

# VERSION FINAL ARTICULO0 VIVAS BRANES.pdf

 Universidad Peruana Union

## Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::29566:583952666

Fecha de entrega

27 abr 2026, 9:32 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

27 abr 2026, 9:37 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

VERSION FINAL ARTICULO0 VIVAS BRANES.pdf

Tamaño del archivo

961.2 KB

16 páginas

6307 palabras

35.447 caracteres

# 5% Similitud general

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

## Filtrado desde el informe

- Bibliografía

## Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

---

## Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

## Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 2%  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            | cdn.www.gob.pe                                  | 1%  |
| 2  | Internet            | addi.ehu.es                                     | <1% |
| 3  | Internet            | www.coursehero.com                              | <1% |
| 4  | Internet            | patents.google.com                              | <1% |
| 5  | Internet            | opacbiblioteca.intec.edu.do                     | <1% |
| 6  | Internet            | repositorio.usanpedro.edu.pe                    | <1% |
| 7  | Internet            | www.clubensayos.com                             | <1% |
| 8  | Internet            | doczz.fr                                        | <1% |
| 9  | Trabajos entregados | Universidad San Ignacio de Loyola on 2025-02-02 | <1% |
| 10 | Internet            | creativecommons.org                             | <1% |
| 11 | Internet            | es.stackoverflow.com                            | <1% |

|    |                     |                                                       |     |
|----|---------------------|-------------------------------------------------------|-----|
| 12 | Internet            | repositorio.ucv.edu.pe                                | <1% |
| 13 | Internet            | www.globalsys.info                                    | <1% |
| 14 | Trabajos entregados | Fundación Universitaria del Area Andina on 2026-02-11 | <1% |
| 15 | Trabajos entregados | Universidad Cesar Vallejo on 2024-05-18               | <1% |
| 16 | Trabajos entregados | Universidad Tecnologica del Peru on 2025-07-19        | <1% |
| 17 | Internet            | www.slideshare.net                                    | <1% |
| 18 | Trabajos entregados | Universidad Europea de Madrid on 2025-03-28           | <1% |

# Cross-platform generative AI in the public entity claims process

Giovanni Vivas-Quispe<sup>1</sup>, Josue Brañes-Juan-De-Dios<sup>2</sup>, Jose Bustamante<sup>3</sup> Juan Soria-Quijate<sup>4</sup> Nemias Saboya<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Department of Systems Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Peruvian Union University, Lima, Peru

## Article Info

### Article history:

Received month dd, yyyy

Revised month dd, yyyy

Accepted month dd, yyyy

### Keywords:

IAGen

ChatGPT

Optimization

Claims

Public entities

Inteligencia Artificial

## ABSTRACT (10 PT)

El proceso de atención de reclamos en entidades públicas presenta demoras en la asignación de responsables, evaluación de casos y elaboración de resoluciones de respuesta, lo que genera incumplimiento de plazos legales. El objetivo de esta investigación fue desarrollar un sistema multiplataforma apoyado en inteligencia artificial generativa (IAGen) mediante la integración de un chatbot basado en ChatGPT para optimizar dicho proceso. Se aplicó un diseño pre-experimental con una muestra de 200 reclamos, utilizando fichas de registro y pruebas estadísticas no paramétricas. Los resultados evidencian reducciones significativas en los tiempos de atención: 451 minutos en la asignación de resolutores (80%), 53 horas en la evaluación de reclamos (78%) y 26 horas en la elaboración de documentos de respuesta (53%). Estos hallazgos demuestran que el sistema mejora de manera sustancial la eficiencia del proceso de reclamos y constituye una solución escalable y replicable en otras entidades públicas, contribuyendo a la transformación digital.



## Corresponding Author:

Giovanni Vivas-Quispe

Escuela de Ingeniería de Sistemas, Facultad de ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Lima, Peru

Altura Km. 19 Carretera Central Ñaña

Email: giovannivivas@upeu.edu.pe

## 1. INTRODUCTION (10 PT)

El proceso de reclamos en las entidades públicas son pasos y procedimientos definidos para recibir, investigar y resolver reclamaciones presentadas por los ciudadanos, ya sean personas naturales o jurídicas, es decir, es un mecanismo que permite expresar el descontento o inconformidad sobre los servicios, decisiones administrativas o cualquiera acción de la administración pública. Asimismo, constituye un medio para evaluar y mejorar los servicios públicos, haciendo que estos se ajusten con el fin de ofrecer servicios de mejor calidad [1]. En el Perú, el proceso de reclamo está regulado en los artículos 207 al 218 de la Ley N° 27444 “Ley de Procedimiento Administrativo General”, cabe resaltar que el tiempo definido para la atención del reclamo es de treinta días hábiles [2]; sin embargo, la Ley N° 31603 que modifica el artículo 207 de la Ley N° 27444 estableciendo el plazo de la atención del reclamo a no mayor de quince días hábiles [3]. Este marco legal asegura que el proceso sea justo, transparente y accesible [4], que permita brindar un mejor servicio público a los ciudadanos.

La inteligencia artificial generativa es utilizada en las entidades públicas con la finalidad de mejorar los procesos y sus tiempos de respuesta, logrando una mejor satisfacción de sus usuarios [5], el uso de la inteligencia artificial generativa también ayuda a optimizar el uso de los recursos públicos entre ellos el personal, ayudando a que puedan enfocarse en tareas de mayor valor estratégico [6]. El uso de la inteligencia artificial generativa menciona Larsen y Folstad el impacto que tienen los chatbots en las distintas prestaciones de servicios en las entidades públicas concluyendo que esta tecnología ayuda a mejorar el acceso y la facilidad

Journal homepage: <http://ijai.iaescore.com>



a estos [7]. Halem estudió acerca del uso de ChatGPT en la gestión de servicios de atención al cliente, demostrando que el uso de este es bastante útil para la gestión de consultas frecuentes y ayudó a automatizar tareas repetitivas, concluyendo que su uso en las entidades públicas genera un impacto positivo y ayuda a mejorar la satisfacción de las personas [8]. El uso de la inteligencia artificial generativa usado para mejorar procesos contribuye a obtener respuestas más precisas y adecuadas [9].

El uso de esta tecnología también permite reducción de cuellos de botella originado por la gran cantidad de información originado por los procesos que se generan en las entidades públicas de los reclamos que puedan ser presentados [10]. Finalmente, estos sistemas que en muchos casos son multiplataforma pueden integrarse fácilmente con los chatbots a fin de proporcionar una mejor accesibilidad y ayuda a los usuarios [11]. Los chatbots ayudan a reducir la brecha generada por limitaciones existentes en la capacidad de resolución con prontitud en el personal de la entidad [12], pudiendo con esto poder resolver los reclamos en un menor tiempo.

Usar modelos de inteligencia artificial generativa como ChatGPT ha demostrado ser una buena herramienta para facilitar la interacción con los usuarios y mejorar procesos de atención. Cuando se ve en contextos educativos, se ha evidenciado que implementarlo acelera el aprendizaje de habilidades al permitir una experiencia personalizada [13]. Una investigación mostró que el uso de comentarios generados por ChatGPT permite desarrollar modelos de clasificación que identifican la percepción (positiva o negativa) de las opiniones de los estudiantes sobre servicios educativos [14].

El uso de ChatGPT ofrece muchos beneficios en ámbitos administrativos, entre ellos está la capacidad para personalizar distintos contenidos, poder brindar retroalimentación sobre las actividades o procesos y automatizar tareas repetitivas, esta automatización de tareas rutinarias permite que el personal de las empresas pueda centrarse en actividades de mayor valor agregado, permitiendo mejorar la eficiencia y calidad del servicio [15]. ChatGPT permite optimizar tareas, ser utilizado como herramienta de retroalimentación para evaluar las tareas realizadas y mostrar mejoras para generar resultados positivos [16].

En la actualidad las entidades públicas presentan dificultades en la resolución oportuna de reclamos dentro del plazo establecido, esto se debe principalmente a la demora de la asignación de responsables para atender el reclamo y el tiempo que se tarda en resolver el mismo. Debido a la gran cantidad de reclamos presentados, la exigencia de cumplir los plazos según ley y la poca capacidad operativa para la atención oportuna de reclamos genera una percepción negativa de los ciudadanos respecto a la calidad del servicio de las entidades públicas, incrementando de esta manera los niveles de insatisfacción e inconformidad. En consecuencia, genera la necesidad de contar con soluciones tecnológicas que permitan mejorar y optimizar el proceso de reclamo.

