



1859



Universidad  
Nacional  
de Loja

## Universidad Nacional de Loja

### Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

#### Maestría en Ingeniería en Software

#### Evaluación del Impacto de la Configuración Regional de Instancias en Azure sobre la Latencia y el Tiempo de Carga en una Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas Basada en la Arquitectura Cliente-Servidor usando Spring

Trabajo de Titulación previo, a la  
obtención del título de Magíster en  
Ingeniería en Software

**AUTOR:**

José Leonardo Jaya Jaramillo

**DIRECTOR:**

Ing. Wilman Patricio Chamba Zaragocín Mg. Sc.

Loja - Ecuador  
2025

## **Certificación**

Loja, 07 de febrero de 2025

Ing. Wilman Patricio Chamba Zaragocín, Mg.Sc.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

### **CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Evaluación del Impacto de la Configuración Regional de Instancias en Azure sobre la Latencia y el Tiempo de Carga en una Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas Basada en la Arquitectura Cliente-Servidor usando Spring**, de autoría del estudiante **José Leonardo Jaya Jaramillo**, con cédula de identidad Nro. **1103927164**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.

Ing. Wilman Patricio Chamba Zaragocín, Mg.Sc.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **Autoría**

Yo, **José Leonardo Jaya Jaramillo**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación del Trabajo de Titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

### **Firma**

**Cédula de Identidad:** 1103927164

**Fecha:** 07/02/2025

**Correo electrónico:** Jose.jaya@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0997742350

**Carta de autorización por parte del autor, para la consulta, reproducción parcial y/o total, publicación electrónica de texto completo del Trabajo de Titulación**

Yo, **José Leonardo Jaya Jaramillo**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación denominado: **Evaluación del Impacto de la Configuración Regional de Instancias en Azure sobre la Latencia y el Tiempo de Carga en una Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas Basada en la Arquitectura Cliente-Servidor usando Spring** como requisito para optar el título de **Magíster en Ingeniería en Software**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo en la ciudad de Loja, a los siete días del mes de febrero del dos mil veinticinco.

**Firma:**

**Autor:** José Leonardo Jaya Jaramillo

**Cédula de identidad:** 1103927164

**Dirección:** José María Velasco Ibarra, Cdla Nueva Granada, Parroquia El Valle.

**Correo electrónico:** jose.jaya@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0997742350

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director del Trabajo de Titulación:** Ing. Wilman Patricio Chamba Zaragocín Mg. Sc.

## **Dedicatoria**

A Dios y a mi hija Josselyn Yokébed, quien ha sido mi inspiración, mi admiración, mi apoyo y mi fuente de cariño incondicional.

*José Leonardo Jaya Jaramillo*

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, a mi padre por motivarme siempre a seguir preparándome y crecer, y por su influencia en mantener una constante preparación, a mi madre por su ejemplo de constancia y perseverancia en alcanzar los objetivos, a todos quienes, de una u otra manera, me brindaron su apoyo y conocimientos para conseguir este logro, a mi familia y mis amigos.

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja por brindarme la oportunidad de formar parte de su comunidad académica y por favorecer mi desarrollo profesional. Extiendo mi gratitud al cuerpo docente que compartió su valiosa experiencia y conocimientos a lo largo de todo el año de estudios, especialmente al Ing. Wilman Patricio Chamba Zaragocín, Mg.Sc., quien con su amplio conocimiento y paciencia me guió como director de mi Trabajo de Titulación.

*José Leonardo Jaya Jaramillo*

## Índice de contenidos

<b>Portada:</b> .....	<b>i</b>
<b>Certificación</b> .....	<b>ii</b>
<b>Autoría</b> .....	<b>iii</b>
<b>Carta de autorización</b> .....	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>vii</b>
Índice de tablas: .....	ix
Índice de figuras:.....	x
Índice de anexos:.....	xi
<b>1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Resumen</b> .....	<b>2</b>
Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Marco teórico</b> .....	<b>6</b>
4.1. Antecedentes.....	6
4.2. Tecnologías Usadas .....	7
4.2.1. Spring.....	7
4.2.2. Azure .....	7
4.2.3. JHipster.....	8
4.2.4. Trabajos Relacionados.....	8
<b>5. Metodología</b> .....	<b>9</b>
5.1. Área de estudio .....	9
5.2. Procedimiento .....	9
5.2.1. Desarrollar un prototipo de una aplicación web de gestión de citas psicológicas, basada en arquitectura cliente-servidor, utilizando la tecnología Spring sobre la plataforma Azure.....	9
5.2.2. Analizar la relación entre tres configuraciones regionales de instancias en Azure ubicadas en el continente americano y los indicadores de rendimiento del proto- tipo de la plataforma web desarrollada (latencia y tiempo de carga), utilizando el coeficiente de correlación de Pearson.....	10

