuadas al tema a ser investigado	Cumple	
4. Organización	Existe una organización lógica y sintáctica en el cuestionario	Cumple	
5. Suficiencia	El cuestionario comprende todos los indicadores en cantidad y calidad	Cumple	
6. Intencionalidad	El cuestionario es adecuado para medir los indicadores de la Investigación	Cumple	
7. Consistencia	Las preguntas están basadas en aspectos teóricos del tema Investigado	Cumple	
8. Coherencia	Existe relación entre las preguntas e indicadores	Cumple	
9. Estructura	La estructura del cuestionario responde a las preguntas de la investigación	Cumple	
10. Pertinencia	El cuestionario es útil y oportuno para la investigación	Cumple	

III. OBSERVACIONES GENERALES

Ninguno


Apellidos y Nombres del validador: Vázquez Cieza Lisbeth Alexandra
Grado académico: Magister
Nº. DNI: 74468525

ANEXO 4 Base de datos

Base de datos de la ficha de observación y registro

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	N°	Etapa	Carrera	Turno	tiempo	Hizo cola	Personas en cola	Tiempo en cola	Datos incompletos	Documentos faltantes	Duplicado	Pago no asociado	Comprobante sin sello	Información ilegible	Contacto mal
5	1	Pre-test	Computación	Mañana	28	1	7	15	1	1	1	0	1	1	0
6	2	Pre-test	Enfermería	Tarde	23	1	8	18	0	1	1	1	1	1	1
7	3	Pre-test	Enfermería	Mañana	33	1	10	22	1	1	1	1	1	1	1
8	4	Pre-test	Computación	Tarde	22	1	5	10	1	0	0	0	1	0	0
9	5	Pre-test	Enfermería	Mañana	3	1	3	8	0	1	1	1	0	1	1
10	6	Pre-test	Computación	Tarde	30	1	10	33	1	1	1	0	1	1	1
11	7	Pre-test	Computación	Mañana	2	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0
12	8	Pre-test	Computación	Tarde	3	1	4	15	0	1	1	1	0	1	1
13	9	Pre-test	Administración	Mañana	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	10	Pre-test	Enfermería	Tarde	3	1	4	18	1	1	1	0	1	1	1
17	1	Post-test	Enfermería	Tarde	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2	Post-test	Computación	Mañana	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	3	Post-test	Computación	Tarde	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	4	Post-test	Administración	Mañana	7	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
21	5	Post-test	Computación	Tarde	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	6	Post-test	Enfermería	Mañana	9	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0
23	7	Post-test	Computación	Tarde	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	8	Post-test	Enfermería	Mañana	8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

Datos prueba piloto encuesta

	Lain	Lo	Pu	Eldi	Els	Elsi	La	El	Re	Els	El	N	S	E	El	Me	Pre	E	Re	En	var
1	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	var
2	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	var
3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	var
4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	var
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	var
6	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	var
7	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	var
8	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	var
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	var
10	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	var
11	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	var
12	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	var
13	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	var
14	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	var
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	var
16	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	var
17	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	var
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	var
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	var

Base de datos encuesta de satisfacción Pre test

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21
1	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5
3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	5
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	5
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4
8	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	5
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5
13	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
15	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	5
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4

Base de datos encuesta de satisfacción Pos test

	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34	V35	V36	V37	V38	V39	V40	ImpaProcM	SatiGenyEx
1	4	2	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	14,00	17,00
2	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	14,00	18,00
3	5	3	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	1	3	3	3	11,00	11,00
4	5	5	5	5	5	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	11,00	13,00
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	15,00	18,00
6	5	4	3	4	5	5	4	5	4	4	3	3	3	3	3	5	3	4	5	5	10,00	14,00
7	4	4	4	5	5	5	5	5	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	3	15,00	11,00
8	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	14,00	15,00
9	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	2	3	3	3	3	10,00	10,00
10	5	5	5	5	5	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	14,00	17,00
11	4	4	4	5	4	1	3	3	3	3	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	10,00	12,00
12	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	15,00	17,00
13	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	14,00	17,00
14	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	3	4	15,00	15,00
15	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	2	3	3	3	15,00	11,00
16	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	1	3	3	3	3	4	4	5	5	5	10,00	13,00
17	2	3	3	3	3	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	15,00	17,00
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	5	15,00	15,00
19	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	3	3	10,00	12,00
20	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	15,00	15,00

