



Universidad
Norbert Wiener

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
E INFORMÁTICA

Tesis

Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima
2026

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Sistemas e Informática

Presentado por:

Autor: Palacios Vergara, Greyh

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1811-5271>

Asesora: Dra. Díaz Reátegui, Mónica

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4506-7383>

Lima – Perú

2026

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022
		REVISIÓN: 01	

Yo, **Greyh Palacios Vergara** egresado de la Facultad de **Ingeniería** y PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMA E INFORMÁTICA de la Universidad privada Norbert Wiener declaró que el trabajo de investigación **“Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026”** Asesorado por el docente: **Dra. Díaz Reátegui, Mónica_DNI 09537647** ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4506-7383> tiene un índice de similitud de **13%**. con código oid:::14912:586561533 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se han mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo pueda ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
Firma
Greyh Palacios Vergara
DNI: 72765181

.....
Firma de autor 2
Nombres y apellidos del Egresado
DNI:



.....
Firma
Dra. Díaz Reátegui, Mónica
DNI: 09537647

Lima, 04 de mayo de 2026

Dedicatoria

La tesis va dirigido y dedicado a mi familia, quienes me brindaron el apoyo necesario para poder culminar satisfactoriamente mi carrera.

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida y en este proceso académico. El amor incondicional, apoyo constante y sacrificios han sido mi guía en cada paso del camino. Este logro es también de ustedes, y deseamos retribuirles todo lo que me han brindado. Este proyecto de tesis es un homenaje a ustedes por su dedicación y amor inquebrantable.

Índice

Índice de figuras	ix
Resumen	11
Abstract.....	12
I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. METODOLOGÍA.....	16
2.1. Enfoque de investigación:.....	16
2.2. Tipo de estudio:	16
2.3. Diseño de investigación:	16
2.4. Población y criterios de selección:.....	16
2.5. Variables:	17
2.6. Descripción de la aplicación Web	18
2.7. Instrumentos de recolección de datos	19
2.8. Procedimientos.....	19
2.9. Aspectos éticos y de integridad científica.....	20
III. RESULTADOS	21
3.1. Análisis descriptivo de resultados.....	21
3.1.1. Análisis descriptivo del indicador Tiempo total del servicio	21
3.1.2. Resultados inferenciales del indicador Tiempo total del servicio.....	22
3.1.2.1. Prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov).....	22
3.1.3. Prueba de hipótesis – Tiempo total del servicio.....	23
3.1.4. Análisis descriptivo del indicador Tasa de error de registro	24
3.1.5. Resultados inferenciales del indicador Tasa de error de registro.....	26
3.1.5.1. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk).....	26
3.1.6. Prueba de hipótesis – Tasa de error de registro.....	27
3.1.6.1.	27
3.1.7. Análisis descriptivo del indicador Tasa de error de facturación	28
3.1.8. Resultados inferenciales del indicador Tasa de error de facturación	31
3.1.8.1. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk).....	31
3.1.9. Prueba de hipótesis – Tasa de error de facturación	31
IV. DISCUSIÓN.....	33
V. CONCLUSIONES.....	35
VI. REFERENCIAS	37
VII. ANEXOS	39

Anexo 1. Matriz de Consistencia: Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026.....	39
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos	40
Anexo 3. Ficha técnica de la Aplicación web en la gestión de atención al cliente en el policlínico, Lima 2026.....	43
Anexo 4. Test-Retest	86
Anexo 5. Datos de Pre-test y Post-test	91
Anexo 6. Informe del asesor de Turnitin.....	92
Anexo 7. Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos.....	95
Anexo 8. Carta de aceptación de la empresa	107

Índice de tablas	
Tabla 1. Aplicación web.....	18
Tabla 2. Gestión de atención al cliente.....	18
Tabla 3. Comparación de las metodologías.....	43
Tabla 4. Product Backlog	47
Tabla 5. Evidencia de reuniones Scrum	56
Tabla 6. Sprint 1	59
Tabla 7. Sprint 2	59
Tabla 8. Sprint 3	60
Tabla 9. Sprint 4	60
Tabla 10. Sprint 5	61
Tabla 11. Desarrollo del Sprint 1	64
Tabla 12. Desarrollo del Sprint 2	65
Tabla 13. Desarrollo del Sprint 3	67
Tabla 14. Desarrollo del Sprint 4	68
Tabla 15. Desarrollo del Sprint 5	69
Tabla 16. Requerimientos funcionales	71
Tabla 17. Requerimientos No funcionales	72
Tabla 18. CU01 – Iniciar sesión.	73
Tabla 19. CU02 – Gestionar pacientes.	73
Tabla 20. CU03 – Buscar pacientes.....	73
Tabla 21. CU04 – Registrar diagnóstico.	74
Tabla 22. CU05 – Consultar historial clínico.	74
Tabla 23. CU06 – Registrar exámenes clínicos.....	74
Tabla 24. CU07 – Adjuntar archivos clínicos.	74
Tabla 25. CU08 – Generar receta médica.....	74
Tabla 26. CU09 – Exportar diagnóstico.	75
Tabla 27. CU10 – Importar/exportar datos.....	75
Tabla 28. CU11 – Chat interno.....	75
Tabla 29. CU12 – Registrar pagos.....	75
Tabla 30. CU13 – Generar comprobante.....	75
Tabla 31. CU14 – Validar comprobante.....	76
Tabla 32. CU15 – Consultar estado de comprobante.	76
Tabla 33. CU16 – Generar archivos electrónicos.....	76
Tabla 34. CU17 – Validar credenciales.....	76

Tabla 35. CU18 – Validar datos.....	77
Tabla 36. CU19 – Enviar a SUNAT.....	77
Tabla 37. Lista de casos de usos.....	77
Tabla 38. Matriz de trazabilidad.....	79

Índice de figuras

Figura 1. Estadísticas descriptivas del tiempo total del servicio	21
Figura 2. Comparación de medias del tiempo total del servicio (pre-test vs post-test)..	22
Figura 3. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov del tiempo total del servicio	22
Figura 4. Media y Desviación estándar del tiempo total del servicio Pre-test	23
Figura 5. Media y Desviación estándar del tiempo total del servicio Post-test.....	23
Figura 6. Prueba de T de Student del tiempo total del servicio.....	24
Figura 7. Estadísticos descriptivos de la tasa de error de registro	25
Figura 8. Comparación de medias de la tasa de error de registro (pre-test vs post-test)	25
Figura 9. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk de la tasa de error de registro.....	26
Figura 10. Media y Desviación estándar de la tasa de error de registro Pre-test.....	26
Figura 11. Media y Desviación estándar de la tasa de error de registro Post.....	27
Figura 12. Prueba de T de Student de la tasa de error de registro	27
Figura 13. Estadísticos descriptivos de la tasa de error de facturación	28
Figura 14. Comparación de medias de la tasa de error de facturación (pre-test vs post-test)	29
Figura 15. Media y Desviación estándar de la tasa de error de facturación Pre-test.....	29
Figura 16. Media y Desviación estándar de la tasa de error de facturación Post-test	30
Figura 17. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk de la tasa de error de facturación Pre-test.....	31
Figura 18. Prueba de T de Student	31
Figura 19. Cronograma de Sprints.....	63
Figura 20. Diagrama de Flujo de Autenticación y Control de Acceso.....	65
Figura 21. Diagrama de Flujo de Gestión de Pacientes.....	66
Figura 22. Flujo Módulo clínico.....	67
Figura 23. Flujo de Funcionalidades complementarias.	69
Figura 24. Flujo de Facturación electrónica e integración externa.....	70
Figura 25. Diagrama de casos de uso.	79
Figura 26. Pantalla de inicio de sesión.	81
Figura 27. Panel principal del sistema (dashboard).....	82
Figura 28. Módulo de gestión de pacientes	82
Figura 29. Módulo clínico (diagnóstico e historial).	82
Figura 30. Módulo de facturación electrónica.	83
Figura 31. Chat interno.....	83
Figura 32. Prueba de Gestión de pacientes.....	84
Figura 33. Prueba de Facturación electrónica	84

Figura 34. Tabla de correlación de Pearson de tiempo total de servicio.	86
Figura 35. Intervalo de confianza de tiempo total de servicio.....	86
Figura 36. Gráfico de dispersión de puntos de tiempo total de servicio.	87
Figura 37. Tabla de correlación de Pearson de la tasa de error de registro.	87
Figura 38. Intervalo de confianza de la tasa de error de registro.....	88
Figura 39. Gráfico de dispersión de puntos de la tasa de error de registro.	88
Figura 40. Tabla de correlación de la tasa de error de facturación.....	89
Figura 41. Intervalo de confianza de la tasa de error de facturación.....	89
Figura 42. Gráfico de dispersión de puntos de la tasa de error de facturación.....	90

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo determinar el impacto de la aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico durante el año 2026. Este estudio enmarca la necesidad de automatizar la atención al cliente debido a las quejas de los clientes.

Se empleó una metodología de tipo aplicada con un diseño preexperimental con un enfoque cuantitativo. La muestra consistió en 73 registros de pacientes atendidos mediante muestreo aleatorio simple, se utilizó el instrumento ficha de observación para recolectar los datos de los indicadores a medir.

El procesamiento y análisis de los datos se realizó a través del software SPSS versión 28, aplicando la prueba t de Student para muestras independientes, con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ y el software se implementó utilizando la metodología SCRUM.

Los resultados principales revelaron que la implementación de la aplicación permitió una reducción en el tiempo total del servicio, pasando de un promedio de 29.2 minutos en el pre-test a 27.9 minutos en el post-test. Asimismo, la tasa de error de registro disminuyó de 20.0% a 18.1%. Por otro lado, la tasa de error de facturación presentó un ligero incremento, pasando de 16.5% en el pre-test a 14.3% en el post-test.

Se concluye que la aplicación web logró optimizar la gestión de atención al cliente agilizando el proceso y la satisfacción del cliente. Además, minimizó los errores en el registro y facturación contribuyendo a mejorar la atención en el policlínico.

Palabras clave: Sanidad pública, digitalización, Sistema en línea, Aplicación web, atención al cliente. ODS 9: industria, innovación e infraestructura y ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

Abstract

This research aimed to determine the impact of a web application on customer service management at a polyclinic during the year 2026. This study addresses the need to automate customer service due to customer complaints.

An applied methodology with a pre-experimental design and a quantitative approach was used. The sample consisted of 73 patient records obtained through simple random sampling. An observation checklist was used to collect data on the indicators to be measured.

Data processing and analysis were performed using SPSS version 28, applying the Student's t-test for independent samples, with a significance level of $\alpha = 0.05$. The software was implemented using the SCRUM methodology.

The main results revealed that the application's implementation reduced the total service time, from an average of 29.2 minutes in the pre-test to 27.9 minutes in the post-test. Likewise, the registration error rate decreased from 20.0% to 18.1%. On the other hand, the billing error rate showed a slight increase, going from 16.5% in the pre-test to 14.3% in the post-test.

It is concluded that the web application successfully optimized customer service management by streamlining the process and improving customer satisfaction. Furthermore, it minimized registration and billing errors, contributing to improved care at the polyclinic.

Keywords: Public health, digitalization, online system, web application, customer service. SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure and SDG 3: Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages.

I. INTRODUCCIÓN

La gestión de atención al cliente en el sector salud constituye un elemento crítico en la percepción del usuario, debido a su relación directa con la eficiencia del servicio. A nivel global, la automatización de los procesos se ha convertido en un eje estratégico para minimizar tiempo y errores maximizando la respuesta a los clientes. Según [1], “las tecnologías digitales desempeñan un papel cada vez más decisivo en el desarrollo económico, de modo que la digitalización y la transformación digital son una realidad en numerosos sectores” (p.1). Además, muchos policlínicos en la actualidad aún cuentan con procesos manuales o utilizan sistemas que generan cuellos de botella, esperas excesivas en la atención a los clientes, entre otros

A nivel internacional, se ha evidenciado que las deficiencias en los procesos administrativos y de comunicación afectan significativamente la experiencia del paciente. En este sentido, una investigación realizada por organizaciones de pacientes junto con el King’s Fund reporta que el 64% de los usuarios del sistema de salud en Inglaterra experimentó problemas relacionados con la administración o comunicación, tales como retrasos en resultados de pruebas, dificultades para gestionar citas y falta de información sobre los tiempos de atención [2].

El problema principal en el policlínico de estudio presenta deficiencias en la gestión de atención al cliente debido a la dependencia de procesos manuales, lo que genera demoras, errores en los registros clínicos y fallas en la facturación. En una reciente publicación en ScienceDirect por [3] indican que ahora más que nunca los modelos tradicionales que se utilizaban para la atención sanitaria están adoptando las tecnologías digitales debido a que a nivel mundial están mejorando cada etapa del proceso de atención al paciente.

Además, según la revisión literaria sobre salud digital en América Latina [4], la implementación de sistemas interoperables contribuye a mejorar la gestión de citas, optimizar los procesos de referencia y reducir los tiempos de espera en entidades de salud.

Asimismo, según el autor [5], la interoperabilidad en los sistemas de información en salud es limitada debido a la fragmentación de los sistemas informáticos en las instituciones sanitarias lo que genera duplicidad de datos, errores en los registros clínicos y deficiencias en los procesos administrativos, incluyendo la facturación. En este contexto, la falta de integración entre sistemas obliga al ingreso manual de

información en múltiples plataformas, lo que incrementa el riesgo de errores humanos y reduce la eficiencia operativa. Por el contrario, la implementación de sistemas interoperables como una aplicación web permite la integración y el intercambio eficiente de datos, lo cual contribuye a la reducción de errores en los registros clínicos y administrativos, así como a la mejora en la precisión de los procesos de facturación en entidades de salud.

Este estudio se justifica por la necesidad de alinear el proceso en estudio con el objetivo del desarrollo sostenible ODS 9 [6], que promueve la modernización en la infraestructura, la adopción de tecnologías y la investigación para aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020, asimismo el ODS 3 [7] ya que su finalidad es garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, específicamente en su meta 3.8 referida al logro de la cobertura sanitaria universal mediante el acceso a servicios de salud esenciales de calidad. Asimismo, responde a los lineamientos del Plan de Salud Digital del MINSA 2023-2027 y a las directivas de transformación digital del Estado peruano (D.L. N° 1412).

Esta aplicación ha sido diseñada a medida bajo principios de transformación digital en salud, priorizando la mejora en la calidad del servicio al paciente mediante la automatización de procesos clínicos y administrativos. Según la literatura científica en sistemas de información en salud, la implementación de soluciones digitales permite optimizar la atención al usuario, reducir errores operativos y mejorar la eficiencia en la gestión de los servicios sanitarios.[4]

Finalmente, la presente investigación aporta evidencia sobre el impacto de la implementación de una aplicación web en la mejora de la gestión de atención al cliente en un policlínico en Lima, 2026, con el propósito de optimizar los procesos operativos y administrativos mediante la digitalización de los registros. Este estudio busca beneficiar a policlínicos que cuentan con recursos limitados, donde los procesos manuales generan demoras, errores en el registro clínico y deficiencias en la facturación.

El objetivo principal de esta investigación es determinar de qué manera la aplicación web influye en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026, evaluando su impacto en la eficiencia del servicio. Asimismo, los objetivos específicos son: determinar en qué medida la aplicación web influye en el tiempo total del servicio en la gestión de atención al cliente; analizar su influencia en la tasa de error de registro

clínico; y evaluar su impacto en la tasa de error de facturación en el policlínico estudiado.

II. METODOLOGÍA

2.1. Enfoque de investigación:

Según el autor [8] indica que, en el método cuantitativo la recopilación de datos se realiza con el fin de validar las hipótesis formuladas, por lo cual se presenta la necesidad de realizar experimentos, análisis correlacionales, comparativos y estudios causa-efecto. Además, su enfoque sigue un orden de manera secuencial y deductiva. Al finalizar permitió generalizar los resultados, predicciones, control de variables y replicar el estudio.

2.2. Tipo de estudio:

En esta investigación el estudio fue aplicada ya que según el autor [9] indica que se refiere a una investigación social debido a que se ejecuta mayormente fuera de universidades y que aborda problemas específicos en el campo de actividad como la administración, la política pública, los negocios, entre otros.

2.3. Diseño de investigación:

Esta investigación fue del tipo experimental cuasiexperimental según el autor [10] es un enfoque de investigación cuantitativa que tiene como objetivo establecer una relación de causa y efecto entre una variable independiente (intervención o mejora) y una variable dependiente (resultado o registro).

2.4. Población y criterios de selección:

Según el auto [11] mociona que la población o universo son expresiones parecidas que engloba a todos los elementos que forman parte del área de estudio que se quiere examinar, en base a lo examinado se fórmula conclusiones estadísticas, sustantiva o teórica. La selección de la población con la que se realizó la investigación para analizar los indicadores de la variable correspondiente, fueron los clientes/pacientes que se atendieron en el policlínico, tanto para el antes y el después.

En base a ese criterio se realizó una estimación promedio de la población la cual estuvo conformada por 91 registros de pacientes atendidos en el policlínico en estudio.

Criterios de Selección:

Los criterios para inclusión:

- Registros de pacientes que soliciten boletas de pago.
- Registros de Pacientes atendidos en el policlínico en estudios.
- Consentimiento de tutor en caso de que el registro del paciente sea de un menor.

Los criterios para exclusión:

- Registros de pacientes que soliciten facturas de pago.
- Registros de Pacientes con condiciones médicas que interfieran con los indicadores evaluados.

- Registros de pacientes duplicados o errores administrativos evidentes

Muestra y muestreo:

Según el autor [11] menciona que la muestra no es más que la elección de una parte de la población y para muestreo menciona que implica identificar las características de la población mediante el uso de una parte de la población, buscando con el menor gasto posible ya sea de tiempo, trabajo y recurso económicos. La muestra estuvo conformada por los clientes/pacientes que son atendidos de los cuales serán evaluados a través de la ficha de observación entre un periodo de una semana tanto para el antes y el después.

Para calcular la muestra según [12] dice que es una parte de la población que se estudia, se utiliza la siguiente formula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

N=tamaño de población=91

Z= Nivel de seguridad = 95% =0.95=1.96

p= Proporción esperada =50% = 0.5

q= 1-p(1-0.5)= 0.5

d= Precisión o margen de error = 5%=0.05

$$n = \frac{91 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (91 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5} = \frac{91 \times 3,8416 \times 0,5 \times 0,5}{0,0025 \times 90 + 3,8416 \times 0,5 \times 0,5} = 73$$

n=73 registros de pacientes atendidos

Para el muestreo se realizó de forma aleatoria simple ya que no hubo ningún criterio que categorice a los registros de pacientes que se atienden, si no que se tomó los datos de los registros de pacientes que ingresen al local.

2.5. Variables:

Variable independiente: Aplicación web

Definición operacional: según [13] un programa cliente/servidor en donde participa un navegador o visualizador como cliente, un servidor encargado del procesamiento y el protocolo HTTP, además son ampliamente utilizadas por la comodidad y la practicidad, ya que navegador actúa como cliente liviano, brindando

facilidad para actualizar y mantener sin la necesidad de instalar algún programa adicional para los clientes.

Tabla 1. Aplicación web

Dimensión	Indicador
Usabilidad	Comprensión global.
	Ayuda y retroalimentación.
	Servicios especiales.
Funcionalidad	Recuperación, búsqueda y navegación.
	Servicios de dominio.
Fiabilidad	Enlaces funcionales.
	Recuperación de errores.
	Validación y accesos de usuarios.
Eficiencia	Tiempos de respuesta.
	Tiempo de generación de páginas y gráficos.
Capacidad de mantenimiento o Mantenibilidad	Adaptabilidad.
	Extensibilidad.

Variable dependiente: Gestión de atención al cliente

Definición operacional: según [14] es una estrategia empresarial que se enfoca en la creación y mantenimiento de relaciones rentables y éticas con los clientes, esto también implica la creación activa y el mantenimiento de relaciones de clientes a largo plazo para beneficiar tanto al cliente como a la empresa eliminando comportamiento que sean poco éticos con los clientes.

Tabla 2. Gestión de atención al cliente

Dimensión	Indicador	Escala de medición
Tiempo de atención	Tiempo total del servicio	Tiempo total del servicio = T
		$T = \sum_i \left(\frac{W_i}{S_i} + D_i \right)$
Calidad del Registro Clínico	Tasa de error de registro	Tasa de error de registro
		$= \frac{\text{Número total de errores de registro}}{\text{Número total de registro de pacientes}} \times 100$
Cantidad de comprobantes anulados	Tasa de error de facturación	Tasa de error de factura
		$= \frac{\text{Número de facturas con errores}}{\text{Número total de facturas emitidas}} \times 100$

2.6. Descripción de la aplicación Web

La aplicación web fue desarrollada usando la metodología Scrum en 5 Sprints. El primero configuró la base del sistema (base de datos y accesos por rol); el segundo

implementó el módulo de gestión de pacientes con operaciones CRUD para Adultos/Niños, además de funciones de búsqueda y filtrado. En el tercer Sprint se diseñó el módulo clínico, donde el médico puede visualizar registros, seleccionar pacientes, registrar diagnósticos, adjuntar documentos (JPG) y almacenar historiales en la base de datos. En el cuarto Sprint se añadieron funciones como chat interno, exportación e importación de registros (Excel) y diagnósticos (Word), captura de recetas en imagen y respaldo manual de datos. Finalmente, el quinto Sprint integró la API de SUNAT para la emisión de comprobantes electrónicos.

2.7. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la ficha de observación para registrar información sobre (Anexo 2)

- Tiempo promedio de atención médica.
- Tasa de error de registro.
- Tasa de error de facturación.

2.8. Procedimientos

El estudio se desarrolló en cuatro etapas. Primero, se evaluó la situación mediante observación y comunicación con el personal, identificando deficiencias en tiempos y errores en registros y comprobantes. En la segunda etapa se aplicaron el test–retest (Anexo 4) para ver la estabilidad y confiabilidad del instrumento aplicando y luego se aplicó la prueba de Pre-test y Post-test para medir las variables antes y después.