La investigación busca desarrollar un sistema multiplataforma que integre la IAGen (chatbots) usando ChatGPT que analice los motivos del reclamo, evalúe la información de pagos tributarios y formule la respuesta a la resolución de los reclamos; proporcionando pautas y recomendaciones de acuerdo con el contexto de cada reclamo, contribuyendo a resolver los reclamos de una manera más eficiente y optimizando los recursos públicos en beneficio de la ciudadanía.

El sistema multiplataforma esta desarrollado con el lenguaje de programación PHP, que puede ser accedido a través de la web, móvil y Tablet, permitiendo el fácil acceso a los usuarios desde distintos dispositivos y en cualquier momento. La innovación de esta solución radica en la integración de ChatGPT en los procesos de reclamos de las entidades públicas, dado que actualmente el Estado Peruano promueve el uso de la inteligencia artificial bajo la Ley 31814 “Ley que Promueve el Uso de la Inteligencia Artificial en Favor del Desarrollo Económico y Social del País”, con el fin de mejorar los servicios públicos [17].

## 2. MÉTODO

### 2.1 Desarrollo

El desarrollo del sistema multiplataforma consistió en cuatro etapas, la primera fue el desarrollo del sistema multiplataforma para gestionar los reclamos, estableciéndose los requisitos principales para soportar el proceso de reclamo tales como el registro de un reclamo, la asignación del resolutor, la bandeja de seguimiento de los estados de los reclamos. En la segunda etapa se integró el chatbot, se definió el alcance, se elaboró el diseño, se realizó su construcción, para luego entrenar el asistente GPT en el contexto de la evaluación y resolución de reclamos, la preparación de los datos, y realizar las pruebas y evaluaciones correspondientes, en la tercera etapa se realizó la integración con el servicio GPT, posteriormente se ejecutaron las pruebas funcionales y pruebas de usuario para detectar posibles errores y mejoras al sistema

3

multiplataforma, asegurando su funcionalidad y fuera capaz de resolver el reclamo de manera eficiente. Finalmente, en la cuarta etapa, se programó el despliegue a producción con todos los elementos necesarios, la supervisión del rendimiento del chatbot y la resolución de los reclamos.

La integración del asistente GTP con en el desarrollo del chatbot se realizó mediante la interfaz de programación de aplicaciones (API), realizando la contextualización de la conversación en la configuración con el asistente GTP asegurando de esta manera que los mensajes estuvieran relacionados al reclamo en evaluación y resolución-centrados en el reclamo tratado.

## 2.2 Desarrollo del sistema multiplataforma de reclamos

Para el desarrollo del sistema multiplataforma de reclamos se utilizó el lenguaje de programación PHP y el framework Laravel, esto debido a las ventajas que ofrece al utilizar estas herramientas, tales como flexibilidad y funcionalidad [18], el lenguaje PHP es de fácil implementación debido a su compatibilidad con diversos servidores web y bases de datos [19], se utilizó como base de datos a Oracle debido a que garantiza estabilidad, integridad y seguridad de la información relevante para el sistema. Utilizar PHP permitió tener una implementación aplicable en distintos escenarios para poder analizar el código desarrollado, de esta manera permite asegurar la calidad del software [20]

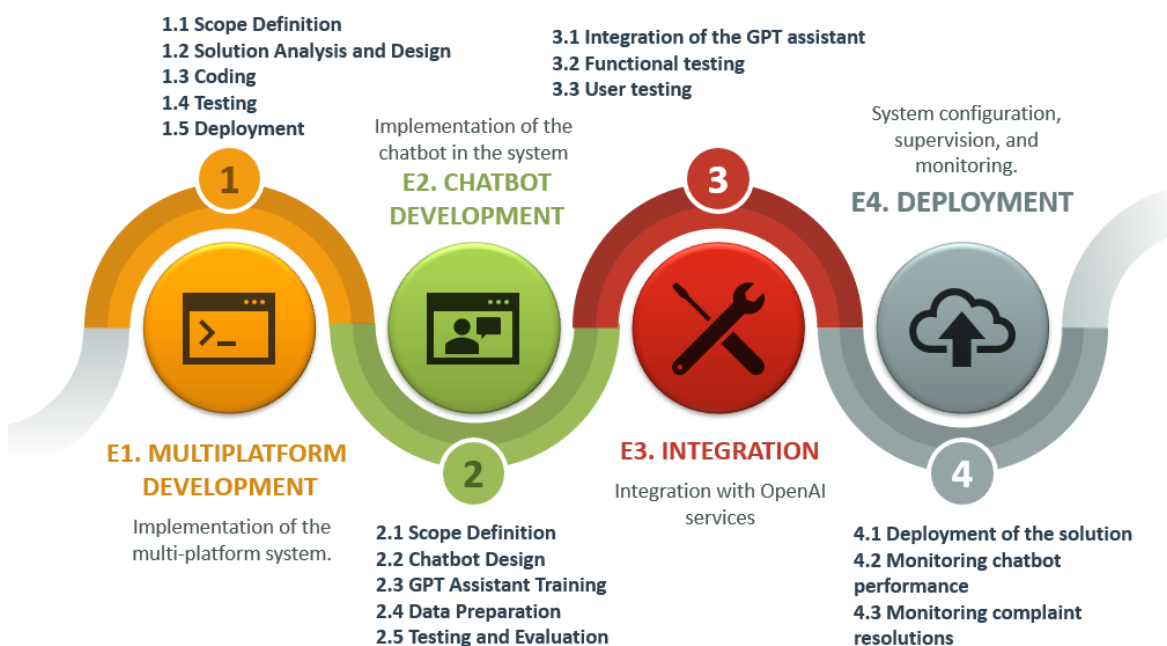


Figura 1. Etapas del desarrollo del sistema multiplataforma de reclamos

### 2.2.1 Objetivos y alcance

La optimización del proceso de reclamos en entidades públicas, la tabla 1 muestra los objetivos principales y el alcance del sistema desarrollado con el chatbot. La información mostrada de los objetivos permite evidenciar la utilidad del sistema.

Tabla1. Objetivos y alcances del sistema

| OBJETIVO                                                                                                                                                             | ALCANCE                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo 1: Agilizar el proceso de gestión de reclamos, que incluye el registro, asignación de reclamos a los resolutores correspondientes y resolución del reclamo. | El sistema permitirá registrar el reclamo y realizar la asignación de resolutores de manera ágil, reduciendo los tiempos de respuesta. |
| Objetivo 2: Proporcionar asesoramiento personalizado para la evaluación de los considerados del reclamo.                                                             | El sistema realizará la evaluación de indicador de morosidad para proporcionar información en base a los considerados del reclamo.     |
| Objetivo 3: Proporcionar asistencia mediante el chatbot (o asistir) en la elaboración de los documentos de resoluciones de respuesta del reclamo.                    | El chatbot asistirá en la generación del documento de resolución del reclamo, utilizando los lineamientos establecidos.                |

### 2.2.2 Arquitectura de la multiplataforma

En la figura 2 se presenta la vista lógica del arquitectura del sistema multiplataforma con IA generative para la resolución de reclamos, que consta de 4 capas: la capa vista que contiene componente como ViewNewClaim, ViewDashboard, ViewChatBot y la ViewResolution que se encargaran de recibir y procesar la información de las peticiones de los usuarios (registro, monitoreo y evaluación de los reclamos) y mostrar los resultados (resolución del reclamo), la capa controladora contiene componentes con métodos de registro (ClaimComponent), monitoreo y asignación de resolutores de reclamos (DashboardComponent), la interacción con el chatbot para resolver el reclamo (ChatBotComponent) y la elaboración del documento (ResolutionComponent), la capa modelo contiene componentes que se encargarán de persistir los Objetos en la base de datos relacional y la capa de integración donde el componente ClientChatGPT permitió la integración con los servicios del asistente GPT.