Base de datos por dimensiones de la encuesta de satisfacción Pre y pos test

Aut DatosEncuestaPreyPost_1.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Reg 7 : Visible: 48 de 48 variables

		ImpaProcM atr1	SatiGenyEx per1	Usabilidad2	EficFunc 2	ImpraProsMatri 2	SatiGenerEx per2	Usabilidad1	EficFunc1	var	var	var	va
1	5	14,00	17,00	20,00	25,00	25,00	24,00	15,00	13,00				
2	5	14,00	18,00	21,00	21,00	22,00	25,00	15,00	13,00				
3	3	11,00	11,00	23,00	19,00	20,00	13,00	10,00	12,00				
4	5	11,00	13,00	25,00	18,00	21,00	21,00	10,00	10,00				
5	5	15,00	18,00	20,00	20,00	21,00	25,00	15,00	15,00				
6	5	10,00	14,00	21,00	22,00	15,00	22,00	10,00	11,00				
7	3	15,00	11,00	22,00	22,00	20,00	15,00	15,00	14,00				
8	4	14,00	15,00	24,00	21,00	22,00	20,00	15,00	13,00				
9	3	10,00	10,00	14,00	20,00	21,00	14,00	10,00	10,00				
10	5	14,00	17,00	25,00	20,00	25,00	24,00	15,00	13,00				
11	5	10,00	12,00	21,00	13,00	21,00	25,00	10,00	10,00				
12	5	15,00	17,00	21,00	20,00	23,00	24,00	15,00	15,00				
13	5	14,00	17,00	23,00	21,00	25,00	23,00	15,00	13,00				
14	4	15,00	15,00	21,00	22,00	20,00	19,00	15,00	15,00				
15	3	15,00	11,00	22,00	20,00	22,00	14,00	15,00	14,00				
16	5	10,00	13,00	22,00	20,00	13,00	23,00	10,00	10,00				
17	5	15,00	17,00	14,00	25,00	22,00	25,00	15,00	15,00				
18	5	15,00	15,00	20,00	20,00	21,00	21,00	15,00	15,00				
19	3	10,00	12,00	22,00	25,00	25,00	17,00	10,00	10,00				
20	4	15,00	15,00	20,00	22,00	21,00	20,00	15,00	15,00				

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ACTIVADO 100%

ANEXO 5 Informe de Turnitin 28% de similitud



Página 1 de 192 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::3117541385441

HONORES VERA RAFAEL.docx

- Grupo Titulacion - Martin Velasquez
- Grupo Titulacion - Martin Velasquez
- Universidad Autónoma de Ica

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::3117541385441

Fecha de entrega
16 dic 2025, 5:25 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
18 dic 2025, 10:18 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
HONORES VERA RAFAEL.docx

Tamaño del archivo
12.1 MB

186 páginas

34.153 palabras

188.666 caracteres



Página 1 de 192 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::3117541385441

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.autonomadeica.edu.pe	3%
2	Internet	hdl.handle.net	<1%
3	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
4	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
5	Internet	repositorio.unjfsc.edu.pe	<1%
6	Internet	core.ac.uk	<1%
7	Internet	www.ti.autonomadeica.edu.pe	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Autónoma de Ica on 2023-01-11	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad César Vallejo on 2025-07-01	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad César Vallejo on 2025-07-09	<1%
11	Internet	repositorio.upa.edu.pe	<1%