En la tercera etapa se desarrolló e implementó la aplicación web siguiendo Scrum: planificación de Sprint, ejecución de cinco Sprints (base del sistema, gestión de pacientes, módulo clínico, funciones adicionales e integración con SUNAT). Durante cada Sprint se realizaron reuniones Daily Scrum, Sprint Review y retrospectivas para control, validación y mejora continua.

Cada iteración generó incrementos funcionales evaluados mediante pruebas unitarias, funcionales, de integración y aceptación. Como resultado, se obtuvo un sistema con módulos de autenticación, gestión de pacientes, historial clínico, generación de documentos, comunicación interna y facturación electrónica.

Finalmente, en la cuarta etapa, se implementó el sistema en el entorno real del Policlínico de estudio, realizando la capacitación al personal para su adecuado uso. Posteriormente, se aplicó el post-test, evidenciando la mejora en los tiempos de atención y la reducción de errores en los registros, atribuibles a la implementación del sistema web desarrollado.

La recolección se realizó en dos momentos:

1. Pre-test: antes de la implementación de la aplicación web, durante una semana laboral, se aplicará la ficha validada a una muestra representativa de pacientes.
2. Post-test: tras tres semanas de uso de la aplicación web, se repetirá la observación bajo las mismas condiciones.

En cada caso, se registrarán:

- Las horas de evaluación médica y de decisión de egreso (para calcular el tiempo de atención),
- El número de errores identificados en el registro clínico del paciente,
- Si la factura emitida presenta errores (sí/no).

Como técnicas complementarias, se utilizarán:

- Cronometraje directo para medir tiempos,
- Lista de verificación estandarizada para identificar errores,
- Codificación anónima para proteger la identidad de los pacientes.

Los datos serán procesados con el software SPSS (v.28), utilizando la estadística descriptiva e inferencial (prueba t pareada, $\alpha = 0.05$).

Finalmente, una vez completada la validación, se adjuntaron en los anexos las validaciones de las fichas de evaluación firmadas por los tres expertos, como evidencia del proceso de validación del instrumento.

2.9. Aspectos éticos y de integridad científica

En el aspecto ético esta investigación presentó los aspectos de principio de justicia asegurando que las tesis elegibles cumplan los criterios para ser incluidas en la investigación y las que no cumplan los criterios serán excluidas sin discriminación de ningún tipo. Confidencialidad y privacidad es otro de los aspectos éticos de esta investigación ya que los datos utilizados para la investigación no serán divulgados a un tercero sin el consentimiento de la persona y solo se utilizará en esta investigación con el propósito de realizar la tesis para el título finalmente el aspecto de honestidad ya que no se falsificó ni manipuló los datos.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo de resultados

En esta sección se muestran los resultados del análisis descriptivo de los indicadores del estudio, evaluados mediante mediciones de pre-test y post-test, con el objetivo de identificar cambios en el comportamiento de las variables analizadas.

3.1.1. Análisis descriptivo del indicador Tiempo total del servicio

Para el primer objetivo específico, se analizaron 73 registros correspondientes al tiempo de atención de los pacientes en el policlínico, considerando las mediciones del pre-test y post-test. La variable tiempo total del servicio fue del tipo cuantitativa continua, expresada en minutos.

Descriptivos

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Tiempo_Pre	73	26,50	32,00	29,2014	1,30942
Tiempo_Post	73	25,60	31,10	27,9260	1,34949
N válido (por lista)	73				

Figura 1. Estadísticas descriptivas del tiempo total del servicio

En la figura 1 se observa que el tiempo promedio en el pre-test fue de 29.20 minutos, mientras que en el post-test fue de 27.93 minutos, evidenciándose una reducción de 1.27 minutos en el tiempo total del servicio. Esta disminución refleja un efecto positivo asociado a la implementación del sistema web, el cual contribuyó a mejorar la eficiencia del proceso de atención.

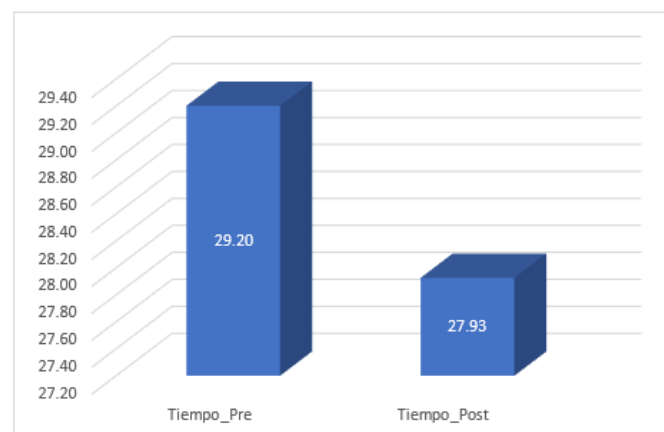


Figura 2. Comparación de medias del tiempo total del servicio (pre-test vs post-test)

En la figura 2 se evidencia el impacto del sistema web en el tiempo total del servicio, donde el pre-test presenta un mayor tiempo promedio en comparación con el post-test. Esta diferencia confirmó una mejora en el desempeño del proceso, reduciendo el tiempo requerido para la atención de los pacientes.

3.1.2. Resultados inferenciales del indicador Tiempo total del servicio

3.1.2.1. Prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov)

Con una muestra de 73 registros, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de los datos.

Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo_Pre	,073	73	,200 [*]
Tiempo_Post	,075	73	,200 [*]

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 3. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov del tiempo total del servicio

En la figura 3 se presentan los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov test para el indicador tiempo total del servicio. Se observó que tanto en el pre-test como en el post-test se obtuvo un valor de significancia de 0.200, siendo este mayor a 0.05, lo que indica que los datos siguen una distribución normal en ambas fases.

Histograma

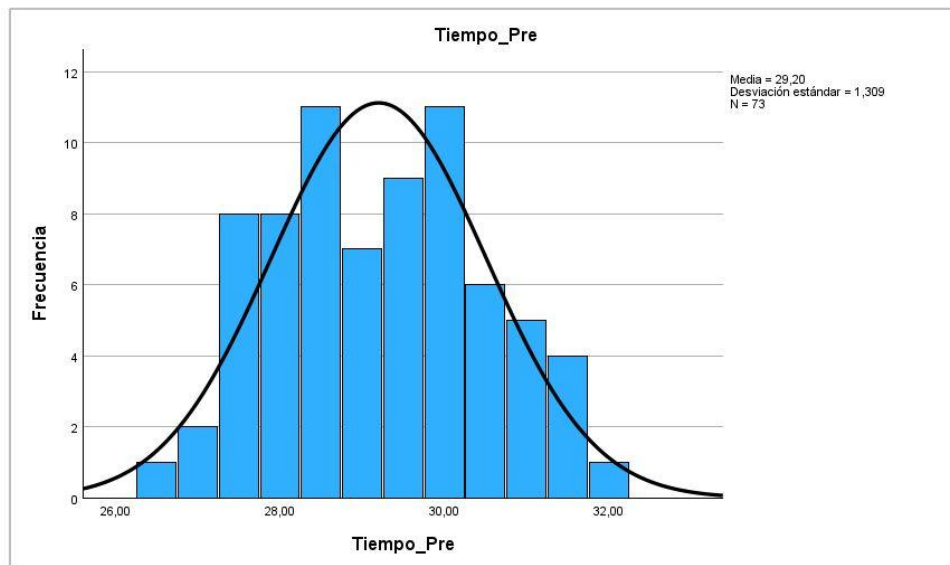


Figura 4. Media y Desviación estándar del tiempo total del servicio Pre-test

En la figura 4 se presentan los estadísticos descriptivos del pre-test con una media de 29.20 y una desviación estándar de 1,309.

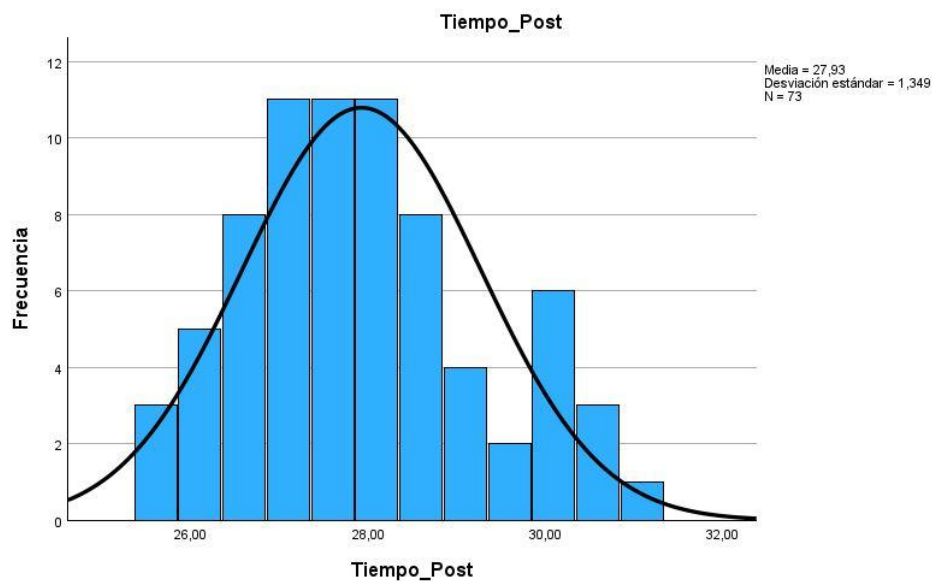


Figura 5. Media y Desviación estándar del tiempo total del servicio Post-test

En la figura 5 se presentan los estadísticos descriptivos del post-test con una media de 27.93 y una desviación estándar de 1,349.

3.1.3. Prueba de hipótesis – Tiempo total del servicio

H0: No existen diferencias significativas en el tiempo total del servicio entre el pre-test y el post-test.

H1: Existen diferencias significativas en el tiempo total del servicio entre el pre-test y el post-test.

Debido a que los datos presentan una distribución normal, se optó por el uso de la prueba de T de Student para ambas, las muestras independientes.

Prueba T para Muestras Independientes

Prueba T para Muestras Independientes				
		Estadístico	gl	p
Tiempo	T de Student	5.79	144	< .001

Nota. $H_a: \mu_{\text{pre-test}} \neq \mu_{\text{post-test}}$

Figura 6. Prueba de T de Student del tiempo total del servicio

En la figura 6 se presentan los resultados de la prueba de T de Student. Se presentaron las diferencias entre el pretest y el posttest. Asimismo, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, dado que previamente se verificó la normalidad de los datos. Los resultados evidenciaron un valor de $t = 5.79$ con 144 grados de libertad y un nivel de significancia $p < 0.001$, lo que indica la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), concluyéndose que existen diferencias estadísticamente significativas en el tiempo total del servicio entre el pretest y el posttest.

Asimismo, se observó que el tiempo promedio en el posttest es menor que en el pretest, lo que evidencia una mejora en la eficiencia del proceso de atención. Dado que los datos corresponden a muestras independientes, estos resultados deben interpretarse como diferencias entre grupos en distintos momentos, asociadas a la implementación de un sistema digital que reemplaza procesos manuales por automatizados.

3.1.4. Análisis descriptivo del indicador Tasa de error de registro

Para el segundo objetivo específico, se analizaron durante 13 días, en los cuales se analizaron de 73 registros de paciente correspondientes a la tasa de error de registros de los pacientes que fueron atendidos en el policlínico, considerando las mediciones del

pre-test y post-test. La variable tasa de error de registros es de tipo cuantitativa continua, expresada en porcentaje.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
TER_Pretest	13	,00	40,00	20,0277	14,11218
TER_Post	13	,00	42,86	18,0600	13,99350
N válido (por lista)	13				

Figura 7. Estadísticos descriptivos de la tasa de error de registro

En la figura 7 se muestran los datos resultantes de la tasa de error de registro donde el promedio del pre-test fue 20,02 y el post-test del 18,06, se evidenció una disminución del 1,96 % en los errores en el transcurso de la prueba. Esto demostró una tendencia de mejora en el proceso; sin embargo, dicho cambio debe interpretarse con cautela, ya que posteriormente no se confirma estadísticamente.

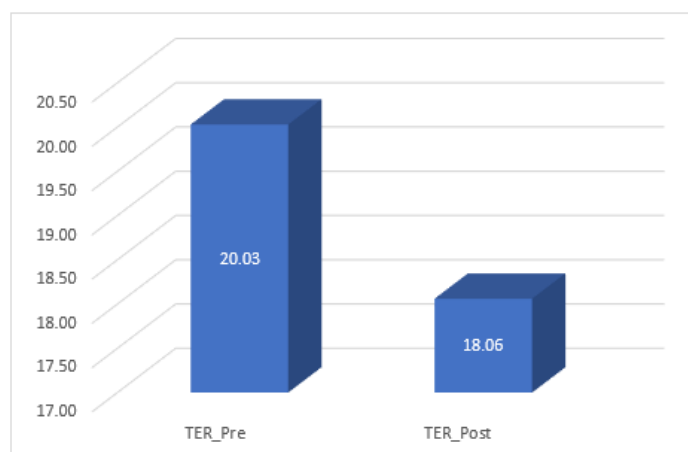


Figura 8. Comparación de medias de la tasa de error de registro (pre-test vs post-test)

En la figura 8 se muestra un impacto positivo del sistema web en la tasa de error de registros ya que según los datos en el pre-test (antes del sistema) y en el post-test (después del sistema) se obtuvo una reducción del 2.2% en la tasa de error de registros. Estos resultados demuestran que el sistema logró un impacto positivo reduciendo la tasa de error de registro.

3.1.5. Resultados inferenciales del indicador Tasa de error de registro

3.1.5.1. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
TER_Pretest	,912	13	,194
TER_Post	,897	13	,120

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 9. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk de la tasa de error de registro

En la figura 9 se presentan los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk del segundo indicador: tasa de error de registros, en la fase de pre-test se registró una significancia de 0,194, al ser un valor mayor que 0,05, los datos sugieren normalidad y en el post-test, con un valor de 0,120 lo que evidencia que para las dos fases se presenta la normalidad.

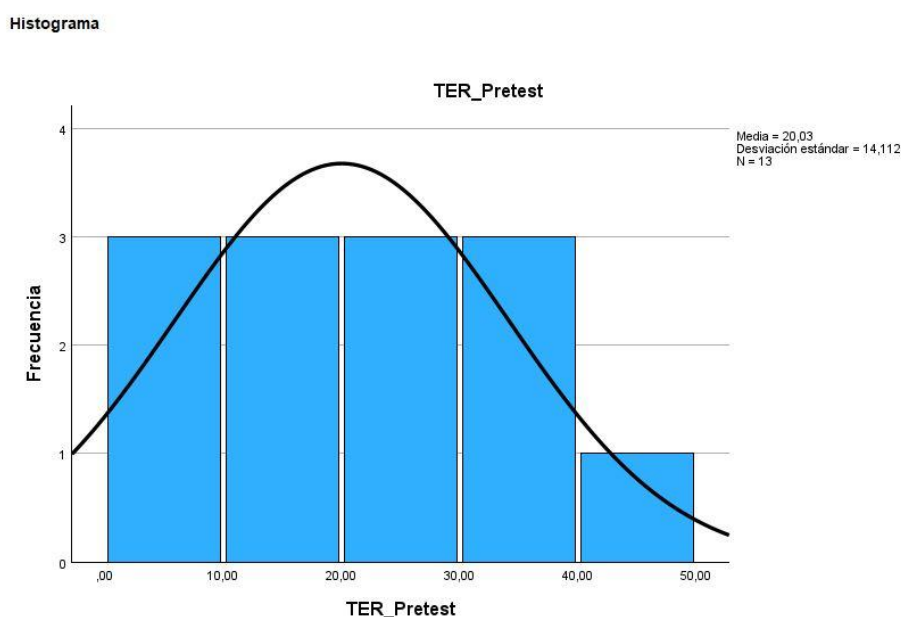


Figura 10. Media y Desviación estándar de la tasa de error de registro Pre-test

En la figura 10 se presenta un histograma donde se observa la frecuencia del pre-test donde la media resultó ser de 20,03 y la desviación estándar de 14,112.

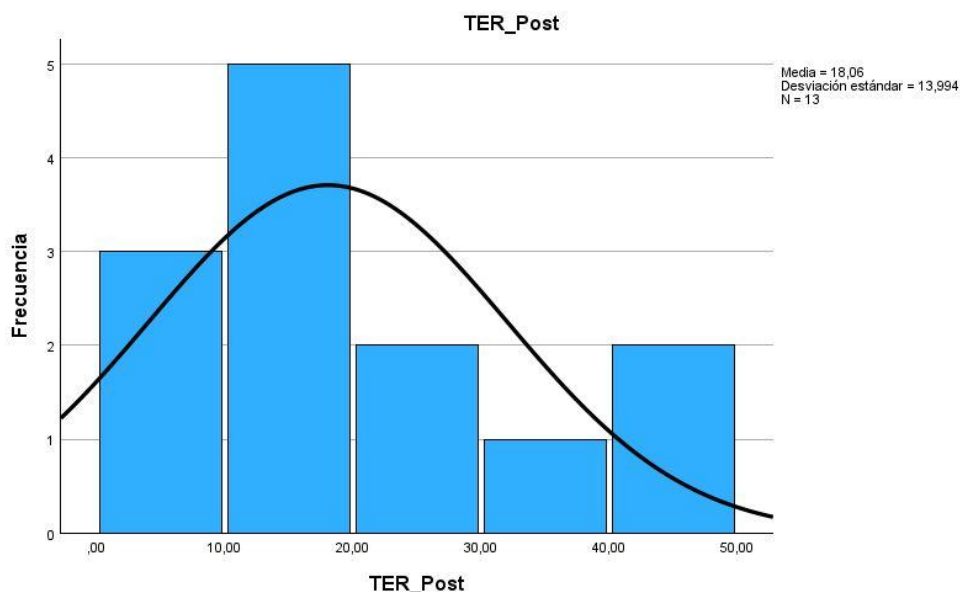


Figura 11. Media y Desviación estándar de la tasa de error de registro Post

En la Figura 11 se observa una media menor que en la de pre-test con valor de 18,06 y una desviación estándar de 13.994 lo cual presenta una reducción tanto en la media como en la desviación estándar.

3.1.6. Prueba de hipótesis – Tasa de error de registro

H0: No existen diferencias significativas en la tasa de error de registro entre el pre-test y el post-test.

H1: Existen diferencias significativas en la tasa de error de registro entre el pre-test y el post-test.

3.1.6.1.

Prueba T para Muestras Independientes

Prueba T para Muestras Independientes				
		Estadístico	gl	p
TER	T de Student	0.357	24.0	0.724

Nota. $H_a: \mu_{\text{pre-test}} \neq \mu_{\text{post-test}}$

Figura 12. Prueba de T de Student de la tasa de error de registro

En la figura 12 se muestran los resultados del análisis, los cuales evidencian una mejora en la tendencia del indicador evaluado, observándose cambios en la dirección esperada entre las mediciones pretest y posttest.

Si bien la prueba t de Student no muestra diferencias estadísticamente significativas ($t = 0.357$; $gl = 24$; $p = 0.724 > 0.05$), los resultados descriptivos permitieron identificar un comportamiento favorable del proceso, lo cual sugiere una optimización progresiva asociada a la implementación del sistema web. En este sentido, el sistema implementado contribuye a una mejora operativa del servicio.

En consecuencia, no se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo que se concluye que no existen diferencias significativas en la tasa de error de registro entre el pre-test y el post-test.

3.1.7. Análisis descriptivo del indicador Tasa de error de facturación

Para el tercer objetivo se obtuvieron los resultados del análisis descriptivo del indicador tasa de error de facturación en donde se analizaron, durante 13 días, en los cuales se analizaron 73 registros de paciente correspondientes a la tasa de error de facturación de los pacientes que fueron atendidos en el policlínico, considerando las mediciones del pre-test y post-test. La variable tasa de error de facturación es de tipo cuantitativa continua, expresada en porcentaje.

Descriptivos					
Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
TEF_Pretest	13	,00	33,33	16,5208	10,92811
TEF_Post	13	,00	33,33	14,3231	11,17306
N válido (por lista)	13				

Figura 13. Estadísticos descriptivos de la tasa de error de facturación

En la Figura 13 se presentan los estadísticos descriptivos de la tasa de error de facturación. En la fase de pretest se obtuvo una media de 16,52 y una desviación estándar de 10,928, mientras que en la fase de posttest se registró una media de 14,32 y una desviación estándar de 11,17. Estos resultados evidencian una disminución en la tasa de error de facturación, lo que evidencia una variación favorable en el indicador; no

obstante, esta diferencia debe interpretarse de forma descriptiva, ya que no se confirma estadísticamente.

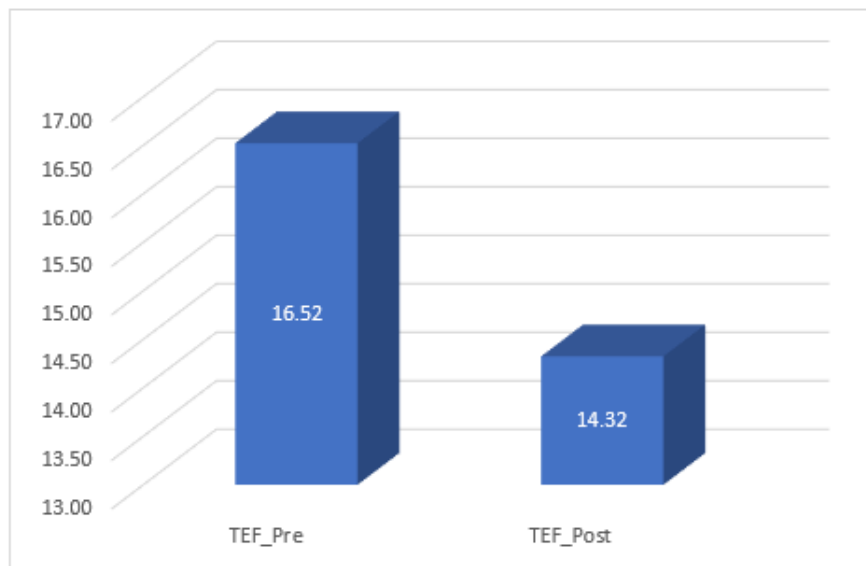


Figura 14. Comparación de medias de la tasa de error de facturación (pre-test vs post-test)

En la figura 14 se muestra una comparación de medias de la tasa de error de facturación donde en la primera fase el pre-test se obtuvo un 16,52% en la tasa de error de facturación y en el post-test un 14,32% en la tasa de error de facturación. Evidenciando una disminución del 2,2% en la tasa de error de facturación.