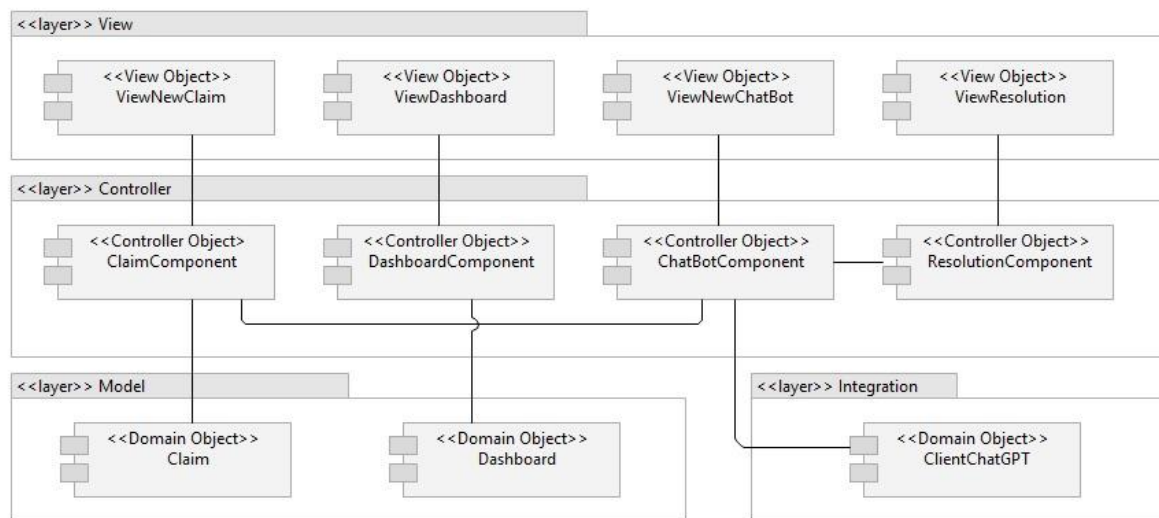


Figura 2. Arquitectura: Vista de lógica de la multiplataforma

La figura 3 muestra la arquitectura del sistema basada en Laravel integrando un chatbot a fin de asistir al usuario mediante una interfaz web, cuando se hace la consulta el controlador del sistema se encarga de procesarla, se tiene un prompt establecido para que las respuestas sean personalizadas en base al proceso de reclamos usando la API de ChatGPT.

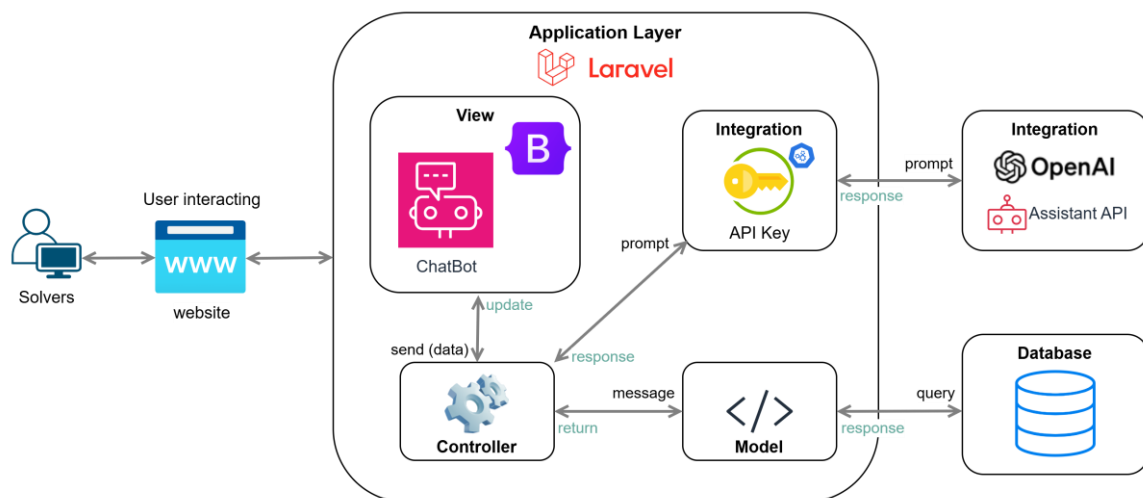


Figura 3. Arquitectura de la multiplataforma

## 2.2.3 Proceso de reclamos con IAGen

Para facilitar la comprensión de la funcionalidad del sistema multiplataforma, se incluye a continuación un diagrama de flujo del proceso de reclamo seguido durante la atención del reclamo.

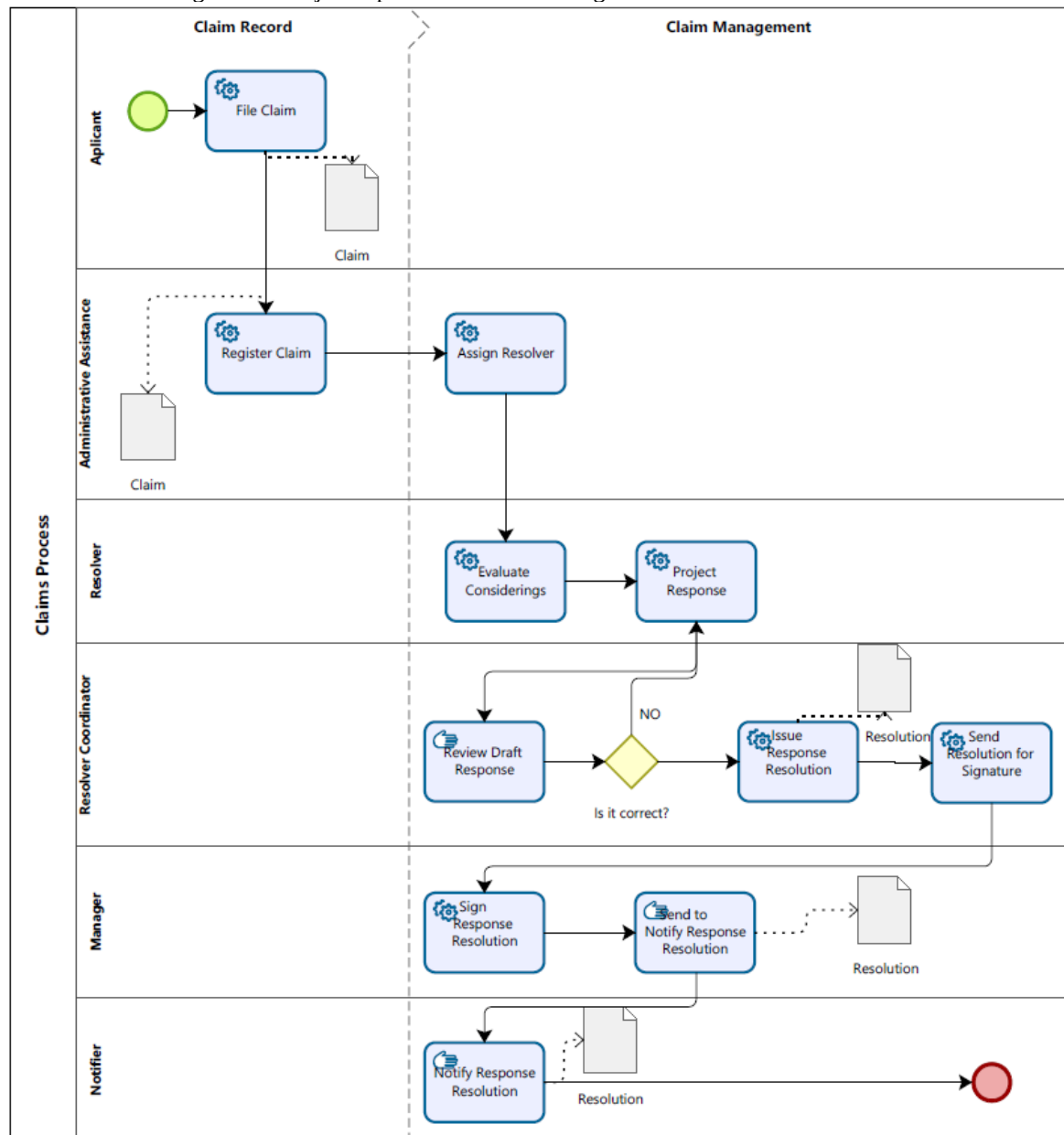


Figura 4. Proceso de reclamos

## 2.2.4. Desarrollo de interfaces de usuario

Para el desarrollo de las interfaces de usuario del sistema de reclamos integrado con ChatGPT se utilizó distintas herramientas que permitieron obtener un sistema funcional, entre ellos se utilizó Bootstrap para crear un diseños responsivos y visualmente atractivos, en el backend se empleó Laravel, un framework PHP que implementa arquitectura MVC [21], proporciona herramientas como enrutamiento avanzado, gestión de base de datos mediante migraciones [22] y Eloquent ORM para interactuar de forma eficiente con las base de datos [23]. Además, se implementó Laravel Livewire para construir componentes dinámicos e interactivos [24]

## 2.2.5. Interfaces de usuario

La figura 5 muestra la Interfaz de reclamos, esta interfaz permite al usuario gestionar los reclamos de manera centralizada. En ella se pueden visualizar, filtrar y seleccionar los reclamos registrados en el sistema.