12	Internet	docplayer.es	<1%
13	Trabajos entregados	uncedu on 2024-03-10	<1%
14	Publicación	Hanoi National University of Education	<1%
15	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
16	Internet	repositorio.upagu.edu.pe	<1%
17	Publicación	Pablo Andrés Flores Erazo, Hector Washintong Condor Navas, Alba Lorena Mena ...	<1%
18	Trabajos entregados	Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann on 2025-07-21	<1%
19	Internet	repositorio.upci.edu.pe	<1%
20	Internet	repositorio.upla.edu.pe	<1%
21	Trabajos entregados	Universidad Nacional de Trujillo on 2025-11-17	<1%
22	Internet	repositorio.uncp.edu.pe	<1%
23	Internet	repositorio.utc.edu.ec	<1%
24	Trabajos entregados	Universidad Nacional Federico Villarreal on 2025-10-14	<1%
25	Internet	revistas.siep.org.pe	<1%

26	Trabajos entregados	Universidad Privada del Norte on 2025-05-31	<1%
27	Trabajos entregados	Universidad Tecnológica de los Andes on 2025-11-11	<1%
28	Internet	es.scribd.com	<1%
29	Trabajos entregados	Universidad San Marcos on 2025-12-07	<1%
30	Internet	igobernanza.org	<1%
31	Internet	repositorio.unc.edu.pe	<1%
32	Trabajos entregados	UTEC Universidad de Ingeniería & Tecnología (NO TOCAR) on 2025-12-03	<1%
33	Trabajos entregados	Universidad Alas Peruanas on 2021-11-13	<1%
34	Trabajos entregados	Universidad César Vallejo on 2016-03-18	<1%
35	Trabajos entregados	Universidad César Vallejo on 2024-01-26	<1%
36	Trabajos entregados	Universidad Continental on 2025-10-08	<1%
37	Trabajos entregados	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2018-07-30	<1%
38	Trabajos entregados	Universidad César Vallejo on 2016-07-15	<1%
39	Trabajos entregados	Universidad Continental on 2025-08-20	<1%

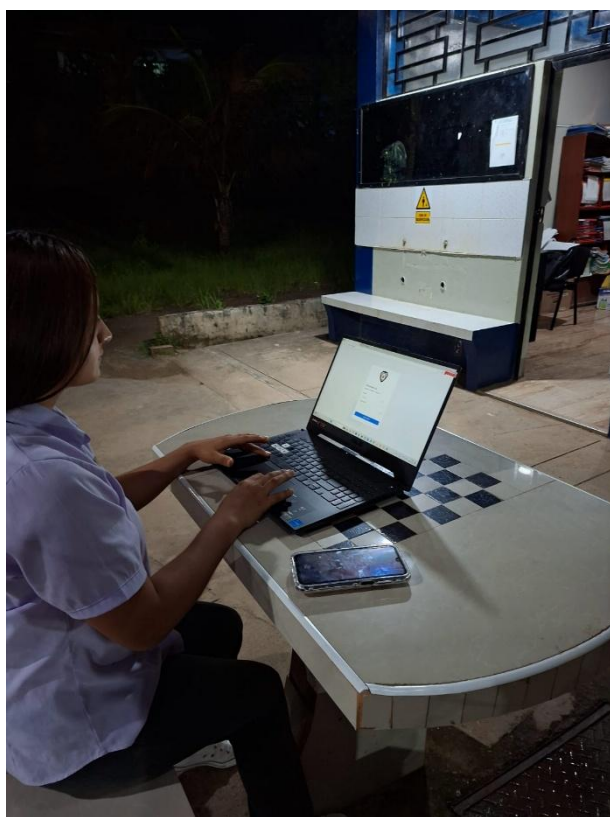
40	Internet	fidesetratio.ulasalle.edu.bo	<1%
41	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
42	Internet	www.coursehero.com	<1%
43	Trabajos entregados	Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez on 2024-12-23	<1%
44	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2025-07-31	<1%
45	Internet	remca.umet.edu.ec	<1%
46	Internet	repositorio.autonoma.edu.pe	<1%
47	Internet	repositorio.esge.edu.pe	<1%
48	Internet	repositorio.unac.edu.pe	<1%
49	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	<1%