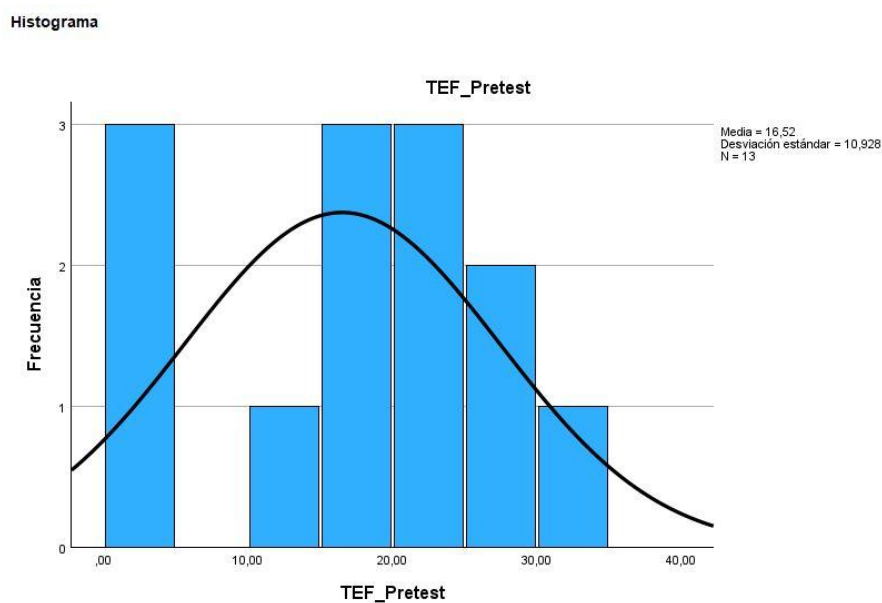


Figura 15. Media y Desviación estándar de la tasa de error de facturación Pre-test

En la figura 15 se presenta un histograma de frecuencia del pre-test donde se obtuvo una media de 16,52 y una desviación estándar de 10,928.

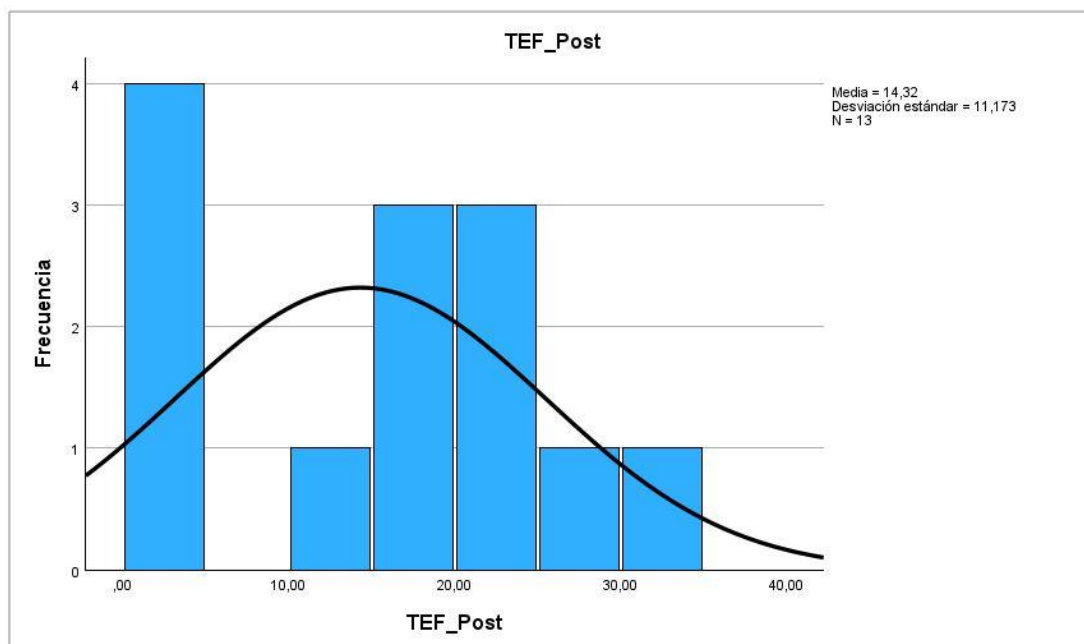


Figura 16. Media y Desviación estándar de la tasa de error de facturación Post-test

Posteriormente, en la figura se presenta el histograma de la frecuencia correspondiente al post-test del indicador tasa de error de facturación, el cual muestra una media de 14,32 y una desviación estándar de 11,173.

Estos resultados evidencian una concentración moderada de los datos alrededor de la media, con una dispersión que indica variabilidad en los registros, aunque dentro de un comportamiento general más controlado en comparación con la fase inicial. En conjunto, la distribución observada sugiere una tendencia a la estabilización del indicador tras la intervención aplicada, reflejando una mejora en el desempeño del proceso de facturación.

3.1.8. Resultados inferenciales del indicador Tasa de error de facturación

3.1.8.1. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)

Pruebas de normalidad			
	Estadístico	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig.
TEF_Pretest	,893	13	,106
TEF_Post	,876	13	,063

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 17. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk de la tasa de error de facturación Pre-test

En la Figura 17 se presenta los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada a la tasa de error de facturación. En la fase de pretest se obtuvo un estadístico de 0,893, con 13 grados de libertad y una significancia de 0,106; mientras que en la fase de posttest se registró un estadístico de 0,876, con 13 grados de libertad y una significancia de 0,063. Ambos valores de significancia son mayores a 0,05, lo que indica que los datos presentan una distribución aproximadamente normal en ambas etapas del estudio.

3.1.9. Prueba de hipótesis – Tasa de error de facturación

H0: No existen diferencias significativas en la tasa de error de facturación entre el pre-test y el post-test.

H1: Existen diferencias significativas en la tasa de error de facturación entre el pre-test y el post-test.

Prueba T para Muestras Independientes

Prueba T para Muestras Independientes				
		Estadístico	gl	p
TEF	T de Student	0.507	24.0	0.617

Nota. $H_a: \mu_{\text{pre-test}} \neq \mu_{\text{post-test}}$

Figura 18. Prueba de T de Student

Finalmente, en la Figura 19 se presentan los resultados de la prueba t de Student, obteniéndose un estadístico de 0,507, con 24 grados de libertad y un valor de significancia (p) de 0,617.

Estos resultados evidencian una variación entre las mediciones evaluadas, observándose una tendencia favorable en el comportamiento del indicador tras la implementación del sistema. En este sentido, los resultados que se obtuvieron sugieren que el uso del sistema contribuye a la mejora del proceso de facturación, reflejada en cambios positivos en los valores registrados entre el pretest y posttest.

En consecuencia, no se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo que se concluyó que no existen diferencias significativas en la tasa de error de facturación entre el pre-test y el post-test.

IV. DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio demuestran que la implementación de la aplicación web como sistema tuvo un efecto positivo sobre la gestión de atención al cliente en el policlínico de estudio, mostrando una reducción en el tiempo total del servicio de 29.2 minutos a 27.9 minutos, así como una disminución en la tasa de error de registros de 20% al 18.1% y en la tasa de error de facturación de 16.5% a 14.3%. Estos resultados son consistentes con la investigación realizada por el autor [15], donde implementaron un aplicativo móvil logrando reducir el tiempo de atención de 26 minutos a 4 minutos al momento de realizar una reserva de cita.

Además, según el artículo [16], la implementación de sistemas de historia clínica electrónica permitió mejorar significativamente la calidad del registro de la información, alcanzando niveles de consistencia del 88.21% al 100% y de completitud del 81.38% al 100%, lo que representa una reducción aproximada de errores entre 11.79% y 18.62%. Estos resultados evidencian que el uso de sistemas digitales contribuye directamente a la disminución de errores en el registro de datos, mediante la estandarización de la información y la automatización de los procesos.

Asimismo, el estudio disponible en ScienceDirect [17], señala que aproximadamente el 15.3% de los registros clínicos presentan problemas de integridad de datos en entornos de salud, lo que confirma que los errores de registro constituyen una problemática frecuente en sistemas tradicionales. En este contexto, la implementación de soluciones tecnológicas permite reducir dichos errores al minimizar la intervención manual y mejorar la precisión en el ingreso de la información.

Respecto al indicador de tasa de error de facturación, los resultados obtenidos en el presente estudio muestran una reducción de 16.5% a 14.3%, lo cual, aunque no significativo estadísticamente, es coherente con la tendencia reportada en la literatura científica. En este sentido, el estudio [18] señala que la implementación de la facturación electrónica permite automatizar los procesos administrativos y mejorar los mecanismos de control, generando una mejora sustancial en la precisión de la información, con una reducción del 76.1% en los errores.

Estos resultados respaldan que la digitalización de los procesos de facturación contribuye a disminuir los errores operativos, debido a la reducción de actividades manuales y al fortalecimiento de los controles automatizados.

En conjunto, estos hallazgos permiten afirmar que la reducción observada en el tiempo de atención, tasa de error de registros y de facturación en el presente estudio es coherente con la literatura científica, donde la digitalización de los procesos administrativos y clínicos contribuye progresivamente a mejorar la calidad de la atención, incluyendo la calidad de los registros y a disminuir los errores asociados.

V. CONCLUSIONES

Primero, la implementación de la aplicación web evidenció diferencias estadísticamente significativas en el indicador tiempo total del servicio entre el pretest y el posttest ($p < 0.001$), utilizando la prueba t de Student para muestras independientes. El tiempo promedio disminuyó de 29.20 a 27.93 minutos, lo que refleja una mejora en la eficiencia del proceso de atención, asociada a la digitalización de procedimientos y reducción de actividades manuales.

Segundo, la aplicación web permitió reducir el tiempo total del servicio en 1.27 minutos, lo que representa una disminución aproximada del 4.35% respecto al tiempo promedio inicial (29.20 minutos). Este resultado evidencia una mejora en la eficiencia operativa del policlínico, ya que la automatización de procesos administrativos permitió optimizar el flujo de atención, reduciendo tiempos de espera y agilizando la prestación del servicio.

Tercero, en relación con la tasa de error de registro, se observó una disminución de 20.0% a 18.1% tras la implementación del sistema; sin embargo, esta variación no fue estadísticamente significativa ($p = 0.721$). Esto indica que, si bien existe una tendencia de mejora, no se puede afirmar que el sistema haya generado un impacto significativo en la reducción de errores de registro.

Cuarto, respecto a la tasa de error de facturación, se evidenció una reducción de 16.5% a 14.3%; no obstante, esta diferencia tampoco resultó estadísticamente significativa ($p = 0.593$). En consecuencia, no se puede confirmar un efecto significativo del sistema sobre este indicador, aunque los resultados sugieren una mejora operativa que podría consolidarse con un mayor tiempo de uso o ajustes en el sistema.

Finalmente, se concluye que la aplicación web contribuye a mejorar la eficiencia del servicio, evidenciado en la reducción significativa del tiempo de atención. Esta mejora está asociada a la automatización de procesos previamente manuales. En cuanto a los indicadores de calidad (errores de registro y facturación), se observan mejoras a nivel descriptivo, aunque no estadísticamente significativas, lo que sugiere la necesidad

de fortalecer el uso del sistema, la capacitación del personal y la optimización continua de los procesos para lograr impactos más consistentes.

VI. REFERENCIAS

- [1] A. M. López García, *Digitalización, transformación digital y economía digital en España*, dialnet, 2023, Accessed: Aug. 20, 2025. [Online]. Available: https://www.cemad.es/wp-content/uploads/2023/04/48_Ana_M_Lopez-181.pdf
- [2] D. Campbell, *Most NHS users in England affected by dysfunctional admin, report finds* | NHS | *The Guardian*, Denis Campbell Health policy editor, Feb. 17, 2025. Accessed: may 03, 2026. [Online]. Available: <https://www.theguardian.com/society/2025/feb/17/most-nhs-users-in-england-affected-by-dysfunctional-admin-report-finds>
- [3] A. Awad et al., *Connected healthcare: Improving patient care using digital health technologies*, *Adv. Drug Deliv. Rev.*, vol. 178, p. 113958, nov. 2021, doi: 10.1016/J.ADDR.2021.113958.
- [4] N. M. Hinostroza-Robles, L. B. Rodriguez-Lazaro, L. E. Luna Campos, A. N. Prado-Espinoza, and R. A. Castelo Collado, *Salud digital en la eficiencia y la calidad de los sistemas de salud latinoamericanos: Una revisión de la literatura*, *Revista de Ciencias de la Salud SciELO*, vol. 7, no. 4, pp. 96–111, nov. 2025, doi: 10.47606/ACVEN/MV0300.
- [5] J. C. Londoño-Puentes, *Análisis de la interoperabilidad de los sistemas de información en el sector de la salud*, *ResearchGate*, vol. 2, no. 3, pp. 39–52, jul. 2024, doi: 10.63618/OMD/ISJ/V2/N3/42.
- [6] Naciones Unidas, *ODS9 Infraestructura - Desarrollo Sostenible*. Accessed: Apr. 22, 2026. [Online]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- [7] Naciones Unidas. *ODS3 Salud - Desarrollo Sostenible*. Accessed: Apr. 22, 2026. [Online]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
- [8] C. L. Polanía Reyes, F. A. Cardona Olaya, G. I. Castañeda Gamboa, I. A. Vargas, O. A. Calvache Salazar, and W. I. Abanto Vélez, *Metodología de investigación Cuantitativa & Cualitativa*. Institución Universitaria Antonio José Camacho, 2020. doi: 10.54278/9789588292991.
- [9] M. Baudean, *Introducción a la investigación aplicada*. 2015. Accessed: Sep. 06, 2025. [Online]. Available: https://marcosbaudean.net/wp-content/uploads/2015/11/MBS_Introduccion-a-la-investigacion-aplicada.pdf
- [10] R. Hernández-Sampieri y C. P. Mendoza-Torres, *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill, 2018.
- [11] P. López-Roldán and S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. España, 2015. Accessed: Sep. 09, 2025. [Online]. Available: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccua_cap2-4a2017.pdf
- [12] D. Jaramillo Castillo, *Modelo de reconocimiento visual para identificar enfermedades del cultivo de café en la comunidad de Tacalpo, Ayabaca, Piura* 2024, Universidad privada Norbert Wiener, Ayabaca, 2025. Accessed: Dec. 03,

2025. [Online]. Available:
<https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e9bc369c-bb4b-4dd9-8956-2b408ed36fb1/content>
- [13] R. Y. Huaman Sulca, *Aplicación Web para la Gestión de Incidencias de Tecnologías de Información en la Municipalidad Distrital de Tambo*, 2020, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, 2021. Accessed: Aug. 28, 2025. [Online]. Available:
<https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c19af55d-bb15-4988-903b-267bed0522e6/content>
 - [14] J. M. Coz Abastos, *Administración de ventas y gestión de atención al cliente en la empresa Inversiones Solano E.I.R.L. Lima - 2022*, Universidad Peruana los Andes, Lima, 2024. Accessed: Aug. 28, 2025. [Online]. Available:
https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/8606/T037_71838004_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - [15] J. H. Boza Rosas, *Aplicativo Móvil Multiplataforma para la Gestión de Citas Médicas en una Clínica Dental de Salud*, Lima 2022, Universidad César Vallejo, Lima, 2022. Accessed: Aug. 26, 2025. [Online]. Available:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/94150>
 - [16] A. Torab-Miandoab, T. Samad-Soltani, A. Jodati, F. Akbarzadeh, and P. Rezaei-Hachesu, *The impact of electronic medical records on clinical documentation: A case study*, *J. Educ. Health Promot.*, vol. 14, no. 1, jun. 2025, doi: 10.4103/JEHP.JEHP_320_24.
 - [17] H. Khela et al., *Real world challenges in maintaining data integrity in electronic health records in a cancer program*, *Tech. Innov. Patient Support Radiat. Oncol.*, vol. 29, p. 100233, mar. 2024, doi: 10.1016/J.TIPSRO.2023.100233.
 - [18] S. E. Vera Gutiérrez, M. F. Mendoza Saltos, G. M. Durán Salazar, and G. R. Palma Macías, *Impacto de la facturación electrónica en la eficacia auditora en Latinoamérica: una revisión sistemática*, *Researchgate*, vol. 9, no. 36, pp. 55–73, oct. 2025, doi: 10.33996/REVISTAENFOQUES.V9I36.217.
 - [19] K. Schwaber and J. Sutherland, *The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*, nov. 2020, Accessed: mar. 17, 2026. [Online]. Available:
<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia: Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026

Formulación del problema	objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño Metodológico
Problema general: ¿De qué manera la aplicación web influye en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026?	Objetivo General: Determinar de qué manera la aplicación web influye en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026.	Hipótesis General: La Aplicación web mejora en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026.	Variable 1: Aplicación web Dimensiones: - Usabilidad - Funcionalidad - Fiabilidad - Eficiencia - Capacidad de mantenimiento o Mantenibilidad Indicadores: - Comprensión global. - Recuperación, búsqueda y navegación. - Validación y accesos de usuarios. - Tiempos de respuesta. - Adaptabilidad.	Tipo de Investigación: aplicado Enfoque de la investigación: cuantitativo
Problemas Específicos: ¿En qué medida la Aplicación web influye en el tiempo total del servicio en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026? ¿En qué medida la Aplicación web influye en la Tasa de error de registro en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026? ¿En qué medida la Aplicación web influye en la tasa de error de facturación en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026?	Objetivos Específicos: Determinar en qué medida la Aplicación web influye en el tiempo total del servicio en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026. Determinar en qué medida la Aplicación web influye la tasa de error de registro en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026. Determinar en qué medida la Aplicación web influye en la tasa de error de facturación en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026.	Hipótesis Específicos: La Aplicación web disminuye el tiempo total del servicio en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026. La Aplicación web disminuye la tasa de error de registro en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026. La Aplicación web disminuye en la tasa de error de facturación en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026.	Variable 2: Gestión de atención al cliente Dimensiones: - Tiempo de atención - Calidad del Registro Clínico - Cantidad de comprobantes anulados Indicadores: - Tiempo total del servicio - Tasa de error de registro - Tasa de error de facturación	Método y diseño de la investigación: experimental preexperimental Población y muestra Unidad de análisis Técnicas de recolección de datos Instrumento de recolección de datos Métodos de análisis de datos

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

Ficha de registro N°1: Tiempo total del servicio																	
Investigador		Greyh Palacios Vergara															
Empresa		Policlínico Señor Cautivo															
Pre Test																	
Proceso Observado							Fórmula										
Atención al cliente							$T = \sum_i \left(\frac{W_i}{S_i} + D_i \right)$ T = Tiempo total del servicio para un paciente. Wi = Contenido de trabajo de la fase = el tiempo efectivo en que el personal trabaja con el paciente. Si = Velocidad del servicio o rapidez con que se completa ese trabajo. Di = Demoras internas o esperas entre fases. Para fases: i = Cada fase del proceso (1=recepción, 2=espera, 3=triage, 4=diagnóstico, 5=salida).										
Indicador		Medida															
Tiempo total del servicio		De razón															
Reg. Pac.	Fecha	W_i					S_i					D_i					Total
		W1	W2	W3	W4	W5	S1	S2	S3	S4	S5	D1	D2	D3	D4	D5	
1																	
2																	
...																	
n																	

Ficha de registro N°1: Tiempo total del servicio																	
Investigador		Greyh Palacios Vergara															
Empresa		Policlínico Señor Cautivo															
Post Test																	
Proceso Observado							Fórmula										
Atención al cliente							$T = \sum_i \left(\frac{W_i}{S_i} + D_i \right)$ T = Tiempo total del servicio para un paciente. Wi = Contenido de trabajo de la fase = el tiempo efectivo en que el personal trabaja con el paciente. Si = Velocidad del servicio o rapidez con que se completa ese trabajo. Di = Demoras internas o esperas entre fases. Para fases: i = Cada fase del proceso (1=recepción, 2=espera, 3=triage, 4=diagnóstico, 5=salida).										
Indicador		Medida															
Tiempo total del servicio		De razón															
Reg. Pac.	Fecha	W_i					S_i					D_i					Total
		W1	W2	W3	W4	W5	S1	S2	S3	S4	S5	D1	D2	D3	D4	D5	
1																	
2																	
...																	
n																	

Ficha de registro N°2: Tasa de error de registro	
Investigador	Greyh Palacios Vergara
Empresa	Policlínico Señor Cautivo
Pre Test	
Proceso Observado	Fórmula

Atención al cliente		$TER = \frac{NTER}{NTRP} \times 100$ TER: Tasa de error de registro NTER: Número total de errores de registro NTRP: Número total de registro de pacientes		
Indicador	Medida			
Tasa de error de registro	De razón			
Día	Fecha	NTER	NTRP	Total
1				
2				
..				
9				

Ficha de registro N°2: Tasa de error de registro				
Investigador	Greyh Palacios Vergara			
Empresa	Policlínico Señor Cautivo			
Post Test				
Proceso Observado			Fórmula	
Atención al cliente			$TER = \frac{NTER}{NTRP} \times 100$ TER: Tasa de error de registro NTER: Número total de errores de registro NTRP: Número total de registro de pacientes	
Indicador	Medida			
Tasa de error de registro	De razón			
Día	Fecha	NTER	NTRP	Total
1				
2				
..				
9				

Ficha de registro N°3: Tasa de error de facturación				
Investigador	Greyh Palacios Vergara			
Empresa	Policlínico Señor Cautivo			
Pre Test				
Proceso Observado			Fórmula	
Atención al cliente			$TEF = \frac{NFE}{NTFE} \times 100$ TEF: Tasa de error de factura NFE: Número de facturas con errores NTFE: Número total de facturas emitidas	
Indicador	Medida			
Tasa de error de registro	De razón			
Dia	Fecha	NFE	NTFE	Total
1				
2				
..				
9				

Ficha de registro N°3: Tasa de error de facturación		
Investigador	Greyh Palacios Vergara	
Empresa	Policlínico Señor Cautivo	
Post Test		
Proceso Observado		Fórmula
Atención al cliente		$TEF = \frac{NFE}{NTFE} \times 100$ TEF: Tasa de error de factura NFE: Número de facturas con errores
Indicador	Medida	
Tasa de error de registro	De razón	

		NTFE: Número total de facturas emitidas		
Dia	Fecha	NFE	NTFE	Total
1				
2				
..				
9				

Anexo 3. Ficha técnica de la Aplicación web en la gestión de atención al cliente en el policlínico, Lima 2026

7.1.1. METODOLOGÍA SCRUM

7.1.1.1 Justificación de la metodología

Para el desarrollo de la aplicación web para la gestión de historias clínicas, se realizó un análisis comparativo de 5 metodologías ágiles utilizadas en proyectos similares con el fin de seleccionar la más adecuada para el proyecto.