Además, incluye opciones para asignar reclamos a usuarios específicos y acceder al formulario correspondiente mediante un botón que redirige al chatbot para su análisis.

The screenshot shows the 'CLAIMS SYSTEM' interface. On the left is a sidebar with navigation links: Home, Claims, Refund Indicator, ChatBot, and Stats. The main area is titled 'CLAIMS' and includes a 'Select search filter:' dropdown set to 'ALL' and a 'New Claims' button. Below this is a section titled 'RECORDS OF RECONSIDERATIONS' containing a table with 5 rows of data. Each row includes columns for #, NIT, EXPEDIENT, EMPLOYER, RUC, DATE OF ADMISSION, FECHA LIMITE, STAGE, and OPTIONS. The 'OPTIONS' column contains icons for user selection, view, edit, and a 'Chatbot' button.

| # | NIT          | EXPEDIENT   | EMPLOYER                                        | RUC         | DATE OF ADMISSION | FECHA LIMITE | STAGE    | OPTIONS |
|---|--------------|-------------|-------------------------------------------------|-------------|-------------------|--------------|----------|---------|
| 1 | 85832-2024-E | 2412RC05187 | AIS HOSPITAL SANTA ROSA                         | 20171604355 | 20/11/2024        | 15/12/2024   |          |         |
| 2 | 85120-2024-E | 2410RC05138 | CORPORACION CRONS PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | 20514067377 | 01/10/2024        | 24/10/2024   | ASSIGNED |         |
| 3 | 73752-2024-E | 2409RC05125 | TELARES Y AFINES WILFREDO EIRL                  | 20514226947 | 29/08/2024        | 22/09/2024   | RESOLVED |         |
| 4 | 75485-2024-E | 2409RC05114 | ARELLANO ARELLANO MARIA M                       | 10067883255 | 04/09/2024        | 26/09/2024   | RESOLVED |         |
| 5 | 68575-2024-E | 2408RC05093 | AUTORIDAD NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL           | 20477906461 | 14/08/2024        | 05/09/2024   | RESOLVED |         |

Figura 5. Interfaz de reclamos

La figura 6 muestra Interfaz de Chatbot, esta interfaz presenta un formulario prellenado con los detalles del reclamo seleccionado en la Interfaz de reclamos. El usuario puede revisar, corregir y enviar los datos al chatbot para su análisis. También incluye una sección donde se muestra la respuesta generada por la IA, permitiendo al usuario revisarla antes de proceder.

The screenshot shows the 'CLAIMS SYSTEM - ChatBot' interface. It features a 'CHATBOT - GENERATE RESPONSE' window with a form to pre-fill claim details. The form includes sections for 'Employing Entity' (RUC, Address, Mail), 'Resource Detail' (Presentation date, Collection Resolution, Amount), and 'Periods Evaluated' (RUC, tribute, Period, Qualification). Below the form are 'Close' and 'Send' buttons. To the right is the chatbot window with a greeting from 'Chatbot Asesor' and a button to 'Generate response to the taxpayer TELARES Y AFINES WILFREDO EIRL with collection resolution 802990138579'. A text input field at the bottom is labeled 'Type your message...'.

Figura 6. Interfaz de ChatBot

La figura 7 muestra la Interfaz de resolución del reclamo, una vez generada la respuesta por el chatbot, esta puede descargarse en formato Word desde un botón habilitado en la Interfaz de ChatBot. Este formato garantiza que el documento sea fácilmente editable y utilizable para fines formales, completando así el proceso de interacción.

The screenshot shows the 'CLAIMS SYSTEM - ChatBot' interface with the 'Chatbot Asesor' window. It displays a detailed response generated by the chatbot, starting with 'fundamentada. The appeal for reconsideration filed by the employer TELARES Y AFINES WILFREDO EIRL against Collection Resolution No. 802990138579 is UNFOUNDED, based on the considerations set forth in this resolution, and the obligation to pay the required amount is upheld. SECOND: NOTIFY the employer of this resolution for its information and respective purposes, indicating that it must proceed with the payment of the debt through Banco de Crédito del Perú - BCP, using the "Credipago ESSALUD - employer payment" system, as indicated in the aforementioned resolution. REGISTER, COMMUNICATE, and FILE. Translated with DeepL.com (free version)'. Below the text is a 'Descargar Word' button. At the bottom is a text input field labeled 'Type your message...'.

Figura 7. Interfaz de resolución del reclamo

## 2.3 Desarrollo del Chatbot

### 2.3.1 Flujo de interacción del chatbot

La figura 7 muestra el diagrama de flujo de interacción del usuario con el chatbot, que detalla un proceso eficiente y estructurado para generar respuestas a reclamos. El usuario inicia seleccionando un reclamo y revisa un formulario previamente cargado con datos relevantes. Tras validar la información, esta se incorpora en un prompt que se envía al modelo de IA generativa de OpenAI, el cual aplica Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) para analizar la consulta y clasificar la respuesta en cinco posibles categorías: fundado (cuando los argumentos del reclamo provocan una nulidad o cambio en el estado inicial), fundado en parte (reconoce parcialmente los argumentos del reclamo y modifica el estado inicial), infundado (se mantiene el estado inicial), improcedente por facilidades de pago (el reclamo presentado ya se encuentra en otra área) o improcedente por plazo (se presentó el reclamo fuera de la fecha máxima permitida por ley). Finalmente, la respuesta generada se presenta al usuario, quien puede descargarla en formato Word o solicitar ajustes, concluyendo así la interacción.

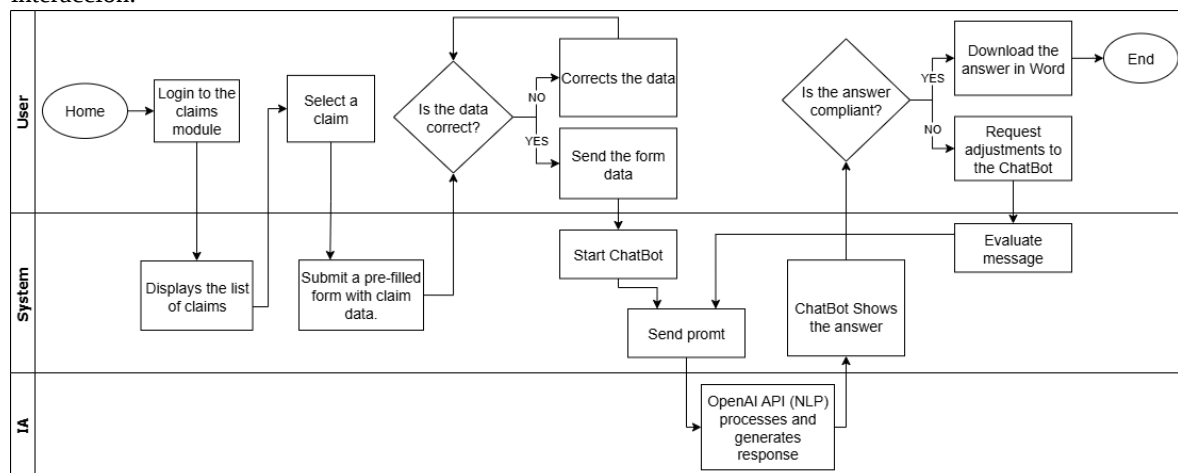


Figura 8. Diagrama de flujo de interacción del ChatBot

### 2.3.2 ingeniería de Prompts

#### Prompt estático/base

Para el diseño del sistema se implementó un prompt de configuración que define el rol del modelo como asesor legal especializado en redacción de resoluciones. Este prompt establece:

- **Rol y tono:** lenguaje jurídico formal, claro y sin ambigüedades.
- **Estructura del documento:** secciones VISTO, CONSIDERANDO Y SE RESUELVE.
- **Restricciones:** no usar numerales, asteriscos ni referencias; no inventar información.
- **Criterios de decisión:** Clasificar el caso como fundado, fundado en parte, infundada, improcedente por facilidades del pago o improcedente por plazo.