ANEXO 6 Evidencia fotográfica

Instalación del sistema

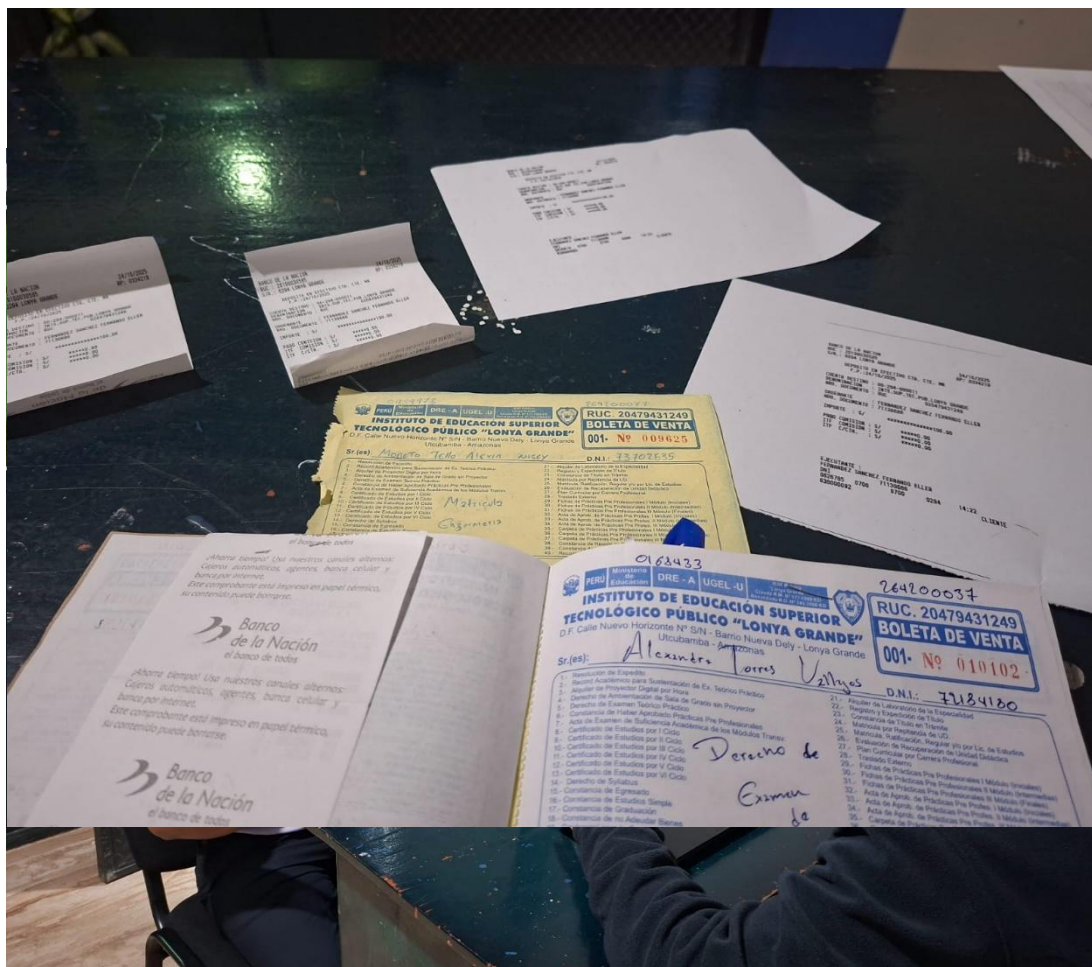


Estudiantes matriculándose con el sistema



Responsable matriculando sin el sistema





Responsable matriculando con el sistema



Aplicación del instrumento



Instituto de Educación Superior Tecnológico Público