La elección se basó en criterios como la adaptabilidad al cambio, la flexibilidad del desarrollo, la facilidad de aplicación en equipos pequeños, nivel de adaptación en proyectos de desarrollo de software y conocimientos de la metodología por parte del usuario. Estos criterios son fundamentales en entornos ágiles, donde se prioriza la entrega continua de valor y la capacidad de respuesta ante cambios en los requerimientos [19].

A continuación, se muestra una tabla comparativa de las metodologías evaluadas:

Tabla 3. Comparación de las metodologías

Metodología	Mayor presencia en internet	Para equipos pequeños	Flexibilidad	Adaptabilidad	Total
Scrum	5	4	4	5	18
Kanban	4	3	3	3	13
Extreme Programming	4	3	5	4	16
Design Sprint	5	4	4	4	16
Iconix	3	4	4	3	14

Acorde con los resultados obtenidos, la metodología Scrum presenta el mayor puntaje, destacando por su alta adaptabilidad, flexibilidad y adecuada aplicación en equipos pequeños, características alineadas con los requerimientos del presente proyecto y que facilitan su implementación.

Scrum es un framework ágil que permite desarrollar productos complejos mediante iteraciones cortas denominadas Sprints, promoviendo la entrega incremental de valor. Asimismo, se basa en tres pilares fundamentales: transparencia, inspección y adaptación, los cuales permiten optimizar continuamente el proceso de desarrollo [19].

Por lo tanto, se selecciona la metodología Scrum como base para el desarrollo del sistema, debido a su eficiencia en la gestión de cambios, mejora continua y entrega progresiva de funcionalidades.

7.1.1.2. Marco teórico de Scrum

Es un framework ágil que se utiliza para el desarrollo de productos complejos, específicamente para el desarrollo de software. Se basa en un enfoque iterativo e incremental que permite entregar valor de manera continua mediante ciclos cortos de trabajo denominados Sprints [19].

Scrum es un framework que sostiene que el conocimiento se adquiere a través de la experiencia y la toma de decisiones basada en la observación. Scrum implementa este enfoque a través de tres pilares fundamentales:

- Transparencia: garantiza que todos los aspectos del proceso sean visibles para los responsables del resultado.
- Inspección: permite evaluar continuamente el progreso del trabajo.
- Adaptación: facilita la realización de ajustes oportunos para mejorar el resultado final.

Scrum define un conjunto de roles, eventos y artefactos que permiten organizar y gestionar el trabajo de manera eficiente, promoviendo la colaboración, la autoorganización del equipo y la mejora continua.

7.1.1.3. Aplicación de Scrum en el Proyecto

7.1.1.3.1. Visión del proyecto

Desarrollar una aplicación web para la gestión de historias clínicas y atención médica que permita optimizar los procesos clínicos en el Policlínico Señor Cautivo mediante la digitalización del registro de pacientes, diagnósticos médicos, exámenes clínicos y facturación electrónica integrada con la API de SUNAT.

El sistema busca reemplazar los procesos manuales basados en papel, reduciendo errores, tiempos de atención y mejorando la organización de la información en el policlínico. Asimismo, permitirá la comunicación en tiempo real entre recepcionistas y médicos, facilitando la coordinación interna y el flujo de atención de los pacientes.

La aplicación estará orientada a ser accesible a través de una red local mediante una dirección IP, garantizando disponibilidad, seguridad y facilidad de uso para los diferentes tipos de usuarios (recepcionista y médico).

7.1.1.3.2. Objetivos del proyecto

7.1.1.3.2.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación web para la gestión de historias clínicas en un centro médico, que permita optimizar el registro de pacientes, la generación de diagnósticos médicos y la emisión de comprobantes electrónicos integrados con la API de SUNAT, mejorando la eficiencia en la atención y el flujo de trabajo del personal.

7.1.1.3.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar un sistema de autenticación que permita el acceso seguro de los usuarios según su rol (repcionista y médico).
- Implementar un módulo de registro y gestión de pacientes (adultos y niños), que permita crear, modificar, eliminar y visualizar información clínica.
- Desarrollar un módulo de diagnóstico médico que permita registrar, almacenar y consultar la información clínica de los pacientes.
- Implementar la generación de recetas médicas y documentos clínicos en formatos digitales como JPG y Word.
- Integrar un sistema de facturación electrónica conectado con la API de SUNAT para la emisión de boletas y facturas.
- Desarrollar un módulo de validación y gestión de comprobantes electrónicos, incluyendo estados.
- Implementar un sistema de comunicación interna en tiempo real entre recepcionista y médico.
- Permitir la importación y exportación de datos en formatos como Excel para facilitar la gestión de la información.
- Garantizar la seguridad, almacenamiento y respaldo de los datos del sistema.
- Optimizar la usabilidad del sistema mediante una interfaz intuitiva y accesible para el personal del centro médico.

7.1.1.3.3. Roles Scrum

En el desarrollo del presente proyecto se adoptaron los roles definidos por la metodología Scrum, los cuales permiten organizar el trabajo de manera eficiente, fomentar la colaboración y asegurar la entrega incremental del producto.

Para este proyecto, los roles fueron adaptados considerando la participación individual del desarrollador principal y el apoyo de un equipo externo especializado en módulos complejos. Debido a la naturaleza académica del proyecto, los roles Scrum fueron adaptados a un entorno de desarrollo individual, manteniendo las responsabilidades esenciales de cada rol.

- **Product Owner:**

El rol de Product Owner es responsable de definir los requerimientos del sistema, priorizar las funcionalidades y asegurar que el producto final cumpla con las necesidades del negocio.

En el presente proyecto, este rol es asumido por el representante del centro médico (Policlínico Señor Cautivo), quien define los requerimientos funcionales del sistema, tales como la gestión de pacientes, diagnósticos médicos y facturación electrónica.

- **Scrum Master:**

El Scrum Master es responsable de garantizar la correcta aplicación de la metodología Scrum, facilitando el proceso de desarrollo, eliminando impedimentos y asegurando el cumplimiento de los objetivos establecidos en cada Sprint.

En este proyecto, el rol de Scrum Master es asumido por Greyh Palacios Vergara, quien supervisa el avance del desarrollo, coordina las actividades y asegura el cumplimiento de los tiempos establecidos.

- **Equipo de Desarrollo (Development Team):**

El equipo de desarrollo es responsable de construir el producto, implementando las funcionalidades definidas en el Product Backlog.

En el presente proyecto, el equipo de desarrollo está conformado por:

- Greyh Palacios Vergara, encargado del desarrollo de los módulos principales del sistema, incluyendo la gestión de pacientes, módulo clínico, seguridad, interfaz de usuario y demás funcionalidades internas.
- El equipo externo AlgorixDev, contratado para el desarrollo de componentes específicos de mayor complejidad técnica, siendo responsable principalmente de la integración con la API de SUNAT para el módulo de facturación electrónica, incluyendo la generación,

firma digital, envío y validación de comprobantes electrónicos (boletas y facturas).

Este enfoque permitió distribuir las tareas de desarrollo de manera eficiente, asegurando la calidad del sistema y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

7.1.1.3.4. Artefactos Scrum

Los artefactos Scrum permiten gestionar, organizar y dar seguimiento al desarrollo del proyecto, asegurando transparencia, control y entrega continua de valor. En el presente proyecto se aplicaron los siguientes artefactos:

7.1.1.3.4.1. Lista de Producto (Product Backlog)

El Product Backlog es una lista ordenada de todos los requerimientos, funcionalidades y mejoras que debe cumplir el sistema, priorizados en función del valor de negocio.

En el presente proyecto, el Product Backlog fue elaborado a partir del análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación web de gestión médica, considerando los módulos principales como gestión de pacientes, diagnóstico médico, facturación electrónica, comunicación interna y generación de documentos.

El Product Owner (representante del Policlínico Señor Cautivo) fue responsable de priorizar cada funcionalidad según su importancia para la operatividad del sistema.

A continuación, se presenta el Product Backlog del sistema:

Tabla 4. Product Backlog

ID	Funcionalidad	Descripción	Prioridad	Tipo
PB01	Gestión de usuarios	Permite el registro, inicio de sesión y control de acceso según roles (repcionista y médico).	Alta	Funcional
PB02	Registro de pacientes adultos	Permite registrar, editar, eliminar y visualizar pacientes adultos con sus datos completos.	Alta	Funcional
PB03	Registro de pacientes niños	Permite registrar pacientes pediátricos con información médica adicional (vacunación, antecedentes, etc.).	Alta	Funcional

PB04	Importación y exportación de pacientes	Permite importar y exportar registros en formato Excel para gestión masiva de datos.	Media	Funcional
PB05	Gestión de exámenes clínicos	Permite registrar, modificar y visualizar exámenes o análisis clínicos de los pacientes.	Media	Funcional
PB06	Módulo de facturación electrónica	Permite generar boletas y facturas electrónicas integradas con la API de SUNAT.	Alta	Funcional
PB07	Gestión de comprobantes electrónicos	Permite visualizar estados (aceptado o rechazado) y reenviar comprobantes electrónicos en caso de error.	Alta	Funcional
PB08	Generación de archivos electrónicos	Permite generar archivos XML y PDF de los comprobantes electrónicos conforme a los requisitos de SUNAT.	Alta	Funcional
PB09	Módulo de pagos	Permite registrar pagos asociados a los pacientes y sus servicios.	Alta	Funcional
PB10	Chat interno en tiempo real	Permite la comunicación entre recepcionista y médico mediante mensajería instantánea.	Media	Funcional
PB11	Visualización de pacientes (médico)	Permite al médico visualizar la lista de pacientes registrados para su atención.	Alta	Funcional
PB12	Registro de diagnóstico médico	Permite ingresar diagnósticos clínicos completos con todos los campos requeridos.	Alta	Funcional
PB13	Gestión de historial clínico	Permite almacenar y consultar el historial médico de los pacientes.	Alta	Funcional
PB14	Generación de recetas médicas	Permite generar recetas médicas en formato digital (imagen).	Media	Funcional
PB15	Exportación de fichas médicas	Permite generar documentos en Word con la información del diagnóstico.	Media	Funcional

PB16	Adjuntar archivos clínicos	Permite cargar archivos como exámenes, imágenes y análisis adicionales.	Media	Funcional
PB17	Búsqueda y filtrado de información	Permite buscar registros por nombre, DNI, fecha, diagnóstico u otros criterios.	Alta	Funcional
PB18	Seguridad del sistema	Implementa control de sesiones, validación de datos y permisos por rol.	Alta	No funcional
PB19	Almacenamiento de datos	Permite guardar la información en base de datos y almacenamiento local.	Alta	No funcional
PB20	Respaldo de información	Permite realizar copias de seguridad mediante exportación manual de la base de datos por parte del administrador (sin automatización).	Media	No funcional
PB21	Compatibilidad y responsividad	Permite el uso del sistema en distintos dispositivos, aunque con compatibilidad limitada y sin diseño completamente responsivo.	Media	No funcional

7.1.1.3.4.2. Sprint Backlog

El Sprint Backlog es el conjunto de funcionalidades seleccionadas del Product Backlog que serán desarrolladas durante un Sprint específico, junto con las tareas técnicas necesarias para su implementación.

En el presente proyecto, el Sprint Backlog fue definido en cada iteración considerando la prioridad de las funcionalidades, el valor para el sistema y la complejidad técnica de su desarrollo. Cada Sprint incluyó historias de usuario, tareas técnicas, responsables y objetivos claramente definidos.

Debido a que el desarrollo fue realizado principalmente por un solo desarrollador, la planificación y ejecución de los Sprint Backlog se adaptó a un entorno de trabajo individual, manteniendo los principios de organización y entrega incremental de la metodología Scrum.

Asimismo, los Sprints fueron planificados con una duración promedio de dos a cuatro semanas, considerando la complejidad del sistema y el tiempo real de desarrollo del proyecto.

A continuación, se presentan los Sprint Backlog desarrollados en el proyecto:

❖ **Sprint 1: Base del sistema y seguridad:**

Objetivo del Sprint:

Implementar la estructura base del sistema, autenticación y almacenamiento de datos.

Historias de usuario seleccionadas:

- PB01 – Gestión de usuarios
- PB18 – Seguridad del sistema
- PB19 – Almacenamiento de datos

Tareas técnicas:

- Diseño de base de datos
- Implementación de login/logout
- Control de acceso por roles
- Validación de sesiones
- Configuración de almacenamiento de datos
- Pruebas de autenticación

Responsable:

Greyh Palacios Vergara

Duración:

3 semanas

❖ **Sprint 2: Gestión de pacientes**

Objetivo del Sprint:

Implementar el módulo de gestión de pacientes.

Historias de usuario seleccionadas:

- PB02 – Pacientes adultos
- PB03 – Pacientes niños
- PB17 – Búsqueda y filtrado

Tareas técnicas:

- Diseño de tablas de pacientes
- Formularios de registro
- CRUD completo
- Validación de datos
- Implementación de filtros

- Pruebas del módulo

Responsable:

Greyh Palacios Vergara

Duración:

3 semanas

❖ **Sprint 3: Módulo clínico**

Objetivo del Sprint:

Implementar el registro de diagnósticos y gestión del historial clínico.

Historias de usuario seleccionadas:

- PB11 – Visualización de pacientes
- PB12 – Diagnóstico médico
- PB13 – Historial clínico
- PB16 – Adjuntar archivos
- PB05 – Gestión de exámenes clínicos

Tareas técnicas:

- Diseño de tabla de atención
- Desarrollo de formularios de diagnóstico
- Registro de diagnóstico médico
- Subida de archivos
- Generación de documentos
- Pruebas del sistema

Responsable:

Greyh Palacios Vergara

Duración:

4 semanas

❖ **Sprint 4: Funcionalidades complementarias**

Objetivo del Sprint:

Implementar funcionalidades adicionales y optimización del sistema.

Historias de usuario seleccionadas:

- PB04 – Importación/exportación
- PB10 – Chat interno

- PB14 – Recetas médicas
- PB15 – Exportación de fichas médicas
- PB20 – Respaldo de información (manual)
- PB21 – Compatibilidad básica

Tareas técnicas:

- Implementación de importación/exportación en Excel
- Desarrollo de chat en tiempo real
- Generación de recetas médicas
- Exportación a Word
- Procedimiento manual de backup de base de datos
- Ajustes básicos de visualización en distintos dispositivos
- Pruebas del sistema

Responsable:

Greyh Palacios Vergara

Duración:

4 semanas

❖ **Sprint 5: Facturación electrónica e integración externa**

Objetivo del Sprint:

Integrar el sistema con la API de SUNAT para la emisión de comprobantes electrónicos.

Historias de usuario seleccionadas:

- PB06 – Facturación electrónica
- PB07 – Gestión de comprobantes
- PB08 – Generación de archivos
- PB09 – Módulo de pagos

Tareas técnicas:

- Diseño del módulo de pagos
- Integración con API de SUNAT
- Generación de XML y PDF
- Validación de estados
- Reenvío de comprobantes
- Pruebas de integración

Responsables:

Equipo AlgorixDev (desarrollo e integración con API de SUNAT)

Duración:

4 semanas.

7.1.1.3.4.3. Incremento

El incremento representa el conjunto de funcionalidades completamente desarrolladas, integradas y operativas al finalizar cada Sprint. Cada incremento constituye una versión funcional del sistema que aporta valor al producto final, permitiendo su evolución progresiva.

En el presente proyecto, cada Sprint generó un incremento funcional validado mediante pruebas, asegurando su correcto funcionamiento antes de pasar al siguiente ciclo de desarrollo.

A continuación, se detallan los incrementos obtenidos:

❖ Incremento del Sprint 1: Base del sistema y seguridad

Al finalizar este Sprint se obtuvo un sistema base funcional que incluye:

- Autenticación de usuarios (login y logout)
- Control de acceso por roles (repcionista/Administrador y médico)
- Validación y gestión de sesiones
- Diseño e implementación inicial de la base de datos
- Configuración del almacenamiento de datos

Este incremento permitió establecer una base sólida y segura para el desarrollo del sistema.

❖ Incremento del Sprint 2: Gestión de pacientes

Se desarrolló el módulo de gestión de pacientes, incluyendo:

- Registro, edición/modificación y eliminación de pacientes adultos y pediátricos
- Formularios validados para el ingreso de información
- Visualización de registros de pacientes
- Implementación de búsqueda y filtrado por diferentes criterios

Este incremento permitió digitalizar el proceso de registro de pacientes, optimizando la gestión de la información.

❖ **Incremento del Sprint 3: Módulo clínico**

Se implementaron las funcionalidades principales relacionadas a la atención médica:

- Registro de diagnósticos médicos
- Visualización de pacientes por parte del médico
- Gestión del historial clínico
- Registro y consulta de exámenes clínicos
- Carga de archivos clínicos (imágenes y documentos)

Este incremento permitió centralizar la información médica del paciente en un sistema digital.

❖ **Incremento del Sprint 4: Funcionalidades complementarias**

Se añadieron funcionalidades que mejoran la operatividad del sistema:

- Importación y exportación de datos en formato Excel
- Implementación de chat interno en tiempo real
- Generación de recetas médicas en formato digital (JPG)
- Exportación de fichas médicas en formato Word (Diagnóstico Médico)
- Implementación del proceso de respaldo manual de la base de datos
- Ajustes básicos de visualización para diferentes dispositivos

Cabe resaltar que el sistema no cuenta con un diseño completamente responsivo, sin embargo, puede ser utilizado en distintos dispositivos mediante configuraciones adaptativas del navegador como el modo escritorio o ajustes de visualización. Este incremento amplió las funcionalidades del sistema, facilitando la gestión operativa del policlínico.

❖ **Incremento del Sprint 5: Facturación electrónica e integración externa**

Se integró el sistema con servicios externos para la emisión de comprobantes electrónicos:

- Generación de boletas y facturas electrónicas
- Integración con la API de SUNAT

- Generación de archivos en formato XML y PDF
- Validación del estado de comprobantes electrónicos
- Reenvío de comprobantes
- Registro de pagos asociados

Este incremento fue desarrollado con el apoyo del equipo externo AlgorixDev, responsable de la integración con la API de SUNAT.

❖ **Resultado final del sistema**

Como resultado de la integración de todos los incrementos, se obtuvo una aplicación web funcional que permite:

- Gestionar pacientes y su información clínica.
- Registrar diagnósticos y mantener historial médico.
- Generar documentos clínicos digitales.
- Facilitar la comunicación interna del personal.
- Emitir comprobantes electrónicos conforme a normativa SUNAT.
- Gestionar información médica de manera automatizada.

El sistema desarrollado cumple con los objetivos planteados, permitiendo optimizar los procesos de atención en el Policlínico.

7.1.1.3.5. Eventos Scrum

Los eventos Scrum permiten estructurar el trabajo del equipo, facilitar la comunicación y asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto en cada Sprint. En el presente proyecto, estos eventos fueron adaptados a un entorno de desarrollo individual con apoyo externo en etapas específicas.

Definition of Done (DoD): Una historia de usuario se considera completada cuando:

- Está desarrollada completamente
- Cumple criterios de aceptación
- Fue probada sin errores
- Está integrada
- Fue validada por el Product Owner

7.1.1.3.5.1. Evidencia de eventos Scrum

Con el objetivo de evidenciar el seguimiento y desarrollo de la metodología Scrum durante la ejecución del proyecto, se registraron las principales reuniones realizadas en cada Sprint.

Debido a que el proyecto fue desarrollado principalmente por un solo integrante, las reuniones fueron adaptadas a un contexto individual, complementadas con coordinaciones específicas con el Product Owner y el equipo externo en el Sprint 5.

Para efectos de documentación, se presenta un resumen de las reuniones clave en tres momentos del desarrollo: inicio, proceso intermedio y cierre del proyecto.

Tabla 5. Evidencia de reuniones Scrum

Fase	Tipo de evento	Actividades realizadas	Participantes	Resultado
Inicio del proyecto	Sprint Planning	Definición del Product Backlog, priorización de funcionalidades y planificación del Sprint 1	Desarrollador, Product Owner	Definición de objetivos iniciales y alcance del sistema
Desarrollo intermedio	Daily Scrum / Seguimiento	Revisión de avances, identificación de impedimentos y ajustes en tareas técnicas	Desarrollador	Optimización del proceso de desarrollo y resolución de bloqueos
Desarrollo intermedio	Sprint Review	Presentación de funcionalidades desarrolladas (módulos de gestión de pacientes y módulo clínico)	Desarrollador, Product Owner	Validación parcial del sistema y retroalimentación para mejoras
Cierre del proyecto	Sprint Review	Presentación del sistema completo e integración del módulo de facturación electrónica con la API de SUNAT	Desarrollador, Product Owner, Equipo externo (AlgorixDev)	Validación final del sistema y conformidad del Product Owner
Cierre del proyecto	Sprint Retrospective	Evaluación del proceso de desarrollo, identificación de dificultades y propuestas de mejora	Desarrollador	Mejora en la organización del trabajo y optimización de futuros desarrollos

7.1.1.3.5.2. Sprint Planning

El Sprint Planning es el evento en el que se define el trabajo a realizar durante el Sprint, seleccionando las funcionalidades del Product Backlog que serán desarrolladas.