Ejemplo del prompt real(resumen):

“Actúa como asesor legal especializado en la redacción de resoluciones. Redacta en español jurídico formal un documento con las secciones VISTO, CONSIDERANDO Y SE RESUELVE. No uses numerales, referencias ni asteriscos. Clasifica la reconsideración en una de las cinco categorías definidas”

Este diseño asegura que las respuestas del modelo sean consistentes, claras y ajustadas al formato oficial.

#### Prompt dinámico



Se construye automáticamente en cada interacción a partir de los datos específicos del caso. Este tipo de prompt agrega información contextual del reclamo presentado por la entidad empleadora, garantizando que la respuesta genera sea personalizada y pertinente.

Ejemplo de prompt dinámico (resumen):

“Redacta una respuesta de reconsideración formal basada en los siguientes datos: ruc, nombre de la entidad, dirección, correo electrónico, fecha de presentación, resolución de cobranza, monto reclamado y periodo evaluado. El documento debe estar redactado en un tono formal y profesional”

De esta manera el sistema combina dos niveles e ingeniería de prompts:

**Prompt estático/base:** define el rol, tono, restricción y estructura general.

**Prompt dinámico:** inserta los datos variables del reclamo.

La integración de ambos asegura que el chatbot produzca respuesta estandarizadas en formato, pero adaptadas al contenido específico de cada caso.

### 2.3.3 Limite del Contexto conversacional

Como se observa en la figura 9, se implementó un mecanismo de validación de mensajes con el objetivo de restringir las interacciones del asistente a consultas estrictamente relacionadas con reconsideraciones, logrando que el sistema permite mantener la pertinencia de las respuestas generadas, asegurando que los resolutores operen exclusivamente dentro del marco administrativo y normativo establecido, evitando desviaciones temáticas o respuestas fuera de contexto.

```
Algorithm: Claim Response Generation Process
Input: claim_data: claim data
Output: final_response: response generated by AI

1: procedure GenerateClaimResponse()
2:   show_claim_list()
3:   claim ← select_claim()
4:   form ← load_claim_data(claim)
5:   show_form(form)
6:   prompt ← build_prompt(form)
7:   chatbot ← initialize_chatbot()
8:   response ← chatbot.send_prompt(prompt)
9:   show_response(response)
10:  if user_wants_to_adjust_response() then
11:    is_valid ← evaluate_user_message(user_message)
12:    if is_valid then
13:      response ← chatbot.send_prompt(user_message)
14:      show_response(response)
15:    else
16:      display_validation_message()
17:    end if
18:  end if
19:  export_word(response)
20:  return response
21: end procedure
```

Figura 9. Pseudocódigo del sistema

### 2.3.4 Contexto conversacional

Para configurar el asistente de OpenAI en la generación de respuestas a reclamos, se utiliza un enfoque basado en un contexto predefinido relacionado con la gestión de reclamos en una entidad pública. Este contexto se establece mediante un prompt estructurado que incluye palabras clave y categorías específicas, como "fundado", "improcedente por plazo", "infundado", "fundado en parte". Este prompt se complementa con los datos del reclamo proporcionados por el usuario, como detalles del caso y fechas relevantes, los cuales son recopilados a través de una conversación guiada con el asistente como se muestra en la figura 10, lo que permite que el modelo comprenda el escenario y genere una respuesta formal acorde. Este enfoque asegura una comunicación clara con el modelo, facilitando respuestas alineadas con los criterios legales y administrativos establecidos.

**C<sub>1</sub>**: Good morning, in order to draft your letter of reconsideration, I need some information. Could you provide it to me?  
**U<sub>2</sub>**: Sure  
**C<sub>3</sub>**: Could you give me the employer's RUC number?  
**U<sub>4</sub>**: 20601234567  
**C<sub>5</sub>**: Thank you. Now, what is the name of the employer?  
**U<sub>6</sub>**: EMPRESA DE SERVICIOS GENERALES S.A.C.  
**C<sub>7</sub>**: Perfect. What is the registered tax address?  
**U<sub>8</sub>**: Av. Los Próceres 123, Lima – Perú  
**C<sub>9</sub>**: Noted. Could you also provide me with your contact email address?  
**U<sub>10</sub>**: administracion@empresaservicios.com  
**C<sub>11</sub>**: Right. Let's move on to the details of the appeal. What was the filing date?  
**U<sub>12</sub>**: 01/10/2024  
**C<sub>13</sub>**: Thank you. Could you give me the number of the Collection Resolution?  
**U<sub>14</sub>**: RC-4589-102024  
**C<sub>15</sub>**: Understood. What is the amount claimed?  
**U<sub>16</sub>**: 25000 soles  
**C<sub>17</sub>**: Perfect. Which tribute is under evaluation?  
**U<sub>18</sub>**: REGULAR INSURANCE  
**C<sub>19</sub>**: Finally, could you give me details of the periods evaluated and the status of each one?  
**U<sub>20</sub>**: January 2023: DELINQUENT, December 2023: DELINQUENT  
**C<sub>21</sub>**: Excellent. With all this information, I can now draft your letter of reconsideration.

Figura 10. Ejemplo de conversación entre el chatbot (C) y el usuario (U) durante la redacción de respuesta a un reclamo.

### 2.3.5 Mecanismo de generación de respuestas

#### Respuesta mediante recuperación

El método de recuperación considera la intervención del usuario como una consulta  $q$ , y el objetivo del sistema es recuperar y presentar la respuesta más apropiada  $r$  desde un corpus de conversaciones o repuestas predefinidas  $C$  [25].

Cada respuesta candidata se evalúa según su similitud con la consulta, utilizando métricas como el coseno de similitud:

$$response(q, C) = \operatorname{argmax}_{r \in C} \frac{q \cdot r}{|q||r|}$$

Esta ecuación selecciona la respuesta cuya representación vectorial presenta la mayor similitud con la del usuario.

En base a las técnicas de aprendizaje profundo, estas representaciones se obtienen mediante modelos de lenguaje contextualizados como BERT, que generan embeddings de alta dimensionalidad tanto para la consulta como para las respuestas candidatas:

$$h_q = BERT_Q(q)[CLS], h_r = BERT_R(r)[CLS]$$

$$response(q, C) = \operatorname{argmax}_{r \in C} h_q \cdot h_r$$

En este esquema, el Encoder\_Query produce la representación vectorial de la consulta, mientras que el ENCODER\_response codifica las posibles respuestas del corpus.

El producto punto entre ambos vectores permite determinar la cercanía semántica entre el requerimiento del usuario y las respuestas almacenadas.

#### Respuesta mediante generación (Response by generaion)

A diferencia del enfoque anterior, el método generativo no busca respuestas preexistentes, sino que construye una nueva respuesta palabra por palabra, en función del contexto conversacional y de los datos proporcionados por el usuario.

Este proceso de modela mediante la siguiente ecuación:

$$\hat{r}_t = \operatorname{argmax}_{w \in V} P(w|q, r_1 \dots r_{t-1})$$

Donde  $V$  representa el vocabulario del modelo.

Cada palabra generada  $\hat{r}_t$  depende tanto de la consulta inicial  $q$  como de las palabras generadas previamente  $(r_1, \dots, r_{t-1})$

En la arquitectura encoder-decoder, el encoder procesa la información contextual del reclamo y el decoder produce progresivamente la respuesta, ajustando su contenido y tono al contexto administrativo.

Este enfoque es característico de los modelos de tipo transformer, como GPT, y se utiliza en este trabajo para la generación automatizada de documentos formales[25].

De esta manera, el modelo propuesto se enmarca dentro del paradigma de respuesta por generación, lo que permite mayor flexibilidad y adaptabilidad en comparación con los sistemas tradicionales basados en recuperación.

### 2.3.6 Integración con ChatGPT (vía API de OpenAI)

La integración con ChatGPT se llevó a cabo mediante el uso de la API de OpenAI, empleando solicitudes HTTP que permiten el intercambio estructurado de datos entre el sistema multiplataforma y el modelo de lenguaje. En este proceso, el sistema envía un conjunto de parámetros definidos y recibe como respuesta el texto generado por el modelo ChatGPT.

Con el fin de optimizar la precisión y la pertinencia de las respuestas, se configuró un asistente personalizado dentro de la API, el cual fue ajustado con instrucciones y ejemplos adaptados al dominio del proceso de reclamos en la entidad pública. Esta integración permite que el sistema aproveche las capacidades del modelo generativo para producir textos formales, coherentes y contextualmente relevantes, contribuyendo así a la automatización y mejora del proceso de atención de reclamos.

## 2.4 Evaluación

Para esta investigación, la población está compuesta por 2,000 documentos de reclamos generados durante el año 2024. Se decidió utilizar un 10% de esta población como tamaño de muestra, lo que equivale a 200 documentos de reclamos. Se empleó un muestreo intencional, seleccionando documentos específicos que cumplan con criterios predefinidos de relevancia y representatividad para el estudio. Esta estrategia permitió capturar la diversidad de los documentos de reclamos y observar patrones significativos en los tiempos de procesamiento. La elección del 10% se consideró adecuada para mantener un equilibrio entre precisión y viabilidad en la recolección de datos, asegurando que la muestra sea lo suficientemente representativa para los objetivos de la investigación. Cada documento individual se analizará para medir los tiempos de procesamiento y evaluar los resultados pre y post-intervención del producto de ingeniería, permitiendo identificar patrones y tendencias en el proceso de reclamos.

### 2.4.1 Ficha de registro del proceso de reclamaciones administrativas

La recolección de datos se realizó mediante fichas de registro, herramienta que permitió analizar la información de manera precisa, las fichas de registro se emplearon para medir las variables de tiempo de asignación de reclamos a los responsables, evaluación de considerandos, elaboración de respuesta del reclamo.

## 3. RESULTADOS

La Figura 10 muestra como el chatbot interviene en dos momentos específicos del proceso de reclamos. En la fase de evaluación del reclamo, el sistema le proporciona los datos del reclamo (información del RUC, monto reclamado, considerandos del reclamo), los cuales son analizados por el chatbot para emitir un resultado de evaluación. La realización de esta actividad logró reducir significativamente el tiempo en el que se realiza la evaluación manual.

En la fase de elaboración de documento de respuesta, una vez obtenida la evaluación, el chatbot genera un borrador del documento de respuesta al reclamo, este documento incluye las secciones formales de una resolución (antecedentes, considerandos, sustento legal y parte resolutive), facilitando la labor de los resolutores y reduciendo el tiempo de la creación del documento de respuesta.

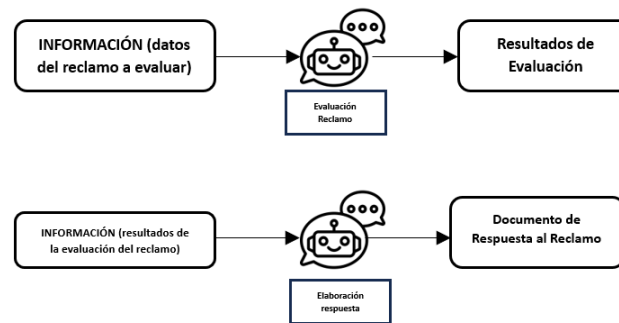


Figura 11. Funcionamiento del chatbot en la evaluación y respuesta de reclamos

### 3.1 Evaluación del sistema / chatbot

Los resultados del estudio a través de la prueba de normalidad  $p < 0.05$  refleja que los datos no se comportan de manera normal lo cual permitió aplicar la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney, se analizaron los tiempos de asignación de reclamos y se observó una reducción de 457 minutos, teniendo una mediana de 572 min. en la evaluación pre sistema, y teniendo una mediana de 115 min. en la evaluación post sistema con respecto al tiempo de asignación de reclamos. La tabla 2 y la figura 12 evidencia que la implementación del sistema ha logrado su objetivo de agilizar el proceso con respecto al tiempo de asignación de reclamos.

Tabla 2. Resultado de la prueba T en el tiempo de asignación de reclamos

| N (muestra) | Prueba U de Mann-Whitney | Media Pre Sistema | Media Post Sistema | Diferencia de medianas |
|-------------|--------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| 200         | <0.001                   | 569 min           | 118 min            | 457 min                |

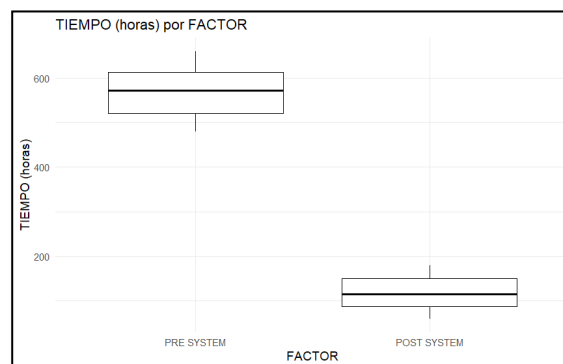


Figura 12. Comparación de tiempos en asignación de reclamos Pre y Post sistema

Para proporcionar asesoramiento personalizado para la evaluación de los considerados del reclamo. El estudio a través de la prueba de normalidad  $p < 0.05$  refleja que los datos no se comportan de manera normal lo cual permitió aplicar la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney, se analizaron los tiempos de evaluación de reclamos y se observó una reducción de 52.5 horas, teniendo una mediana de 67.5 horas en la evaluación pre sistema, y teniendo una media de 15 horas en la evaluación post sistema con respecto al tiempo de evaluación de reclamos. La tabla 3 y la figura 13 evidencia que la implementación del sistema ha logrado su objetivo de agilizar el proceso con respecto al tiempo de la evaluación de los considerandos del reclamo.

Tabla 3. Resultado de la prueba T en el tiempo de evaluación de reclamos

| N (muestra) | Prueba U de Mann-Whitney | Media Pre Sistema | Media Post Sistema | Diferencia de medianas |
|-------------|--------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| 200         | <0.001                   | 71 horas          | 14.7 horas         | 52.5 horas             |

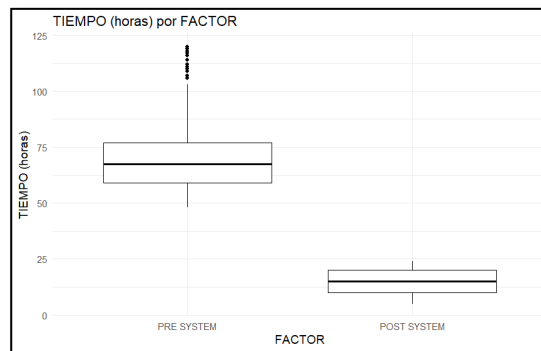


Figura 13. Comparación de tiempos en evaluación de reclamos Pre y Post sistema

Para proporcionar asistencia mediante el chatbot en la elaboración de los documentos de resoluciones de respuesta del reclamo, estudio a través de la prueba de normalidad  $p < 0.05$  refleja que los datos no se comportan de manera normal lo cual permitió aplicar la prueba estadística U de Mann-Whitney, se analizaron los tiempos de elaboración de respuesta de reclamos y se observó una reducción de 25 horas, teniendo una mediana de 47 horas en la evaluación pre sistema, y teniendo una mediana de 22 horas en la evaluación post sistema con respecto de elaboración de documentos de respuesta de reclamo. La tabla 4 y la figura 14 evidencia que la implementación del sistema ha logrado su objetivo de agilizar el proceso con respecto al tiempo de elaboración de los documentos de resoluciones de respuesta del reclamo.