En el presente proyecto, esta actividad se realizó al inicio de cada Sprint por el desarrollador principal en coordinación con el Product Owner (representante del policlínico).

Durante esta planificación se establecieron:

- Las funcionalidades prioritarias a desarrollar (historias de usuario).
- Las tareas técnicas necesarias para su implementación.
- El objetivo del Sprint.
- La estimación del tiempo de desarrollo.

Asimismo, en el Sprint correspondiente al módulo de facturación electrónica, se realizaron coordinaciones con el equipo externo AlgorixDev para definir las actividades relacionadas con la integración de la API de SUNAT.

Duración:

Este evento tuvo una duración aproximada de 1:45 a 2:00 horas por cada Sprint, dependiendo de la complejidad de las funcionalidades a implementar.

7.1.1.3.5.3. Daily Scrum

El Daily Scrum es un evento de seguimiento diario que permite evaluar el progreso del trabajo y detectar impedimentos.

Debido a que el desarrollo del sistema fue realizado principalmente por un solo desarrollador, este evento se adaptó como una actividad de seguimiento personal diaria, en la cual se registró:

- Las tareas completadas.
- Las tareas en proceso.
- Las dificultades o bloqueos encontrados.

Durante el Sprint de facturación electrónica, también se realizaron coordinaciones periódicas con el equipo AlgorixDev para el seguimiento de la integración con la API de SUNAT.

Duración:

Se realizó diariamente con una duración aproximada de 15 a 30 minutos.

7.1.1.3.5.4. Sprint Review

El Sprint Review es el evento en el cual se presenta el incremento desarrollado al finalizar cada Sprint, con el objetivo de validar el cumplimiento de los requerimientos.

En el presente proyecto, al finalizar cada Sprint se realizó una revisión del sistema junto con el Product Owner, donde:

- Se presentaron las funcionalidades implementadas.
- Se verificó el correcto funcionamiento del sistema.
- Se recopiló retroalimentación para mejoras o ajustes.

Este proceso permitió validar cada incremento antes de continuar con el siguiente Sprint, asegurando que el sistema cumpliera con las necesidades del policlínico.

Duración:

Este evento tuvo una duración aproximada de 35 a 45 minutos por Sprint.

La aplicación de estos eventos permitió mantener un control continuo del desarrollo del sistema, asegurando el cumplimiento de los objetivos planteados en cada Sprint y la entrega progresiva de funcionalidades.

7.1.1.3.5.5. Sprint Retrospective

La Sprint Retrospective es el evento en el cual se analiza el proceso de desarrollo con el fin de identificar mejoras para los siguientes Sprints.

En el presente proyecto, esta actividad se realizó al finalizar cada Sprint mediante una autoevaluación del proceso, considerando:

- Aspectos positivos del Sprint.
- Dificultades encontradas.
- Oportunidades de mejora en la planificación y ejecución.

Este análisis permitió mejorar la organización del trabajo, optimizar los tiempos de desarrollo y ajustar la planificación de los siguientes Sprints.

Duración:

Se realizó al final de cada Sprint con una duración aproximada de 1 hora.

7.1.1.3.6. Historias de usuario

Las historias de usuario representan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema desde la perspectiva del usuario final. Estas fueron elaboradas a

partir del Product Backlog, considerando la prioridad del negocio, los roles del sistema y la planificación de los Sprints.

A continuación, se presentan las historias de usuario del sistema:

Sprint 1 – Base del sistema y seguridad

Tabla 6. Sprint 1

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Sprint	Estimación
HU01	Como usuario (repcionista o médico), quiero iniciar sesión en el sistema, para acceder según mi rol.	Alta	1	2 días
HU02	Como usuario, quiero que el sistema valide mis credenciales para acceder de forma segura.	Alta	1	2 días
HU03	Como usuario, quiero que el sistema gestione mi sesión, para mantener la seguridad durante el uso.	Alta	1	2 días
HU04	Como usuario, quiero que el sistema almacene la información en la base de datos, para asegurar su disponibilidad.	Alta	1	3 días

❖ Criterios de aceptación (Sprint 1)

- El usuario debe poder iniciar sesión con usuario y contraseña
- El sistema valida credenciales correctamente
- Se restringe acceso según rol
- La sesión expira correctamente
- Los datos se almacenan correctamente en la base de datos

Sprint 2 – Gestión de pacientes

Tabla 7. Sprint 2

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Sprint	Estimación
HU05	Como recepcionista, quiero registrar pacientes adultos, para almacenar su información.	Alta	2	2 días
HU06	Como recepcionista, quiero registrar pacientes niños, para llevar control pediátrico.	Alta	2	2 días
HU07	Como recepcionista, quiero editar y eliminar pacientes, para mantener datos actualizados.	Alta	2	2 días

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Sprint	Estimación
HU08	Como usuario, quiero buscar pacientes, para acceder rápidamente a su información.	Alta	2	2 días

❖ Criterios de aceptación (Sprint 2)

- Registro correcto de pacientes
- Validación de campos obligatorios
- Búsqueda por nombre, DNI u otros filtros
- Edición y eliminación funcional

Sprint 3 – Módulo clínico

Tabla 8. Sprint 3

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Sprint	Estimación
HU09	Como médico, quiero visualizar pacientes, para atenderlos.	Alta	3	1 día
HU10	Como médico, quiero registrar diagnósticos, para documentar la atención médica.	Alta	3	3 días
HU11	Como médico, quiero consultar historial clínico, para ver antecedentes.	Alta	3	2 días
HU12	Como médico, quiero registrar exámenes clínicos, para complementar diagnósticos.	Media	3	2 días
HU13	Como médico, quiero adjuntar archivos clínicos, para almacenar evidencia médica.	Media	3	2 días

❖ Criterios de aceptación (Sprint 3)

- Registro correcto de diagnósticos
- Historial accesible por paciente
- Carga de archivos funcional
- Visualización clara de datos clínicos

Sprint 4 – Funcionalidades complementarias

Tabla 9. Sprint 4

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Sprint	Estimación
HU14	Como usuario, quiero importar/exportar datos en Excel, para gestionar información masiva.	Media	4	2 días
HU15	Como usuario, quiero usar chat interno, para comunicarme en tiempo real.	Media	4	3 días
HU16	Como médico, quiero generar recetas médicas digitales, para entregarlas al paciente.	Media	4	2 días
HU17	Como médico, quiero exportar diagnósticos a Word, para generar documentos clínicos.	Media	4	2 días
HU18	Como administrador, quiero realizar respaldos manuales, para evitar pérdida de datos.	Media	4	1 día
HU19	Como usuario, quiero acceder desde distintos dispositivos, para facilitar el uso del sistema.	Media	4	2 días

❖ Criterios de aceptación (Sprint 4)

- Exportación correcta a Excel y Word
- Chat funcional en tiempo real
- Generación de recetas correcta
- Respaldo manual ejecutable
- Sistema accesible en diferentes dispositivos

Sprint 5 – Facturación electrónica

Tabla 10. Sprint 5

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Sprint	Estimación
HU20	Como recepcionista, quiero generar comprobantes electrónicos, para formalizar pagos.	Alta	5	3 días
HU21	Como recepcionista, quiero validar comprobantes electrónicos ante SUNAT, para confirmar su aceptación.	Alta	5	2 días
HU22	Como recepcionista, quiero generar archivos XML y PDF de los comprobantes, para cumplir con los requisitos de SUNAT.	Alta	5	3 días

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Sprint	Estimación
HU23	Como recepcionista, quiero registrar pagos, para llevar control financiero.	Alta	5	2 días
HU24	Como recepcionista, quiero consultar el estado de los comprobantes, para verificar su resultado.	Alta	5	2 días

❖ Criterios de aceptación (Sprint 5)

- Generación correcta de boletas y facturas
- Integración funcional con API SUNAT
- Visualización de estados (aceptado/rechazado)
- Generación de XML y PDF válida

7.1.1.3.7. Planificación de Sprints

La planificación de los Sprints se realizó considerando la prioridad de las funcionalidades definidas en el Product Backlog, la complejidad técnica de cada módulo y la disponibilidad de tiempo para el desarrollo del sistema.

Se estableció una secuencia lógica de implementación, iniciando con la construcción de la base del sistema y avanzando progresivamente hacia funcionalidades más complejas e integraciones externas. Esto permitió asegurar una correcta evolución del sistema y la entrega continua de valor en cada iteración. Cabe precisar que, si bien se definió una planificación inicial de los Sprints, esta pudo ajustarse durante el desarrollo del proyecto en función de la retroalimentación obtenida y cambios en los requerimientos, conforme a los principios de adaptabilidad de la metodología Scrum.

Cada Sprint tuvo una duración estimada entre 3 y 4 semanas, periodo en el cual se definieron objetivos claros, historias de usuario específicas y tareas técnicas necesarias para su desarrollo.

La planificación se organizó de la siguiente manera:

- Sprint 1: Desarrollo de la base del sistema, autenticación y seguridad.
- Sprint 2: Implementación del módulo de gestión de pacientes.
- Sprint 3: Desarrollo del módulo clínico e historial médico.
- Sprint 4: Incorporación de funcionalidades complementarias y optimización del sistema.

- Sprint 5: Integración del sistema con la API de SUNAT para la facturación electrónica.

Durante cada Sprint, se priorizó la entrega de funcionalidades operativas y validadas, permitiendo realizar ajustes continuos en función de la retroalimentación obtenida.

Asimismo, en el Sprint 5 se consideró la participación del equipo externo AlgorixDev, encargado del desarrollo e integración del módulo de facturación electrónica, debido a su complejidad técnica.

Esta planificación permitió organizar el desarrollo de manera estructurada, asegurando el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la entrega progresiva de un sistema funcional.

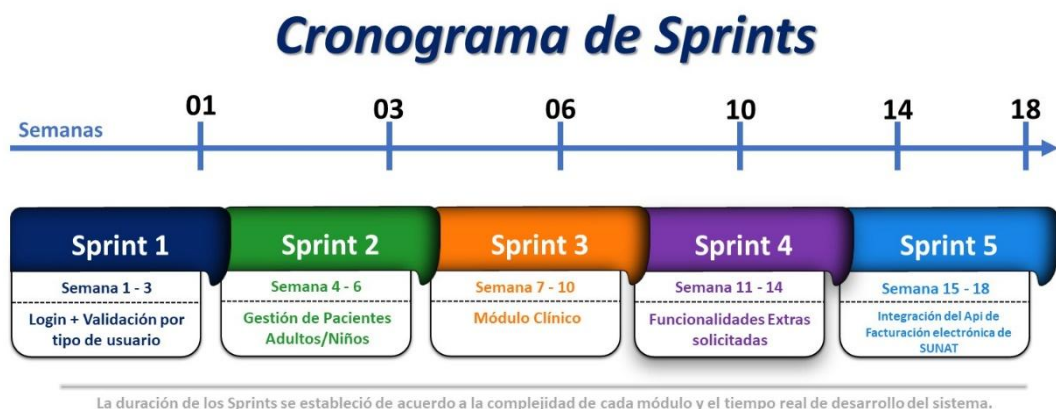


Figura 19. Cronograma de Sprints

7.1.1.3.8. Desarrollo de Sprints

El desarrollo del sistema se llevó a cabo mediante la ejecución de cinco Sprints, organizados de forma secuencial y progresiva, siguiendo los principios de la metodología Scrum. Cada Sprint permitió implementar funcionalidades específicas del sistema, generando incrementos funcionales validados al finalizar cada iteración.

La planificación de los Sprints se realizó considerando la prioridad de los requerimientos, la complejidad técnica y la dependencia entre módulos, iniciando con la base del sistema y finalizando con la integración de servicios externos.

7.1.1.3.8.1. Sprint 1: Base del sistema y seguridad

El Sprint 1 tuvo como objetivo establecer la estructura base del sistema, implementando los mecanismos de autenticación, control de acceso y almacenamiento de datos, los cuales constituyen la base para el desarrollo de los demás módulos. Durante este Sprint se diseñó e implementó la arquitectura inicial del sistema, incluyendo la base de datos relacional, la estructura del backend y una interfaz básica de usuario. Se desarrolló el sistema de autenticación mediante credenciales (usuario y contraseña), incorporando validación de acceso según roles definidos (repcionista/administrador y médico).

Asimismo, se implementó el control de sesiones, permitiendo gestionar el acceso seguro al sistema y evitar accesos no autorizados.

Tabla 11. Desarrollo del Sprint 1

Elemento	Descripción
Objetivo	Implementar la base del sistema y seguridad
Historias de usuario	HU01, HU02, HU03, HU04
Funcionalidades	Login, control de roles, sesiones, base de datos
Actividades principales	Diseño de BD, desarrollo backend, autenticación
Resultado	Sistema base funcional y seguro
Duración	3 semanas



Figura 20. Diagrama de Flujo de Autenticación y Control de Acceso.

7.1.1.3.8.2. Sprint 2: Gestión de pacientes

El Sprint 2 se centró en el desarrollo del módulo de gestión de pacientes, permitiendo la digitalización del registro de información personal y médica básica de los pacientes. Se implementaron funcionalidades para registrar, editar, eliminar y visualizar pacientes, diferenciando entre pacientes adultos y pediátricos. Asimismo, se desarrollaron formularios con validación de campos obligatorios, garantizando la integridad de los datos.

Adicionalmente, se incorporó un sistema de búsqueda y filtrado que permite localizar rápidamente a los pacientes mediante criterios como nombre, número de documento o fecha.

Tabla 12. Desarrollo del Sprint 2

Elemento	Descripción
Objetivo	Implementar el módulo de pacientes

Elemento	Descripción
Historias de usuario	HU05, HU06, HU07, HU08
Funcionalidades	CRUD pacientes, filtros, validaciones
Actividades principales	Formularios, lógica CRUD, consultas
Resultado	Gestión de pacientes completamente operativa
Duración	3 semanas

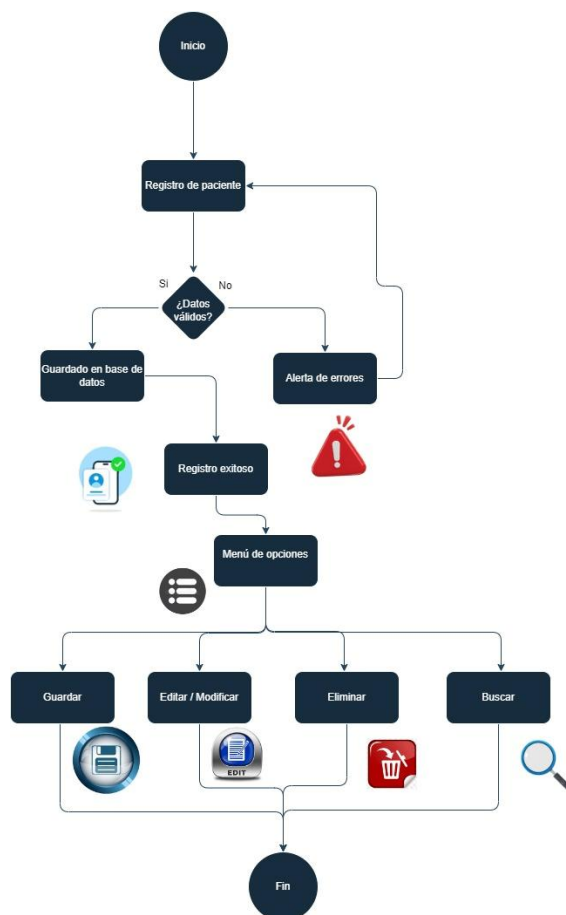


Figura 21. Diagrama de Flujo de Gestión de Pacientes.

7.1.1.3.8.3. Sprint 3: Módulo clínico

El Sprint 3 tuvo como finalidad implementar el módulo clínico del sistema, permitiendo gestionar la información médica de los pacientes. Durante este Sprint se desarrollaron las funcionalidades para el registro de diagnósticos médicos, incorporando formularios estructurados que permiten ingresar información clínica detallada.

Asimismo, se implementó el historial clínico, permitiendo consultar todas las atenciones previas de un paciente.

Se añadió también la funcionalidad de registro de exámenes clínicos y la carga de archivos, como imágenes médicas y documentos adicionales, contribuyendo a la centralización de la información del paciente.

Tabla 13. Desarrollo del Sprint 3

Elemento	Descripción
Objetivo	Implementar módulo clínico
Historias de usuario	HU09, HU10, HU11, HU12, HU13
Funcionalidades	Diagnóstico, historial, exámenes, archivos
Actividades principales	Formularios clínicos, almacenamiento, carga de archivos
Resultado	Sistema clínico digital implementado
Duración	4 semanas



Figura 22. Flujo Módulo clínico.

El Sprint 4 se orientó a mejorar la operatividad del sistema mediante la incorporación de funcionalidades complementarias. Se implementó la importación y exportación de datos en formato Excel, facilitando la gestión de grandes volúmenes de información. Asimismo, se desarrolló un sistema de chat interno en tiempo real que permite la comunicación directa entre recepcionista y médico. Adicionalmente, se implementaron funcionalidades para la generación de recetas médicas en formato digital y la exportación de diagnósticos en documentos Word.

También se estableció el proceso manual de respaldo de la base de datos y se realizaron ajustes de compatibilidad para el acceso desde distintos dispositivos.

Tabla 14. Desarrollo del Sprint 4

Elemento	Descripción
Objetivo	Implementar funcionalidades complementarias
Historias de usuario	HU14, HU15, HU16, HU17, HU18, HU19
Funcionalidades	Excel, chat, recetas, exportación, backup
Actividades principales	Integraciones, generación de documentos
Resultado	Sistema ampliado y optimizado
Duración	4 semanas

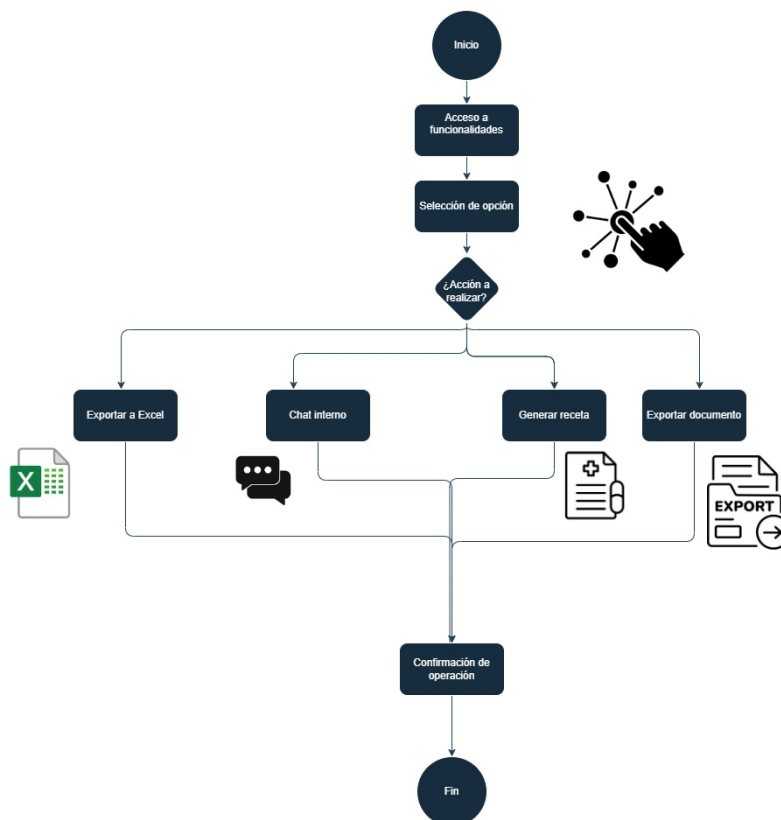


Figura 23. Flujo de Funcionalidades complementarias.

7.1.1.3.8.5. Sprint 5: Facturación electrónica e integración externa.

El Sprint 5 tuvo como objetivo la integración del sistema con la API de SUNAT para la emisión de comprobantes electrónicos, siendo el Sprint de mayor complejidad técnica. Se implementó la generación de comprobantes electrónicos (boletas y facturas), incluyendo la creación de archivos XML y PDF conforme a los estándares establecidos por SUNAT. Asimismo, se desarrolló la validación del estado de los comprobantes (aceptado, rechazado o pendiente), así como la funcionalidad de reenvío en caso de errores.

Este Sprint fue desarrollado con el apoyo del equipo externo AlgorixDev, encargado de la integración técnica con los servicios de SUNAT.

Tabla 15. Desarrollo del Sprint 5

Elemento	Descripción
Objetivo	Implementar facturación electrónica
Historias de usuario	HU20, HU21, HU22, HU23, HU24

Elemento	Descripción
Funcionalidades	SUNAT, XML, PDF, pagos
Actividades principales	Integración API, validación, pruebas
Resultado	Facturación electrónica operativa
Duración	4 semanas

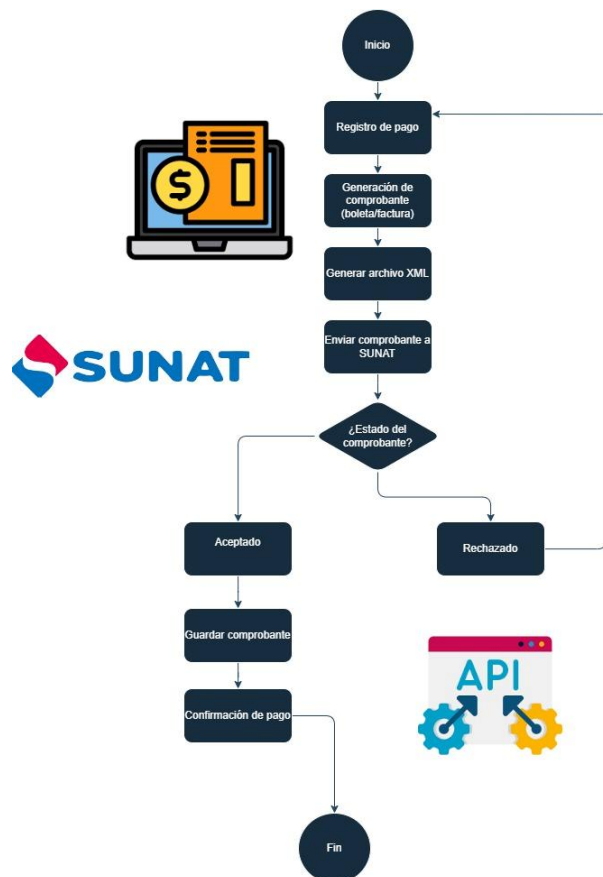


Figura 24. Flujo de Facturación electrónica e integración externa.

Las métricas de Sprints utilizadas fueron las siguientes:

- Cumplimiento del Sprint
- Número de incidencias
- Tiempo por funcionalidad
- Velocidad del equipo

7.1.1.3.9. Modelado del sistema

El modelado del sistema permite representar de manera estructurada el funcionamiento de la aplicación web, identificando los actores, procesos, módulos y la interacción entre los diferentes componentes del sistema. En el presente proyecto, el

modelado se realizó considerando una arquitectura modular basada en los Sprints desarrollados, permitiendo una organización clara de las funcionalidades y facilitando su implementación progresiva.

El sistema está compuesto por los siguientes módulos principales:

- Módulo de autenticación y seguridad
- Módulo de gestión de pacientes
- Módulo clínico
- Módulo de funcionalidades complementarias
- Módulo de facturación electrónica

Asimismo, se identifican los siguientes actores del sistema:

- Recepcionista: Gestiona pacientes, pagos y comprobantes.
- Médico: Registra diagnósticos y gestiona información clínica.
- API SUNAT: Servicio externo para validación de comprobantes electrónicos.

7.1.1.3.9.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales describen las funciones y servicios que el sistema debe proporcionar para satisfacer las necesidades de los usuarios. En el presente sistema, estos requerimientos fueron definidos a partir del análisis del Product Backlog y las historias de usuario desarrolladas durante los Sprints.

Tabla 16. Requerimientos funcionales

Código	Requerimiento	Descripción
RF01	Inicio de sesión	Permite a los usuarios autenticarse mediante usuario y contraseña para acceder al sistema.
RF02	Validación de credenciales y control de acceso	Verifica las credenciales ingresadas y asigna permisos según el rol del usuario.
RF03	Gestión de pacientes	Permite registrar, editar, eliminar y visualizar la información de los pacientes.
RF04	Búsqueda de pacientes	Permite localizar pacientes mediante filtros como nombre, DNI u otros criterios.
RF05	Registro de diagnóstico	Permite registrar información clínica asociada a la atención médica.

Código	Requerimiento	Descripción
RF06	Historial clínico	Permite consultar el historial médico completo del paciente.
RF07	Gestión de exámenes	Permite registrar y consultar exámenes clínicos del paciente.
RF08	Adjuntar archivos	Permite cargar documentos e imágenes relacionadas a la historia clínica.
RF09	Generar recetas	Permite generar recetas médicas en formato digital.
RF10	Exportar documentos	Permite exportar información clínica en formato Word.
RF11	Importar/exportar Excel	Permite gestionar datos masivos mediante archivos Excel.
RF12	Chat interno	Permite la comunicación en tiempo real entre usuarios del sistema.
RF13	Registro de pagos	Permite registrar pagos asociados a los servicios médicos.
RF14	Generar comprobantes	Permite emitir comprobantes electrónicos (boletas y facturas).
RF15	Generar XML/PDF	Permite generar archivos XML y PDF de los comprobantes electrónicos.
RF16	Validar comprobantes	Permite validar los comprobantes electrónicos mediante integración con SUNAT.
RF17	Consultar estado	Permite consultar el estado de los comprobantes electrónicos.

7.1.1.3.9.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales establecen las condiciones de calidad del sistema.

Tabla 17. Requerimientos No funcionales

Código	Requerimiento	Descripción
RNF01	Seguridad	El sistema debe garantizar autenticación segura, control de acceso por roles y gestión de sesiones.
RNF02	Rendimiento	El sistema debe responder en tiempos menores a 3 segundos en operaciones comunes.

Código	Requerimiento	Descripción
RNF03	Usabilidad	El sistema debe contar con una interfaz intuitiva y fácil de usar.
RNF04	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible en red local mediante dirección IP.
RNF05	Respaldo	El sistema debe permitir la generación de copias de seguridad manuales.
RNF06	Compatibilidad	El sistema debe poder ejecutarse en distintos navegadores y dispositivos.

7.1.1.3.9.3. Casos de uso

Los casos de uso representan la interacción entre los actores del sistema y las funcionalidades principales de la aplicación web. Permiten describir de manera estructurada cómo los usuarios utilizan el sistema para cumplir sus objetivos, facilitando la comprensión del comportamiento del sistema.

Los actores del sistema son los siguientes:

Tabla 18. CU01 – Iniciar sesión.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Iniciar sesión.
Descripción	El usuario ingresa sus credenciales para acceder al sistema según su rol (recepcionista/Administración o médico).
Flujo básico	1.- Ingresar al sistema. 2.- Introducir usuario y contraseña. 3.- El sistema valida las credenciales. 4.- Se permite el acceso al sistema.
Precondición	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Postcondición	El usuario accede al sistema con permisos según su rol.

Tabla 19. CU02 – Gestionar pacientes.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Gestionar pacientes.
Descripción	Permite registrar, editar y eliminar pacientes en el sistema.
Flujo básico	1.- Acceder al módulo de pacientes. 2.- Registrar o seleccionar paciente. 3.- Editar o eliminar información. 4.- Guardar cambios.
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión.
Postcondición	Los datos del paciente quedan almacenados o actualizados.

Tabla 20. CU03 – Buscar pacientes.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Buscar pacientes.

Descripción	Permite localizar pacientes mediante filtros como nombre o DNI.
Flujo básico	1.- Ingresar al módulo de búsqueda. 2.- Introducir criterio de búsqueda. 3.- Visualizar resultados.
Precondición	Existencia de pacientes registrados.
Postcondición	Se muestra la información del paciente buscado.

Tabla 21. CU04 – Registrar diagnóstico.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Registrar diagnóstico.
Descripción	Permite al médico registrar información clínica del paciente.
Flujo básico	1.- Seleccionar paciente. 2.- Ingresar diagnóstico. 3.- Guardar información.
Precondición	El paciente debe estar registrado.
Postcondición	El diagnóstico queda almacenado en el sistema.

Tabla 22. CU05 – Consultar historial clínico.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Consultar historial clínico.
Descripción	Permite visualizar el historial médico del paciente.
Flujo básico	1.- Buscar paciente. 2.- Seleccionar el registro. 3.- Visualizar información.
Precondición	El paciente debe tener registros previos.
Postcondición	Se muestra el historial clínico completo.

Tabla 23. CU06 – Registrar exámenes clínicos.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Registrar exámenes clínicos.
Descripción	Permite registrar los exámenes médicos.
Flujo básico	1.- Seleccionar paciente. 2.- Ingresar datos del examen. 3.- Guardar información.
Precondición	Paciente registrado.
Postcondición	Examen registrado correctamente.

Tabla 24. CU07 – Adjuntar archivos clínicos.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Adjuntar archivos clínicos.
Descripción	Permite cargar archivos como imágenes o documentos médicos.
Flujo básico	1.- Seleccionar archivo. 2.- Subir archivo. 3.- Verificar en el sistema.
Precondición	Acceso al módulo clínico (registro).
Postcondición	Archivo almacenado correctamente.

Tabla 25. CU08 – Generar receta médica.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Generar receta médica.
Descripción	Permite generar recetas médicas digitales.
Flujo básico	1.- Ingresar datos médicos. 2.- Generar receta. 3.- Descargar o visualizar.
Precondición	Diagnóstico registrado.
Postcondición	Receta generada correctamente.

Tabla 26. CU09 – Exportar diagnóstico.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Exportar diagnóstico.
Descripción	Permite exportar información clínica a formato Word.
Flujo básico	1.- Seleccionar diagnóstico. 2.- Generar documento. 3.- Descargar archivo.
Precondición	Existencia de diagnóstico registrado.
Postcondición	Documento generado correctamente.

Tabla 27. CU10 – Importar/exportar datos.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Importar/exportar datos.
Descripción	Permite importar o exportar información en Excel.
Flujo básico	1.- Seleccionar archivo. 2.- Ejecutar importación/exportación. 3.- Confirmar proceso.
Precondición	Archivo válido.
Postcondición	Datos procesados correctamente.

Tabla 28. CU11 – Chat interno.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Chat interno.
Descripción	Permite comunicación en tiempo real entre usuarios.
Flujo básico	1.- Acceder al chat. 2.- Escribir mensaje. 3.- Enviar mensaje.
Precondición	Usuario autenticado.
Postcondición	Mensaje enviado correctamente.

Tabla 29. CU12 – Registrar pagos.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Registrar pagos.
Descripción	Permite registrar pagos realizados por los pacientes.
Flujo básico	1.- Seleccionar paciente. 2.- Ingresar monto. 3.- Guardar pago.
Precondición	Paciente registrado.
Postcondición	Pago registrado correctamente.

Tabla 30. CU13 – Generar comprobante.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Generar comprobante.
Descripción	Permite generar comprobantes electrónicos.
Flujo básico	1.- Registrar pago. 2.- Generar comprobante. 3.- Almacenar comprobante en el sistema.
Precondición	Pago registrado.
Postcondición	Comprobante generado.

Tabla 31. CU14 – Validar comprobante.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Validar comprobante.
Descripción	Permite validar comprobantes mediante SUNAT.
Flujo básico	1.- Seleccionar comprobante. 2.- Enviar comprobante a SUNAT. 3.- Recibir respuesta. 4.- Mostrar estado del comprobante.
Precondición	Comprobante registrado.
Postcondición	Estado validado.

Tabla 32. CU15 – Consultar estado de comprobante.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Consultar estado de comprobante.
Descripción	Permite visualizar el estado del comprobante.
Flujo básico	1.- Buscar comprobante. 2.- Consultar estado. 3.- Mostrar resultado
Precondición	Comprobante registrado.
Postcondición	Estado mostrado.

Tabla 33. CU16 – Generar archivos electrónicos.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Generar archivos electrónicos.
Descripción	Permite generar archivos XML y PDF de los comprobantes electrónicos conforme a SUNAT.
Flujo básico	1.- Seleccionar comprobante. 2.- Generar archivo XML. 3.- Generar archivo PDF. 4.- Descargar o almacenar archivos.
Precondición	Comprobante generado.
Postcondición	Archivos XML y PDF generados correctamente.

Como casos de usos de soporte se tomaron en cuenta los siguientes:

Tabla 34. CU17 – Validar credenciales.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Validar credenciales.
Tipo	Caso de uso incluido (<<include>>)
Actor	Sistema

Descripción	Permite verificar que las credenciales ingresadas sean correctas antes de permitir el acceso al sistema.
Flujo básico	1.- El sistema recibe las credenciales ingresadas. 2.- El sistema valida la información contra la base de datos. 3.- El sistema determina si las credenciales son correctas.
Precondición	El usuario ha ingresado su usuario y contraseña.
Postcondición	Credenciales validadas correctamente o acceso denegado.

Tabla 35. CU18 – Validar datos.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Validar datos.
Tipo	Caso de uso incluido (<<include>>)
Actor	Sistema
Descripción	Verifica la integridad y formato de los datos ingresados en los diferentes módulos del sistema.
Flujo básico	1.- El sistema recibe los datos ingresados. 2.- El sistema verifica campos obligatorios. 3.- El sistema valida formatos (fechas, números, texto). 4.- El sistema detecta inconsistencias si existen.
Precondición	El usuario ha ingresado datos en un formulario.
Postcondición	Datos validados correctamente o errores identificados.

Tabla 36. CU19 – Enviar a SUNAT.

Campo	Descripción
Caso de Uso	Enviar a SUNAT.
Tipo	Caso de uso incluido (<<include>>)
Actor	Sistema
Descripción	Permite enviar los comprobantes electrónicos generados al sistema de la SUNAT para su validación.
Flujo básico	1.- El sistema prepara el archivo electrónico (XML). 2.- El sistema envía el comprobante a SUNAT. 3.- SUNAT recibe y procesa la información. 4.- SUNAT devuelve una respuesta (aceptado/rechazado).
Precondición	El comprobante electrónico ha sido generado correctamente.
Postcondición	Comprobante validado o rechazado por SUNAT.

Tabla 37. Lista de casos de usos

Código	Caso de uso	Actor
CU01	Iniciar sesión	Recepcionista / Médico
CU02	Gestionar pacientes	Recepcionista
CU03	Buscar pacientes	Recepcionista / Médico
CU04	Registrar diagnóstico	Médico
CU05	Consultar historial clínico	Médico

Código	Caso de uso	Actor
CU06	Registrar exámenes	Médico
CU07	Adjuntar archivos	Médico
CU08	Generar receta	Médico
CU09	Exportar diagnóstico	Médico
CU10	Importar/exportar datos	Recepcionista
CU11	Chat interno	Recepcionista / Médico
CU12	Registrar pagos	Recepcionista
CU13	Generar comprobante	Recepcionista
CU14	Validar comprobante	Recepcionista
CU15	Consultar estado	Recepcionista
CU16	Generar archivos electrónicos	Recepcionista
CU17	Validar credenciales	Sistema
CU18	Validar datos	Sistema
CU19	Enviar a SUNAT	Sistema

7.1.1.3.9.4. Diagrama de casos de uso

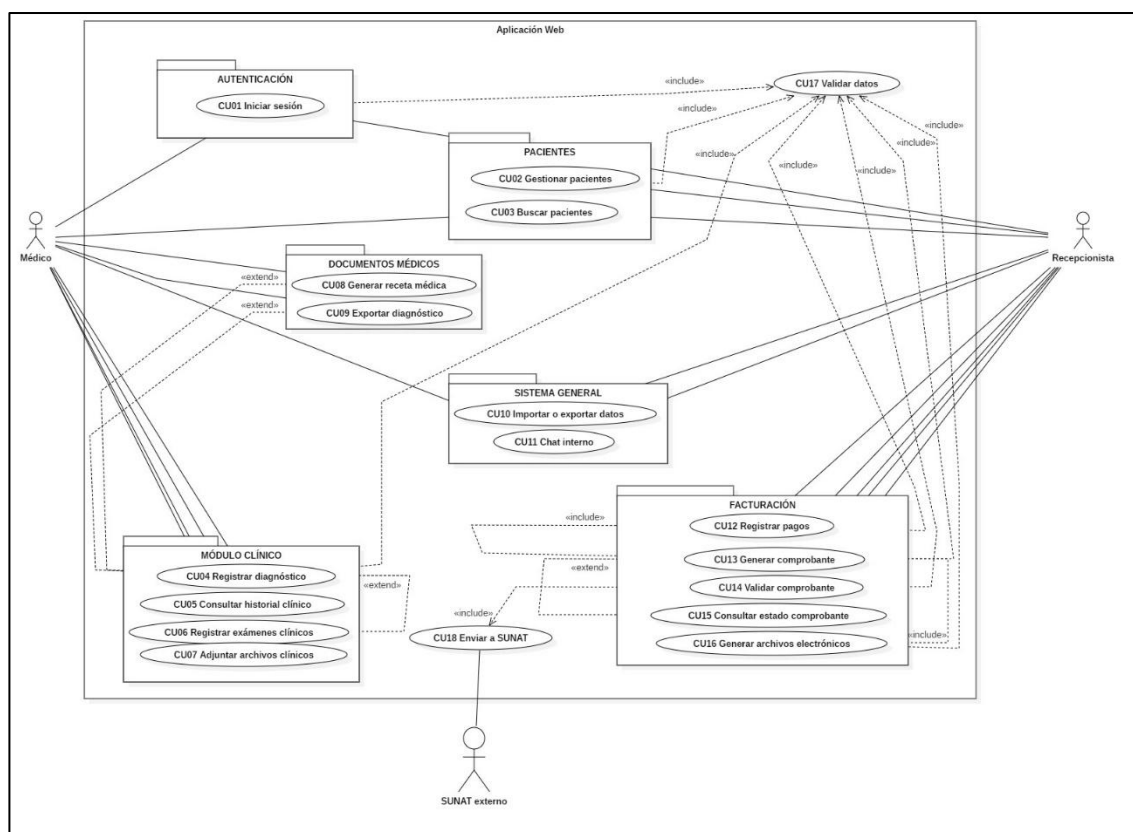


Figura 25. Diagrama de casos de uso.

7.1.1.3.9.5. Matriz de trazabilidad

Tabla 38. Matriz de trazabilidad

RUSU (RF#)	Descripción RF	Responsable del negocio	Nombre del CUS (Historia)	CUS (CU#)	Caso de Uso del Sistema	Actor
RF01	Inicio de sesión	Product Owner	HU01 – Iniciar sesión	CU01	Iniciar sesión	Recepcionista / Médico
RF02	Validación de credenciales y control de acceso	Product Owner	HU02 – Validar credenciales, HU03 – Gestión de sesión	CU01	Iniciar sesión	Recepcionista / Médico
RF03	Gestión de pacientes	Product Owner	HU05 – Registrar paciente adulto, HU06 – Registrar paciente niño, HU07 – Editar/eliminar paciente, HU09 – Visualizar pacientes	CU02	Gestionar pacientes	Recepcionista

RUSU (RF#)	Descripción RF	Responsable del negocio	Nombre del CUS (Historia)	CUS (CU#)	Caso de Uso del Sistema	Actor
RF04	Búsqueda de pacientes	Product Owner	HU08 – Buscar paciente	CU03	Buscar pacientes	Recepcionista / Médico
RF05	Registro de diagnóstico	Product Owner	HU10 – Registrar diagnóstico	CU04	Registrar diagnóstico	Médico
RF06	Historial clínico	Product Owner	HU11 – Consultar historial clínico	CU05	Consultar historial clínico	Médico
RF07	Gestión de exámenes	Product Owner	HU12 – Registrar exámenes clínicos	CU06	Registrar exámenes clínicos	Médico
RF08	Adjuntar archivos	Product Owner	HU13 – Adjuntar archivos clínicos	CU07	Adjuntar archivos clínicos	Médico
RF09	Generar recetas	Product Owner	HU16 – Generar receta médica	CU08	Generar receta médica	Médico
RF10	Exportar documentos	Product Owner	HU17 – Exportar diagnóstico	CU09	Exportar diagnóstico	Médico
RF11	Importar/exportar Excel	Product Owner	HU14 – Importar/exportar datos	CU10	Importar/exportar datos	Recepcionista
RF12	Chat interno	Product Owner	HU15 – Chat interno	CU11	Chat interno	Recepcionista / Médico
RF13	Registro de pagos	Product Owner	HU23 – Registrar pagos	CU12	Registrar pagos	Recepcionista
RF14	Generar comprobantes	Product Owner	HU20 – Generar comprobante electrónico	CU13	Generar comprobante	Recepcionista
RF15	Generar XML/PDF de comprobantes	Product Owner	HU22 – Generar XML/PDF	CU16	Generar archivos electrónicos	Recepcionista
RF16	Validar comprobantes ante SUNAT	Product Owner	HU21 – Validar comprobante	CU14	Validar comprobante	Recepcionista

RUSU (RF#)	Descripción RF	Responsable del negocio	Nombre del CUS (Historia)	CUS (CU#)	Caso de Uso del Sistema	Actor
RF17	Consultar estado de comprobantes	Product Owner	HU24 – Consultar estado comprobante	CU15	Consultar estado de comprobante	Recepcionista

7.1.1.3.9.6. Prototipo

El prototipo del sistema representa una versión preliminar de la interfaz de la aplicación web, permitiendo visualizar la estructura, diseño y funcionalidad de los módulos principales antes de su implementación final. En el presente proyecto, el prototipo fue diseñado considerando criterios de usabilidad y simplicidad, con el objetivo de facilitar la interacción de los usuarios con el sistema.

El prototipo incluye las siguientes interfaces principales:

- Pantalla de inicio de sesión
- Panel principal del sistema (dashboard)
- Módulo de gestión de pacientes
- Módulo clínico (diagnóstico e historial)
- Módulo de facturación electrónica
- Chat interno

Este diseño permitió validar la organización del sistema, mejorar la experiencia del usuario y servir como base para el desarrollo de la aplicación web.

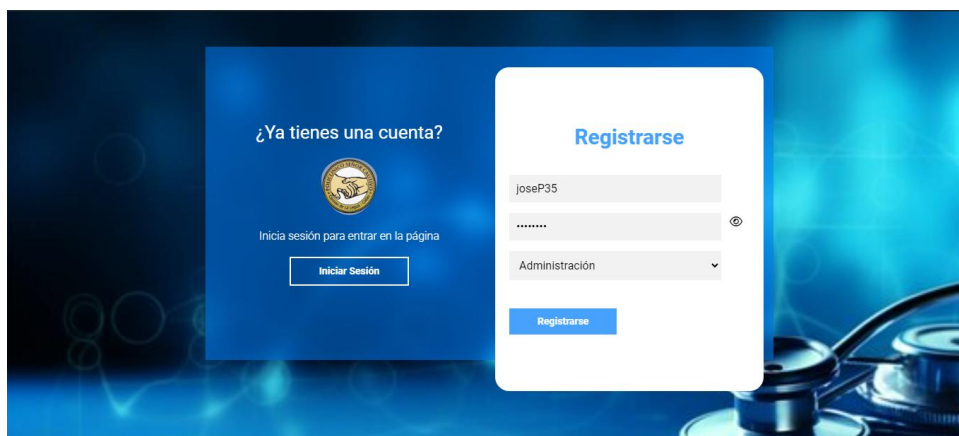


Figura 26. Pantalla de inicio de sesión.