Tabla 4. Resultado de la prueba T en el tiempo de elaboración de documento de respuesta de reclamos

| N (muestra) | Prueba U de Mann-Whitney | Media Pre Sistema | Media Post Sistema | Diferencia de medianas |
|-------------|--------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| 200         | <0.001                   | 48.2 horas        | 22.3 horas         | 25 horas               |

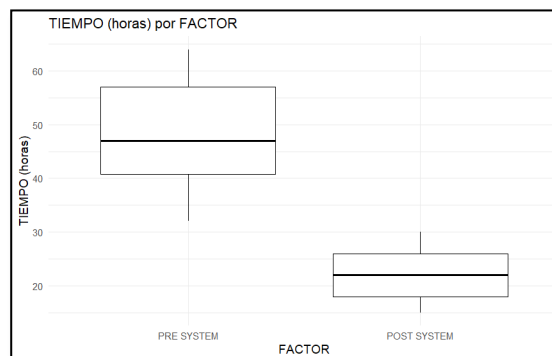


Figura 14. Comparación de tiempos en elaboración de documento de respuesta de reclamos Pre y Post sistema

#### 4. DISCUSION

Los avances más recientes en inteligencia artificial han permitido mejorar significativamente la manera en que se gestionan los reclamos. El presente estudio mediante la implementación de un sistema multiplataforma apoyado en inteligencia artificial generativa (IAGen) ha demostrado un impacto positivo en la mejora de los tiempos del proceso de atención de reclamos. La reducción promedio de 451 minutos en la asignación de resolutores, 53 horas en la evaluación del reclamo y 26 horas en la elaboración de respuestas muestra una optimización en comparación con los procesos tradicionales. Esta mejora se contrasta con los hallazgos de Haleem et al. [8], quienes mostraron el uso de ChatGPT para mejorar tareas repetitivas y gestión de preguntas frecuentes, pero sin tener integración con un sistema multiplataforma, en cambio el presente estudio propone una solución totalmente integrada, adaptable a múltiples plataformas cumpliendo los requerimientos administrativos y normativos de una entidad pública. Asimismo, se tiene diferencias respecto a la investigación de Andrade-Arenas y Yactayo-Arias [12], quienes desarrollaron un sistema basado en ChatGPT para mejorar el bienestar emocional y aunque su sistema fue valorado positivamente en términos de usabilidad y percepción del usuario, no hubo una mejora o resultados positivos en procesos de bienestar emocional a diferencia del

estudio que muestra mejoras reduciendo tiempos y optimizando los procesos. Otros estudios como el de Garabedian et al. [26], enfocados en el análisis de patrones con IA en datos clínicos, mostraron el potencial de los modelos para reducir errores por omisión en diagnósticos a raíz de los reclamos presentados. En paralelo, el presente estudio muestra también la eficacia del uso de la IA en los reclamos reduciendo tiempos en la elaboración de la respuesta del reclamo. Finalmente, frente a investigaciones como la de Li et al. [27], que relacionan la experiencia emocional del usuario con fallos en servicios de IA de voz, el sistema desarrollado en esta investigación incorpora validaciones contextuales que aseguran respuestas pertinentes y centradas en criterios legales, minimizando errores que puedan generar percepciones negativas en los usuarios. Este aspecto, el presente estudio provee de una herramienta con la capacidad de personalizar las respuestas en base al reclamo, contribuye no solo a la reducción de tiempos, sino también a la mejora de la experiencia del usuario.

## 5. CONCLUSION

Esta investigación ha demostrado que el uso del sistema multiplataforma apoyado con IAGen ha permitido mejorar los tiempos del proceso de reclamos en entidades públicas, a través del análisis de datos se ha obtenido resultados que permitieron mejorar significativamente la eficiencia del proceso de reclamos mostrando una reducción del 80% en el tiempo de asignación de reclamos, una reducción del 78% en la evaluación de los considerandos del reclamo y un 53% en la elaboración de los documentos de respuesta, evidenciando una mejora significativa de los tiempos y mostrando que con el uso de un sistema multiplataforma apoyado en IAGen permite optimizar los procesos.

Los resultados muestran que el diseño y uso del chatbot constituye un aporte innovador, al integrar algoritmos de IA generativa dentro de una arquitectura multiplataforma. además, la solución desarrollada es escalable y replicable en otros procesos y entidades públicas gracias a su diseño modular e integración vía API con modelos de IA Generativa, permitiendo adaptarse fácilmente a otros procesos administrativos y ampliar su alcance a diferentes áreas de entidades públicas que manejan un gran volumen de datos lo que le añade un valor agregado como herramienta de transformación digital para optimizar la gestión de reclamos.

## INFORMACIÓN SOBRE LA FINANCIACIÓN (obligatoria) (10 PT)

Los autores declaran que no hay financiación

## DECLARACIÓN DE APORTACIONES DEL AUTOR (obligatorio) (10 PT)

| Nombre del autor          | C | M | Así que | Va | Fo | I | R | D | O | E | Vi | Su | P | Fu |
|---------------------------|---|---|---------|----|----|---|---|---|---|---|----|----|---|----|
| Giovanni Vivas Quispe     | ✓ | ✓ | ✓       |    |    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓  |    | ✓ |    |
| Josue Brañes Juan De Dios | ✓ | ✓ | ✓       |    |    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓  |    | ✓ |    |
| Jose Bustamante           | ✓ | ✓ |         | ✓  | ✓  |   | ✓ |   |   | ✓ |    | ✓  |   |    |
| Nemias Saboya             |   |   |         | ✓  | ✓  |   | ✓ |   |   | ✓ |    |    |   | ✓  |
| Jesus Soria               |   |   |         | ✓  | ✓  |   | ✓ |   |   | ✓ |    |    |   | ✓  |

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES (obligatoria) (10 PT)

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

## CONSENTIMIENTO INFORMADO (si procede) (10 PT)

Hemos obtenido el consentimiento informado de todos los individuos incluidos en este estudio.

## DISPONIBILIDAD DE DATOS (obligatorio) (10 PT)

- Los datos que respaldan las conclusiones de este estudio estarán disponibles [https://github.com/Asesor-bot/Indicador\\_Reembolso](https://github.com/Asesor-bot/Indicador_Reembolso) tras un embargo de 6 meses a partir de la fecha de publicación para permitir la comercialización de los resultados de la investigación.

## REFERENCES

- [1] E. C. K. Cheng and T. Wang, "Institutional Strategies for Cybersecurity in Higher Education Institutions," *Information (Switzerland)*, vol. 13, no. 4, Apr. 2022, doi: 10.3390/info13040192.
- [2] F. Rafael et al., "LEY 27444 TUO PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO GENERAL."
- [3] E. S. Peruana de Servicios Editoriales - Editora Peru, "LEY 31603," 2022.