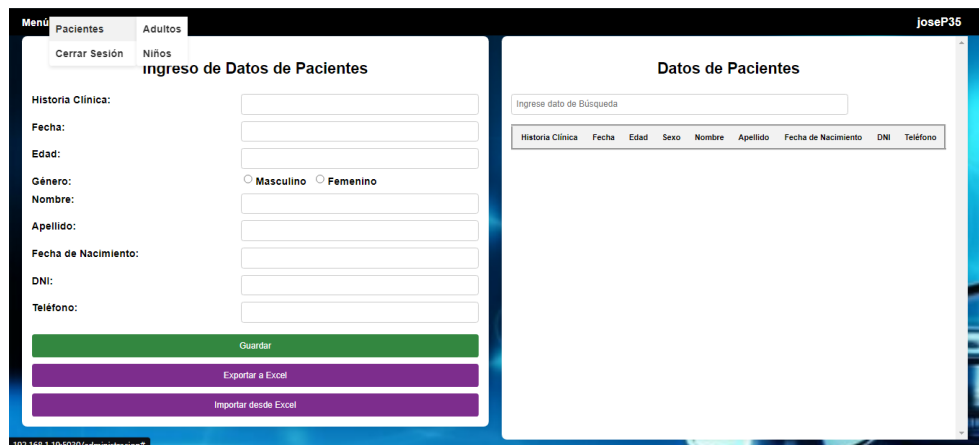


Figura 27. Panel principal del sistema (dashboard).

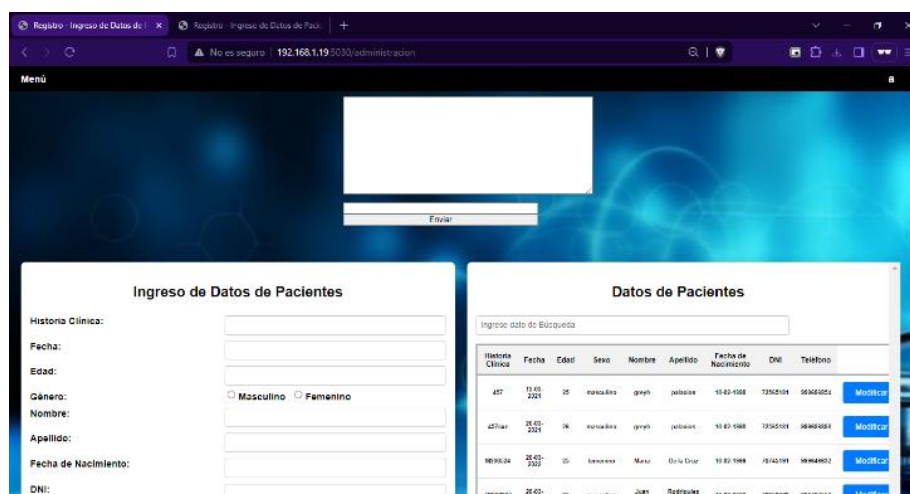


Figura 28. Módulo de gestión de pacientes

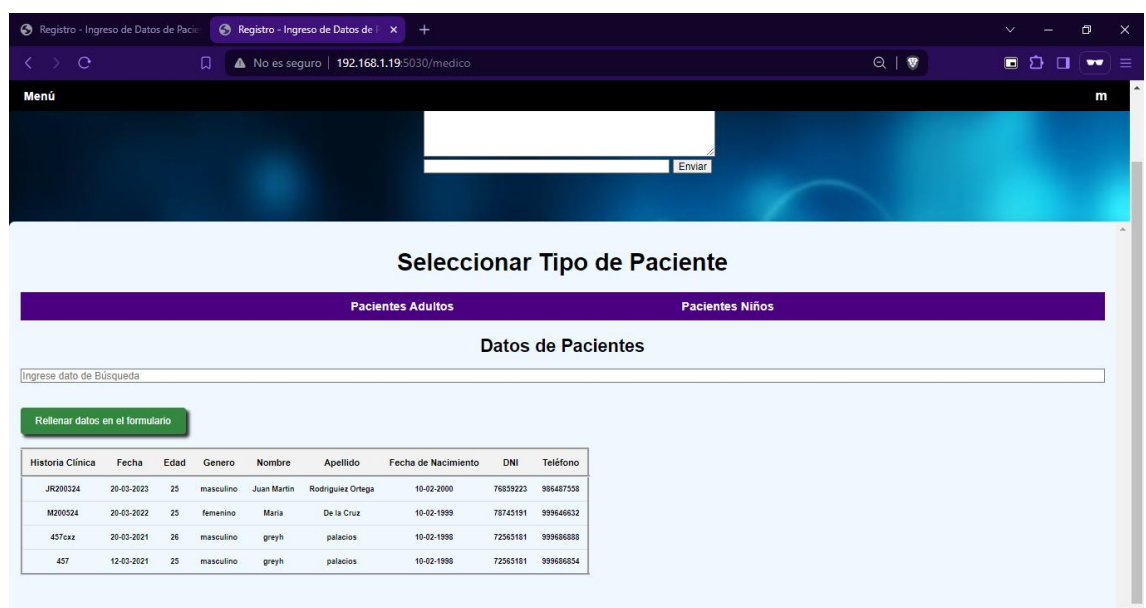


Figura 29. Módulo clínico (diagnóstico e historial).

Figura 30. Módulo de facturación electrónica.

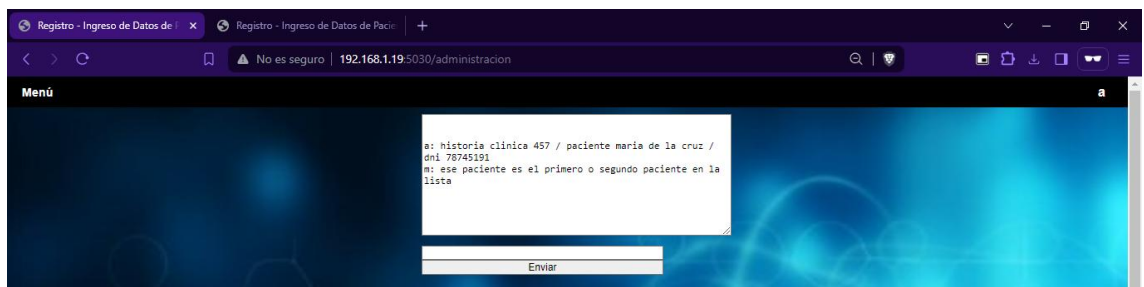


Figura 31. Chat interno.

7.1.1.3.10. Pruebas del sistema

Las pruebas del sistema se realizaron con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de cada módulo desarrollado, asegurando el cumplimiento de los requerimientos definidos.

Se aplicaron los siguientes tipos de pruebas:

- Pruebas unitarias: para validar el funcionamiento de módulos individuales como autenticación, registro de pacientes y generación de documentos.
- Pruebas funcionales: para verificar el cumplimiento de las historias de usuario y sus criterios de aceptación.
- Pruebas de integración: aplicadas principalmente en el Sprint 5 para validar la comunicación entre el sistema y la API de SUNAT.

- Pruebas de aceptación: realizadas con el Product Owner, validando que el sistema cumpla con las necesidades del policlínico.

Los resultados evidenciaron que el sistema funciona correctamente, cumpliendo con los criterios de calidad establecidos.

The screenshot displays a web application for patient management. On the left, there is a form titled 'Ingreso de Datos de Pacientes' with fields for 'Historia Clínica', 'Fecha', 'Edad', 'Género' (with radio buttons for Masculino and Femenino), 'Nombre', 'Apellido', 'Fecha de Nacimiento', 'DNI', 'Teléfono', 'Examen o Análisis' (a dropdown menu), and 'Precio'. Below the form are buttons for 'Guardar', 'Exportar a Excel', and 'Importar desde Excel'. On the right, the 'Datos de Pacientes' section shows a table with columns: 'Historia Clínica', 'Fecha', 'Edad', 'Sexo', 'Nombre', 'Apellido', 'Fecha de Nacimiento', 'DNI', 'Teléfono', 'Examen o Análisis', and 'Precio'. A single patient record is visible. Below this, the 'Exámenes o Análisis Médicos' section features a search bar and a table with columns: 'ID', 'Nombre del Examen o análisis', 'Precio', and 'Acciones'. Two records are listed in the table.

Figura 32. Prueba de Gestión de pacientes

Módulo 2: Gestión de Documentos (Historial) [← Volver al principal](#)

Buscar (cliente o doc):
 Fecha de Inicio:
 Fecha de Fin:
 Estado:
[Filtrar](#)

Fecha	Documento	Estado	Cliente	Total	Acciones
17/04/2026	B001-00004	ACEPTADO	Greyh Palacios Vergara	PEN 13.50	Ver detalle PDF XML
22/12/2025	B001-00003	RECHAZADO	DURLEN S.A.C.	PEN 4247.88	Ver detalle PDF XML
22/12/2025	B001-00002	ACEPTADO	LUIS ADRIAN AGUILAR HERNANDEZ	PEN 1121.00	Ver detalle PDF XML
22/12/2025	B001-00001	ACEPTADO	DURLEN S.A.C.	PEN 4247.88	Ver detalle PDF XML

Página 1 de 1 (total 4) [Anterior](#) [Siguiete](#)

Figura 33. Prueba de Facturación electrónica

7.1.1.3.11. Incremento del producto

El incremento del producto corresponde a la versión final del sistema, obtenida tras la integración de todos los Sprints desarrollados.

Este incremento incluye:

- Sistema de autenticación seguro

- Gestión completa de pacientes
- Módulo clínico funcional
- Generación de documentos médicos
- Chat interno
- Facturación electrónica integrada con SUNAT

Cada funcionalidad fue validada previamente en los Sprints, garantizando la calidad del producto final.

7.1.1.3.12. Resultados finales

Como resultado del desarrollo del proyecto, se logró implementar una aplicación web funcional que permite optimizar la gestión de atención médica en el policlínico.

El sistema permite:

- Reducir el uso de documentos físicos
- Mejorar la organización de la información clínica
- Optimizar los tiempos de atención
- Facilitar la comunicación interna
- Cumplir con la normativa de facturación electrónica

En conclusión, la aplicación desarrollada cumple con los objetivos planteados, aportando una solución tecnológica eficiente para la gestión de procesos médicos. El sistema contribuye a la transformación digital del sector salud, alineándose con procesos de modernización y mejora del servicio al ciudadano.

Anexo 4. Test-Retest

Al realizar la prueba test-retest para evaluar la consistencia de las mediciones en dos momentos diferentes, se utilizó la correlación de Pearson con un nivel de confianza del 95%, aplicando el análisis a los indicadores del estudio, donde se obtuvieron como resultados para el identificador de tiempo total de servicio.

Correlaciones		TiempoTotalde ServicioTest	TiempoTotalde ServicioRetest
TiempoTotaldeServicioTest	Correlación de Pearson	1	.872 ^{***}
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	47	47
TiempoTotaldeServicioRetest	Correlación de Pearson	.872 ^{***}	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	47	47

***. Correlation at 0.001 (2-tailed)

Figura 34. Tabla de correlación de Pearson de tiempo total de servicio.

En la figura se muestra que el coeficiente de correlación de Pearson obtenido fue de $r = 0.872$, con un nivel de significancia $p < 0.001$, a partir de una muestra de 47 registros. Este resultado evidencia una alta asociación positiva entre las mediciones del test y retest del tiempo total de servicio.

Intervalos de confianza				
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	95% de intervalos de confianza (bilateral) ^a	
			Inferior	Superior
TiempoTotaldeServicioTest - TiempoTotaldeServicioRetest	.872	<.001	.781	.927

a. La estimación se basa en la transformación de r a z de Fisher

Figura 35. Intervalo de confianza de tiempo total de servicio.

En la figura usando un intervalo de confianza del 95% presentó un límite inferior de 0.781 y un límite superior de 0.927. La ausencia de valores cercanos a cero en el intervalo indica una relación estadísticamente significativa entre ambas mediciones, lo que sugiere estabilidad en el comportamiento del indicador evaluado.

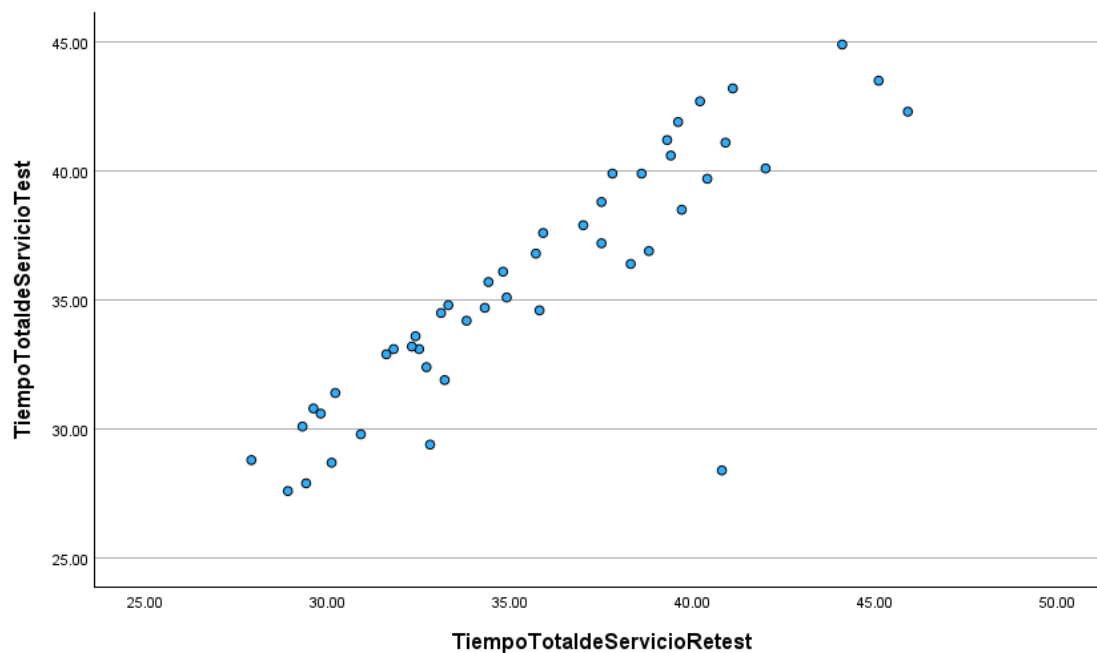


Figura 36. Gráfico de dispersión de puntos de tiempo total de servicio.

En diagrama de dispersión muestra una tendencia ascendente entre las mediciones del test y retest. Asimismo, se observa que los valores del retest tienden a ser menores en comparación con el test, lo que evidencia variaciones en el comportamiento del indicador entre ambas mediciones.

A continuación, se analizó el indicador de la tasa de error de registro utilizando la person danto como resultado los siguientes datos que se muestra al anterior.

Correlaciones		TERTest	TERRetest
TERTest	Correlación de Pearson	1	.837*
	Sig. (bilateral)		.038
	N	6	6
TERRetest	Correlación de Pearson	.837*	1
	Sig. (bilateral)	.038	
	N	6	6

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Figura 37. Tabla de correlación de Pearson de la tasa de error de registro.

Según la figura el segundo indicador presentó un coeficiente de correlación de $r = 0.837$ con un nivel de significancia de $p = 0.038$, lo cual indica una relación positiva entre las mediciones realizadas en ambos momentos.

Intervalos de confianza				
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	95% de intervalos de confianza (bilateral) ^a	
			Inferior	Superior
TERTest - TERTRetest	.837	.038	.080	.982

a. La estimación se basa en la transformación de r a z de Fisher

Figura 38. Intervalo de confianza de la tasa de error de registro.

Para la figura que se muestra se calculó el intervalo de confianza del 95% mediante SPSS, cuyos resultados se presentan en la figura correspondiente. Este intervalo respalda la existencia de una relación entre las mediciones del indicador.

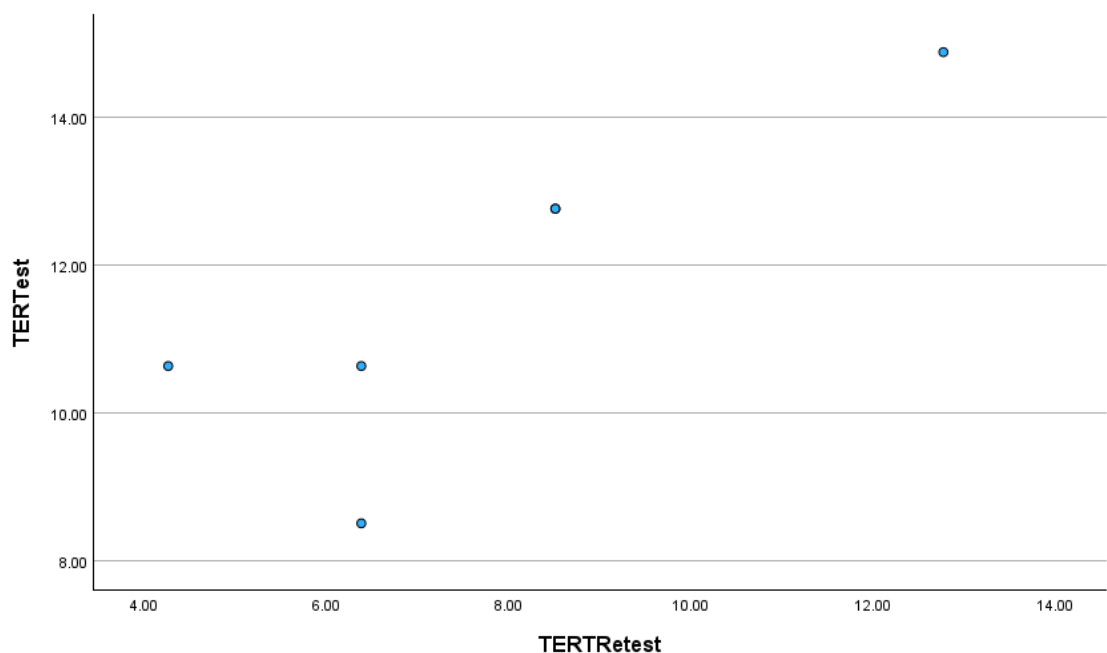


Figura 39. Gráfico de dispersión de puntos de la tasa de error de registro.

En el gráfico de dispersión se observa que la mayoría de los puntos se ubican por encima de la línea diagonal, lo que indica que los valores del retest tienden a ser menores que los del test, evidenciando cambios en el comportamiento del indicador entre ambas mediciones.

Finalmente, los resultados en el análisis del indicador tasa de error de facturación fueron los siguientes.

Correlaciones

		TERTest	TERTRetest
TERTest	Correlación de Pearson	1	.887 [*]
	Sig. (bilateral)		.019
	N	6	6
TERTRetest	Correlación de Pearson	.887 [*]	1
	Sig. (bilateral)	.019	
	N	6	6

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Figura 40. Tabla de correlación de la tasa de error de facturación.

En la figura se muestra los resultados del análisis de este indicador se realizó con una muestra de 6 registros, obteniéndose los resultados mostrados en la figura correspondiente.

Intervalos de confianza

	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	95% de intervalos de confianza (bilateral) ^a	
			Inferior	Superior
TERTest - TERTRetest	.887	.019	.268	.988

a. La estimación se basa en la transformación de r a z de Fisher

Figura 41. Intervalo de confianza de la tasa de error de facturación.

En el intervalo de confianza del 95% para la correlación presentó valores entre 0.268 y 0.988, lo que indica una relación positiva entre las mediciones; sin embargo, la amplitud del intervalo sugiere variabilidad en la estimación debido al tamaño reducido de la muestra.

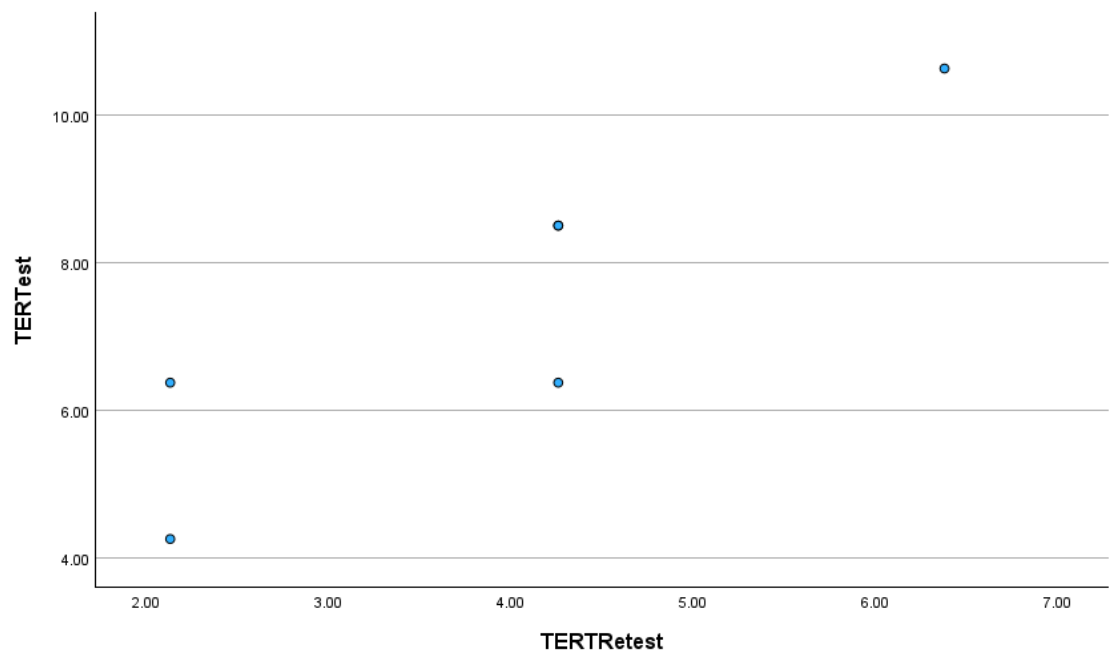


Figura 42. Gráfico de dispersión de puntos de la tasa de error de facturación.

En la figura se muestra el gráfico de dispersión, el cual evidencia la distribución de los datos entre ambas mediciones, observándose la relación entre los valores del test y retest en el indicador evaluado.