- 
- [4] “‘NORMA TÉCNICA N° 001-2021-PCM-SGP’ NORMA TÉCNICA PARA LA GESTIÓN DE RECLAMOS EN LAS ENTIDADES Y EMPRESAS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA,” 2021.
- [5] J. Holmström and N. Carroll, “How organizations can innovate with generative AI,” *Bus Horiz*, Feb. 2024, doi: 10.1016/J.BUSHOR.2024.02.010.
- [6] M. Javaid, A. Haleem, and R. P. Singh, “A study on ChatGPT for Industry 4.0: Background, potentials, challenges, and eventualities,” *Journal of Economy and Technology*, vol. 1, pp. 127–143, Nov. 2023, doi: 10.1016/J.JECT.2023.08.001.
- [7] A. G. Larsen and A. Følstad, “The impact of chatbots on public service provision: A qualitative interview study with citizens and public service providers,” *Gov Inf Q*, vol. 41, no. 2, p. 101927, Jun. 2024, doi: 10.1016/J.GIQ.2024.101927.
- [8] A. Haleem, M. Javaid, and R. P. Singh, “Exploring the competence of ChatGPT for customer and patient service management,” *Intelligent Pharmacy*, vol. 2, no. 3, pp. 392–414, Jun. 2024, doi: 10.1016/J.IPHA.2024.03.002.
- [9] N. P. Rana, R. Pillai, B. Sivathanu, and N. Malik, “Assessing the nexus of Generative AI adoption, ethical considerations and organizational performance,” *Technovation*, vol. 135, p. 103064, Jul. 2024, doi: 10.1016/J.TECHNOVATION.2024.103064.
- [10] A. Kulal, H. U. Rahiman, H. Suvarna, N. Abhishek, and S. Dinesh, “Enhancing public service delivery efficiency: Exploring the impact of AI,” *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 10, no. 3, p. 100329, Sep. 2024, doi: 10.1016/J.JOITMC.2024.100329.
- [11] R. Gupta and B. Rathore, “Exploring the generative AI adoption in service industry: A mixed-method analysis,” *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 81, p. 103997, Nov. 2024, doi: 10.1016/J.JRETCONSER.2024.103997.
- [12] L. Andrade-Arenas and C. Yactayo-Arias, “Chatbot with ChatGPT technology for mental wellbeing and emotional management,” *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 13, no. 3, pp. 2635–2644, 2024, doi: 10.11591/ijai.v13.i3.pp2635-2644.
- [13] Y. L. Lau *et al.*, “Evaluating ChatGPT’s Mandarin ‘yue’ pronunciation system in language learning,” *IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)*, vol. 14, no. 2, p. 1634, Apr. 2025, doi: 10.11591/ijai.v14.i2.pp1634-1641.
- [14] I. Zyout and M. Zyout, “Sentiment analysis of student feedback using attention-based RNN and transformer embedding,” *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 13, no. 2, pp. 2171–2182, Jun. 2024, doi: 10.11591/ijai.v13.i2.pp2173-2184.
- [15] A. M. Al-Ghonmein and K. G. Al-Moghrabi, “The potential of ChatGPT technology in education: advantages, obstacles and future growth,” *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 13, no. 2, pp. 1206–1213, Jun. 2024, doi: 10.11591/ijai.v13.i2.pp1206-1213.
- [16] T. R. Hadiningrum and S. Rochimah, “Comparative analysis of genetic algorithms for automated test case generation to support software quality,” *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 14, no. 1, pp. 252–259, Feb. 2025, doi: 10.11591/ijai.v14.i1.pp252-259.
- [17] J. Daniel Williams Zapata, M. Lupe Moyano Delgado, and A. único, “Ley 31814,” 2023.
- [18] L. Putra, Michael, Yudishtira, and B. Kanigoro, “Design and Implementation of Web Based Home Electrical Appliance Monitoring, Diagnosing, and Controlling System,” *Procedia Comput Sci*, vol. 59, pp. 34–44, Jan. 2015, doi: 10.1016/J.PROCS.2015.07.335.
- [19] M. Laaziri, K. Benmoussa, S. Khouliji, and M. L. Kerkeb, “A Comparative study of PHP frameworks performance,” *Procedia Manuf*, vol. 32, pp. 864–871, Jan. 2019, doi: 10.1016/J.PROMFG.2019.02.295.
- [20] D. Nurdiana, M. R. Maulana, S. H. Hasanah, M. D. Chairunnisa, A. P. Komuna, and M. Rif’an, “Generative artificial intelligence as an evaluator and feedback tool in distance learning: a case study on law implementation,” *IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)*, vol. 14, no. 3, p. 2490, Jun. 2025, doi: 10.11591/ijai.v14.i3.pp2490-2505.
- [21] M. H. Rahman, M. Naderuzzaman, M. A. Kashem, B. M. Salahuddin, and M. Z. Mahmud, “Comparative Study: Performance of MVC Frameworks on RDBMS,” *International Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 16, no. 1, pp. 26–34, Feb. 2024, doi: 10.5815/ijits.2024.01.03.
- [22] A. Sunardi and Suharjito, “MVC Architecture: A Comparative Study Between Laravel Framework and Slim Framework in Freelancer Project Monitoring System Web Based,” *Procedia Comput Sci*, vol. 157, pp. 134–141, Jan. 2019, doi: 10.1016/J.PROCS.2019.08.150.
- [23] Sasmoko, Y. Indrianti, S. R. Manalu, and J. Danaristo, “Analyzing Database Optimization Strategies in Laravel for an Enhanced Learning Management,” *Procedia Comput Sci*, vol. 245, no. C, pp. 799–804, Jan. 2024, doi: 10.1016/J.PROCS.2024.10.306.
-

- [24] B. Li, H. Su, Y. Lin, B. Zhou, S. Yan, and G. Ma, "A Design Study on the Design of Customer Claims Management System for Qinghai Electric Power Company," *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, vol. 9, no. 1, 2024, doi: 10.2478/amns.2023.2.01413.
- [25] J. Daniel and J. H. Martin, "Speech and Language Processing Chatbots & Dialogue Systems," 2023.
- [26] C. Garabedian, L. Neri, J. Seng, G. K. Jones, and J. Woodring, "Application of an Artificial Intelligence/Machine Learning Model for Estimating Potential US Prevalence of WHIM Syndrome, a Rare Immunodeficiency, from Insurance Claims Data," *Blood*, vol. 138, no. Supplement 1, p. 4305, Nov. 2021, doi: 10.1182/BLOOD-2021-148809.
- [27] B. Li, L. Liu, W. Mao, Y. Qu, and Y. Chen, "Voice artificial intelligence service failure and customer complaint behavior: The mediation effect of customer emotion," *Electron Commer Res Appl*, vol. 59, p. 101261, May 2023, doi: 10.1016/J.ELERAP.2023.101261.

## BIOGRAPHIES OF AUTHORS

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>Prof. Dr. Soria Quijaite Juan Jesús</b>     PhD in Systems Engineering, Master's in University Teaching and Educational Management, master's in applied mathematics, and specialist in Statistics for Research. Statistical consultant at the Ministry of Production Cite Agroindustrial, research professor at the Peruvian Union University, member of the global network of researchers AUTHOR AID, member of the Network of Teachers of Latin America and the Caribbean, member of the National System of Science, Technology and Technological Innovation RENACYT (CONCYTEC) at Level V, thesis advisor with the approaches of the scientific method, good practices of PMBOK version 7 and systems thinking in different specialties of undergraduate and graduate universities. He can be contacted at email: <a href="mailto:jesussoria@upeu.edu.pe">jesussoria@upeu.edu.pe</a></p> |
|  | <p><b>Prof. MSc Nemias Saboya</b>    (Member, IEEE) received a B.S. degree in systems engineering from Universidad Peruana Unión (UPEU), Peru, and the M.S. in computer and systems engineering, specializing in information technology management, USMP, Peru. He is currently pursuing a Ph.D. degree in systems engineering with UPEU. His main research interests include data governance, statistical machine learning, IT, and data science. He is a member of the National System of Science, Technology, and Technological Innovation, RENACYT (CONCYTEC). He can be contacted at <a href="mailto:saboya@upeu.edu.pe">saboya@upeu.edu.pe</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | <p><b>Prof. MSc José Bustamante</b>   received a B.S. degree in systems engineering from Universidad Peruana Unión (UPEU), Peru, and the M.S. in computer and systems engineering, specializing in information technology management, USMP, Peru. He is currently pursuing a Ph.D. degree in systems engineering with UPEU. His main research interests include data governance, machine learning, IT, software development and testing. He can be contacted at <a href="mailto:joseb@upeu.edu.pe">joseb@upeu.edu.pe</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <p><b>MSc Giovanni Vivas</b>  received a B.S. degree in Systems Engineering from Universidad Peruana Unión (UPEU), Peru, and an M.S. degree in Systems Engineering with a specialization in Information Technology from Universidad César Vallejo (UCV), Peru. He can be contacted at <a href="mailto:giovannivivas@upeu.edu.pe">giovannivivas@upeu.edu.pe</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

16



**B.S. Josue Brañes**  received a B.S. degree in Systems Engineering from Universidad Peruana Unión (UPeU), Peru. He can be contacted at [josuebj@upeu.edu.pe](mailto:josuebj@upeu.edu.pe)