Anexo 5. Datos de Pre-test y Post-test

Paciente	Tiempo Pretest	Tiempo Postest
Paciente1	30.2	31.1
Paciente2	29.8	29.6
Paciente3	31.5	28.6
Paciente4	28.7	28.3
Paciente5	30.1	25.9
Paciente6	29.4	30.8
Paciente7	27.8	27.8
Paciente8	28.6	25.9
Paciente9	30.2	26.8
Paciente10	27.8	27.6
Paciente11	32	27.5
Paciente12	26.5	26.7
Paciente13	29.9	27.3
Paciente14	28.4	28.2
Paciente15	31.2	27.6
Paciente16	30.5	30.2
Paciente17	27.9	26.7
Paciente18	28.8	28.6
Paciente19	29.6	30.4
Paciente20	26.9	26.5
Paciente21	30.8	27.9
Paciente22	28.3	28.1
Paciente23	27.5	27.5
Paciente24	29.1	25.8
Paciente25	31.7	28.4
Paciente26	30	29.1
Paciente27	28.6	26
Paciente28	27.4	27.4
Paciente29	29.3	29.1
Paciente30	30.7	26.9
Paciente31	26.8	26.6
Paciente32	28.9	27.4
Paciente33	29.7	30.5
Paciente34	31.1	27.7
Paciente35	27.6	26.9
Paciente36	28.5	27.3
Paciente37	30.4	28.7
Paciente38	29.2	26.5
Paciente39	28.1	27.9
Paciente40	27.7	25.8
Paciente41	30.9	27.2
Paciente42	29.5	28.8
Paciente43	28	27.1
Paciente44	31.3	28.5
Paciente45	30.6	30.2
Paciente46	27.9	25.6
Paciente47	28.7	28.3
Paciente48	29.40	27.8
Paciente49	30.2	30.1
Paciente50	27.6	26.2
Paciente51	28.8	27.2
Paciente52	29.9	28.3
Paciente53	30.1	27
Paciente54	31.5	29.1
Paciente55	27.4	26.9
Paciente56	28.3	28
Paciente57	29	28.7
Paciente58	30.8	30
Paciente59	27.9	26.4
Paciente60	28.6	27
Paciente61	29.7	28.2
Paciente62	30.3	30
Paciente63	27.8	26.7
Paciente64	28.5	27.8
Paciente65	29.4	28.9
Paciente66	30	29.7
Paciente67	27.6	27.1
Paciente68	28.9	27.5
Paciente69	29.8	28.6
Paciente70	30.6	30
Paciente71	27.5	26
Paciente72	28.7	27.9
Paciente73	29.3	28.2

Tasa de error de registro Pretest		Tasa de error de registro Postest
Día	TER (%)	TER (%)
1	20	33.33
2	0	40
3	33.33	42.86
4	14.29	16.67
5	0	20
6	16.67	14.29
7	37.5	16.67
8	40	20
9	0	0
10	33.33	14.29
11	20	16.67
12	28.57	0
13	16.67	0

Tasa de Error de Facturació Pretest		Tasa de Error de Facturació Postest
Día	TEF (%)	TEF (%)
1	20	33.33
2	16.67	20
3	28.57	28.57
4	0	16.67
5	16.67	20
6	28.57	14.29
7	16.67	0
8	20	20
9	0	16.67
10	33.33	0
11	20	16.67
12	14.29	0
13	0	0

Anexo 6. Informe del asesor de Turnitin



Página 1 de 116 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::14912:586561533

Greyh Palacios

informe final para tesis_palacios_ultimo_tur.docx

 Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::14912:586561533

Fecha de entrega

5 may 2026, 1:06 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

5 may 2026, 1:09 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

informe final para tesis_palacios_ultimo_tur.docx

Tamaño del archivo

10.4 MB

106 páginas

16.055 palabras

92.537 caracteres



Página 1 de 116 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::14912:586561533

13% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
75 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.
-  **Texto oculto**
1 caracteres sospechosos en N.º de página
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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
- 2% Publicaciones
- 9% 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	hdl.handle.net	<1%
2	Internet	www.coursehero.com	<1%
3	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
4	Internet	repositorio.uwlener.edu.pe	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2018-11-28	<1%
6	Publicación	Jorge Mantilla, Eduardo A. Idrobo. "Metodología para la cuantificación de la Incer..."	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2025-10-09	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2024-07-16	<1%
9	Trabajos entregados	Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC on 2026-04-28	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2025-04-29	<1%
11	Internet	repositorio.ujcm.edu.pe	<1%

Anexo 7. Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos

Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster Walter Amador Chavez Alvarado

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa Académico De Ingeniería E Informática requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de bachiller.

El título nombre de mi proyecto de investigación es “Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de Ingeniería E Informática

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Nombre y firma: Greyh Palacios Vergara
DNI: 72765181

Nombre y firma del investigador:
DNI:

Definición conceptual de las variables y dimensiones

Variable 1: Aplicación Web: programa cliente/servidor en donde participa un navegador o visualizador como cliente, un servidor encargado del procesamiento y el protocolo HTTP, además son ampliamente utilizadas por la comodidad y la practicidad, ya que navegador actúa como cliente liviano, brindando facilidad para actualizar y mantener sin la necesidad de instalar algún programa adicional para los clientes.

Dimensiones de las variables:

- Dimensión 1: Usabilidad
- Dimensión 2: Funcionalidad
- Dimensión 3: Fiabilidad
- Dimensión 4: Eficiencia
- Dimensión 5: Capacidad de mantenimiento o Mantenibilidad

Variable 2: Gestión de atención al cliente: estrategia empresarial que se enfoca en la creación y mantenimiento de relaciones rentables y éticas con los clientes, esto también implica la creación activa y el mantenimiento de relaciones de clientes a largo plazo para beneficiar tanto al cliente como a la empresa eliminando comportamiento que sean poco éticos con los clientes.

Dimensiones de las variables:

- Dimensión 1: Tiempo de atención
- Dimensión 2: Calidad del Registro Clínico
- Dimensión 3: Cantidad de comprobantes anulados

Matriz de operacionalización de la variable

Variable 2: Gestión de atención al cliente

Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Tiempo de atención	Tiempo que un cliente pasa con un trabajador para registro, consulta, pruebas de laboratorio, entre otros procedimientos y dispensación de medicamentos.[40]	Valor obtenido aplicando la fórmula $T = \sum (W_i/S_i + D_i)$, que suma el tiempo efectivo de trabajo y las demoras entre fases. Se registra en minutos mediante ficha de observación.	Tiempo total del servicio	Razón	Porcentaje
Calidad del Registro	Métrica utilizada en la gestión del ciclo de ingresos de la atención médica para medir la precisión de la información de registro de pacientes. [26]	Porcentaje calculado dividiendo el número de errores detectados entre el total de registros revisados, multiplicado por 100.	Tasa de error de registro	Razón	Porcentaje
Cantidad de comprobantes anulados	La cantidad de comprobantes anulados se refiere al número de comprobantes de pago que son invalidados como consecuencia de errores o discrepancias que se presentan de manera sistemática durante el proceso de emisión, reflejando deficiencias en la gestión del registro y facturación.[41]	Porcentaje calculado dividiendo el Número de facturas con errores detectados entre el Número total de facturas emitidas revisados, multiplicado por 100	Tasa de error de factura	Razón	Porcentaje

Matriz de operacionalización de la variable

Variable 1: Aplicación web

Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Usabilidad	El grado en que un producto o sistema puede ser operado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un uso específico.[42]	Corresponde a la facilidad de uso percibida en la aplicación web, referida a cuán intuitiva resulta para que el personal realice registros y gestiones. En esta investigación no se cuantifica; solo se describe como característica inherente a la intervención.	Comprensión global	No aplica	No aplica
Funcionalidad	El grado en que un producto o sistema proporciona funciones que satisfacen las necesidades establecidas e implícitas cuando se utiliza en condiciones específicas.[43]	Se refiere al conjunto de funciones implementadas en la aplicación web, consideradas únicamente como parte del sistema aplicado en el proceso. No se mide, solo se implementa como componente de la intervención.	Recuperación, búsqueda y navegación	No aplica	No aplica
Fiabilidad	El grado en que un sistema, producto o componente realiza funciones específicas en condiciones específicas durante un periodo de tiempo específico.[43]	Implica la capacidad del sistema para operar sin fallos durante la atención. Se enmarca como propiedad del software introducido, sin recolección de datos cuantitativos, solo como parte del tratamiento experimental.	Validación y accesos de usuarios.	No aplica	No aplica
Eficiencia	El desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados en las condiciones establecidas.[43]	Corresponde al rendimiento del sistema durante la atención. No se mide directamente; se incorpora únicamente como característica de la tecnología implementada.	Tiempos de respuesta.	No aplica	No aplica
Capacidad de mantenimiento o Mantenibilidad	El grado de eficacia y eficiencia con el que un producto o sistema puede ser modificado por los mantenedores previstos.[43]	Hace referencia a la facilidad con que el sistema puede ser modificado, actualizado o corregido. En esta investigación no se evalúa, solo se considera como atributo descriptivo del software utilizado.	Adaptabilidad.	No aplica	No aplica

“Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026”

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE 2: Gestión de atención al cliente								
DIMENSIÓN 1: Tiempo de atención		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1 Tiempo total del servicio								
$T = \sum_i \left(\frac{W_i}{S_i} + D_i \right)$		X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Calidad del Registro Clínico		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
2 Tasa de error de registro								
$TER = \frac{NTER}{NTRP} \times 100.$		X		X		X		
DIMENSIÓN 3: Cantidad de comprobantes anulados		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
3 Tasa de error de factura								
$TEF = \frac{NFE}{NTFE} \times 100$		X		X		X		

¹ **Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³ **Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ☒ [X]

Aplicable después de corregir []

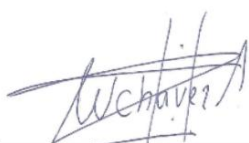
No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg.Chavez Alvarado Walter Amador

DNI: 09731774

Especialidad del validador: Ingeniería de Sistemas

Lima, 19 de febrero de 2026


Firma del experto informante

Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster/Doctor: JORGE CACERES TRIGOSO

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Académico De Ingeniería E Informática requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de bachiller.

El título nombre de mi proyecto de investigación es “Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2025” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de Ingenierías E Informática

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Nombre y firma: Greyh Palacios Vergara
DNI: 72765181

Nombre y firma del investigador:
DNI:

Definición conceptual de las variables y dimensiones

Variable 1: Aplicación Web: programa cliente/servidor en donde participa un navegador o visualizador como cliente, un servidor encargado del procesamiento y el protocolo HTTP, además son ampliamente utilizadas por la comodidad y la practicidad, ya que navegador actúa como cliente liviano, brindando facilidad para actualizar y mantener sin la necesidad de instalar algún programa adicional para los clientes.

Dimensiones de las variables:

- Dimensión 1: Usabilidad
- Dimensión 2: Funcionalidad
- Dimensión 3: Fiabilidad
- Dimensión 4: Eficiencia
- Dimensión 5: Capacidad de mantenimiento o Mantenibilidad

Variable 2 : Gestión de atención al cliente: estrategia empresarial que se enfoca en la creación y mantenimiento de relaciones rentables y éticas con los clientes, esto también implica la creación activa y el mantenimiento de relaciones de clientes a largo plazo para beneficiar tanto al cliente como a la empresa eliminando comportamientos que sean poco éticos con los clientes.

Dimensiones de las variables:

- Dimensión 1: Tiempo de atención
- Dimensión 2: Calidad del Registro Clínico
- Dimensión 3: Cantidad de comprobantes anulados

Matriz de operacionalización de la variable

Variable 2: Gestión de atención al cliente

Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Tiempo de atención	Tiempo que un cliente pasa con un trabajador para registro, consulta, pruebas de laboratorio, entre otros procedimientos y dispensación de medicamentos.[40]	Valor obtenido aplicando la fórmula $T = \sum (W_i/S_i + D_i)$, que suma el tiempo efectivo de trabajo y las demoras entre fases. Se registra en minutos mediante ficha de observación.	Tiempo total del servicio	Razón	Porcentaje
Calidad del Registro	Métrica utilizada en la gestión del ciclo de ingresos de la atención médica para medir la precisión de la información de registro de pacientes. [26]	Porcentaje calculado dividiendo el número de errores detectados entre el total de registros revisados, multiplicado por 100.	Tasa de error de registro	Razón	Porcentaje
Cantidad de comprobantes anulados	La cantidad de comprobantes anulados se refiere al número de comprobantes de pago que son invalidados como consecuencia de errores o discrepancias que se presentan de manera sistemática durante el proceso de emisión, reflejando deficiencias en la gestión del registro y facturación.[41]	Porcentaje calculado dividiendo el Número de facturas con errores detectados entre el Número total de facturas emitidas revisados, multiplicado por 100	Tasa de error de factura	Razón	Porcentaje

Matriz de operacionalización de la variable

Variable 1: Aplicación web

Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
-------------	-----------------------	------------------------	-------------	--------------------	--------------------------------------

Usabilidad	El grado en que un producto o sistema puede ser operado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un uso específico.[42]	Corresponde a la facilidad de uso percibida en la aplicación web, referida a cuán intuitiva resulta para que el personal realice registros y gestiones. En esta investigación no se cuantifica; solo se describe como característica inherente a la intervención.	Comprensión global	No aplica	No aplica
Funcionalidad	El grado en que un producto o sistema proporciona funciones que satisfacen las necesidades establecidas e implícitas cuando se utiliza en condiciones específicas.[43]	Se refiere al conjunto de funciones implementadas en la aplicación web, consideradas únicamente como parte del sistema aplicado en el proceso. No se mide, solo se implementa como componente de la intervención.	Recuperación, búsqueda y navegación	No aplica	No aplica
Fiabilidad	El grado en que un sistema, producto o componente realiza funciones específicas en condiciones específicas durante un periodo de tiempo específico.[43]	Implica la capacidad del sistema para operar sin fallos durante la atención. Se enmarca como propiedad del software introducido, sin recolección de datos cuantitativos, solo como parte del tratamiento experimental.	Validación y accesos de usuarios.	No aplica	No aplica
Eficiencia	El desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados en las condiciones establecidas.[43]	Corresponde al rendimiento del sistema durante la atención. No se mide directamente; se incorpora únicamente como característica de la tecnología implementada.	Tiempos de respuesta.	No aplica	No aplica
Capacidad de mantenimiento o Mantenibilidad	El grado de eficacia y eficiencia con el que un producto o sistema puede ser modificado por los mantenedores previstos.[43]	Hace referencia a la facilidad con que el sistema puede ser modificado, actualizado o corregido. En esta investigación no se evalúa, solo se considera como atributo descriptivo del software utilizado.	Adaptabilidad.	No aplica	No aplica

“Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026”

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE 2: Gestión de atención al cliente								
DIMENSIÓN 1: Tiempo de atención		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1 Tiempo total del servicio								
	$T = \sum_i \left(\frac{W_i}{S_i} + D_i \right)$	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Calidad del Registro Clínico		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
2 Tasa de error de registro								
	$TER = \frac{NTER}{NTRP} \times 100.$	X		X		X		
DIMENSIÓN 3: Cantidad de comprobantes anulados		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
3 Tasa de error de factura								
	$TEF = \frac{NFE}{NTFE} \times 100$	X		X		X		

¹ **Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³ **Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X]

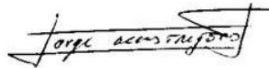
Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. CACERES TRIGOSO, JORGE
DNI: 07305972

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

19 de Febrero de 2026



Firma del experto informante

Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster/Doctor: Cordova Forero Julio Alfredo Martin

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Académico De Ingeniería E Informática requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de bachiller.

El título nombre de mi proyecto de investigación es “Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de Ingeniería E Informática

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Nombre y firma: Greyh Palacios Vergara
DNI: 72765181



Nombre y firma del investigador:
DNI:
09924829

Definición conceptual de las variables y dimensiones

Variable 1: Aplicación Web: programa cliente/servidor en donde participa un navegador o visualizador como cliente, un servidor encargado del procesamiento y el protocolo HTTP, además son ampliamente utilizadas por la comodidad y la practicidad, ya que navegador actúa como cliente liviano, brindando facilidad para actualizar y mantener sin la necesidad de instalar algún programa adicional para los clientes.

Dimensiones de las variables:

- Dimensión 1: Usabilidad
- Dimensión 2: Funcionalidad
- Dimensión 3: Fiabilidad
- Dimensión 4: Eficiencia
- Dimensión 5: Capacidad de mantenimiento o Mantenibilidad

Variable 2 : Gestión de atención al cliente: estrategia empresarial que se enfoca en la creación y mantenimiento de relaciones rentables y éticas con los clientes, esto también implica la creación activa y el mantenimiento de relaciones de clientes a largo plazo para beneficiar tanto al cliente como a la empresa eliminando comportamiento que sean poco éticos con los clientes.

Dimensiones de las variables:

- Dimensión 1: Tiempo de atención
- Dimensión 2: Calidad del Registro Clínico
- Dimensión 3: Cantidad de comprobantes anulados

Matriz de operacionalización de la variable**Variable 2: Gestión de atención al cliente**

Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Tiempo de atención	Tiempo que un cliente pasa con un trabajador para registro, consulta, pruebas de laboratorio, entre otros procedimientos y dispensación de medicamentos.[40]	Valor obtenido aplicando la fórmula $T = \sum (W_i/S_i + D_i)$, que suma el tiempo efectivo de trabajo y las demoras entre fases. Se registra en minutos mediante ficha de observación.	Tiempo total del servicio	Razón	Porcentaje
Calidad del Registro	Métrica utilizada en la gestión del ciclo de ingresos de la atención médica para medir la precisión de la información de registro de pacientes. [26]	Porcentaje calculado dividiendo el número de errores detectados entre el total de registros revisados, multiplicado por 100.	Tasa de error de registro	Razón	Porcentaje
Cantidad de comprobantes anulados	La cantidad de comprobantes anulados se refiere al número de comprobantes de pago que son invalidados como consecuencia de errores o discrepancias que se presentan de manera sistemática durante el proceso de emisión, reflejando deficiencias en la gestión del registro y facturación.[41]	Porcentaje calculado dividiendo el Número de facturas con errores detectados entre el Número total de facturas emitidas revisados, multiplicado por 100	Tasa de error de factura	Razón	Porcentaje

Matriz de operacionalización de la variable**Variable 1: Aplicación web**

Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
-------------	-----------------------	------------------------	-------------	--------------------	--------------------------------------

Usabilidad	El grado en que un producto o sistema puede ser operado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un uso específico.[42]	Corresponde a la facilidad de uso percibida en la aplicación web, referida a cuán intuitiva resulta para que el personal realice registros y gestiones. En esta investigación no se cuantifica; solo se describe como característica inherente a la intervención.	Comprensión global	No aplica	No aplica
Funcionalidad	El grado en que un producto o sistema proporciona funciones que satisfacen las necesidades establecidas e implícitas cuando se utiliza en condiciones específicas.[43]	Se refiere al conjunto de funciones implementadas en la aplicación web, consideradas únicamente como parte del sistema aplicado en el proceso. No se mide, solo se implementa como componente de la intervención.	Recuperación, búsqueda y navegación	No aplica	No aplica
Fiabilidad	El grado en que un sistema, producto o componente realiza funciones específicas en condiciones específicas durante un período de tiempo específico.[43]	Implica la capacidad del sistema para operar sin fallos durante la atención. Se enmarca como propiedad del software introducido, sin recolección de datos cuantitativos, solo como parte del tratamiento experimental.	Validación y accesos de usuarios.	No aplica	No aplica
Eficiencia	El desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados en las condiciones establecidas.[43]	Corresponde al rendimiento del sistema durante la atención. No se mide directamente; se incorpora únicamente como característica de la tecnología implementada.	Tiempos de respuesta.	No aplica	No aplica
Capacidad de mantenimiento o Mantenibilidad	El grado de eficacia y eficiencia con el que un producto o sistema puede ser modificado por los mantenedores previstos.[43]	Hace referencia a la facilidad con que el sistema puede ser modificado, actualizado o corregido. En esta investigación no se evalúa, solo se considera como atributo descriptivo del software utilizado.	Adaptabilidad.	No aplica	No aplica

“Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026”

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE 2: Gestión de atención al cliente								
DIMENSIÓN 1: Tiempo de atención		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1 Tiempo total del servicio								
$T = \sum_i \left(\frac{W_i}{S_i} + D_i \right)$								
DIMENSIÓN 2: Calidad del Registro Clínico		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
2 Tasa de error de registro								
$TER = \frac{NTER}{NTRP} \times 100.$								
DIMENSIÓN 3: Cantidad de comprobantes anulados		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
3 Tasa de error de factura								
$TEF = \frac{NFE}{NTFE} \times 100$								

¹ **Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³ **Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):Pertinencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr./Mg. Cordova Forero Julio
Alfredo

DNI: 09924829

Especialidad del validador: Mg. Ingeniería de Sistemas

19 de 02 de 2026



Firma del experto informante

Anexo 8. Carta de aceptación de la empresa



CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Josefina, Gonzales Suquilanda, identificado con DNI N° 29375643, en mi calidad de Propietaria de la Empresa POLICLINICO SEÑOR CAUTIVO, con RUC 10293756436, ubicado en Calle Jose Santos Chocano Nro. 116 P.J. 22 Hectareas (Al Frente de Hospital San Jose), otorgo la siguiente autorización:

Al señor Greyh Palacios Vergara, identificado con DNI N° 72765181 de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Privada Norbert Wiener que realiza la investigación titulada "Aplicación web en la gestión de atención al cliente en un policlínico, Lima 2026" para que se le proporcione la información necesaria y se autorice la difusión de los resultados obtenidos, con la finalidad de desarrollar su investigación con fines académicos.

Indicar si representante autoriza:

- ☒ Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la institución o
- ☒ Mencionar el nombre de la institución.

Lima, 24 de febrero del 2026



Josefina Gonzales Suquilanda
Representante Legal
DNI N° 29375643

13% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
75 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.
-  **Texto oculto**
1 caracteres sospechosos en N.º de página
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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
- 2% Publicaciones
- 9% 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	hdl.handle.net	<1%
2	Internet	www.coursehero.com	<1%
3	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
4	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2018-11-28	<1%
6	Publicación	Jorge Mantilla, Eduardo A. Idrobo. "Metodología para la cuantificación de la incer...	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2025-10-09	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2024-07-16	<1%
9	Trabajos entregados	Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC on 2026-04-28	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2025-04-29	<1%
11	Internet	repositorio.ujcm.edu.pe	<1%