5.3. Recursos .....	12
5.3.1. Recursos científicos .....	12
5.3.1.1. Investigación bibliográfica.....	12
5.3.2. Recursos técnicos.....	12
5.3.2.1. Entrevista.....	12
5.3.3. Recursos de hardware y software.....	12
5.3.3.1. Hardware .....	12
5.3.3.2. Software .....	12
5.3.4. Recursos humanos .....	13
<b>6. Resultados.....</b>	<b>14</b>
6.1. Desarrollar un prototipo de una aplicación web de gestión de citas psicológicas, basada en arquitectura cliente-servidor, utilizando la tecnología Spring sobre la plataforma Azure. ....	14
6.2. Analizar la relación entre tres configuraciones regionales de instancias en Azure ubicadas en el continente americano y los indicadores de rendimiento del prototipo de la plataforma web desarrollada (latencia y tiempo de carga), utilizando el coeficiente de correlación de Pearson.....	37
<b>7. Discusión.....</b>	<b>41</b>
7.1. Objetivo 1: Desarrollar un prototipo de una aplicación web de gestión de citas psicológicas, basada en arquitectura cliente-servidor, utilizando la tecnología Spring sobre la plataforma Azure.....	41
7.2. Objetivo 2: Analizar la relación entre tres configuraciones regionales de instancias en Azure ubicadas en el continente americano y los indicadores de rendimiento del prototipo de la plataforma web desarrollada (latencia y tiempo de carga), utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. ....	42
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>44</b>
<b>9. Recomendaciones .....</b>	<b>45</b>
<b>10. Bibliografía.....</b>	<b>47</b>
<b>11. Anexo .....</b>	<b>49</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Resultado de la planificación de los Sprint de de Gestión de Citas Psicológicas. ....	14
<b>Tabla 2.</b> Funciones y Permisos del Sistema para Todos los Usuarios .....	15
<b>Tabla 3.</b> Funciones y Permisos del Sistema para el Paciente .....	16
<b>Tabla 4.</b> Funciones y Permisos del Sistema permite al Agendador y Especialista .....	16
<b>Tabla 5.</b> Funciones y Permisos del Sistema permite al Administrador .....	17
<b>Tabla 6.</b> Requisitos No funcionales .....	17
<b>Tabla 7.</b> Entidades principales de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.....	19
<b>Tabla 8.</b> Descripción de Casos de uso Reserva de Cita.....	24
<b>Tabla 9.</b> Descripción de Casos de uso Gestión de Cita .....	25
<b>Tabla 10.</b> Descripción de Casos de uso Asignar Cita.....	26
<b>Tabla 11.</b> Descripción de Casos de uso Confirmar Cita.....	27
<b>Tabla 12.</b> Descripción de Casos de uso Finalizar Cita .....	28
<b>Tabla 13.</b> Latencia promedio y Tiempo de Carga en Diferentes Regiones de Azure .....	38

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Modelo Conceptual - Reglas del negocio de Gestión de Citas Psicológicas.....	20
<b>Figura 2.</b> Modelo Conceptual inicial – Seguridad de la Gestión de Citas Psicológicas. ....	20
<b>Figura 3.</b> Diagrama de casos de uso General de Gestión de Citas Psicológicas. ....	21
<b>Figura 4.</b> Diagrama de casos de uso de Seguridad de Gestión de Citas Psicológicas.....	22
<b>Figura 5.</b> Diagrama de casos de uso de Reserva de Cita de Gestión de Citas Psicológicas. ..	22
<b>Figura 6.</b> Diagrama de casos de uso de Gestión de Cita de Gestión de Citas Psicológicas....	23
<b>Figura 7.</b> Diagrama de despliegue de Gestión de Citas Psicológicas. ....	30
<b>Figura 8.</b> Diagrama de componentes de Gestión de Citas Psicológicas .....	31
<b>Figura 9.</b> Estructura de carpetas y paquetes del backend ((Aplicación WEB)). ....	31
<b>Figura 10.</b> Estructura de carpetas y paquetes del frontend (Servicios).....	32
<b>Figura 11.</b> Especificación de rutas para el servicio usuario. ....	32
<b>Figura 12.</b> Especificación del modelo especie. ....	33
<b>Figura 13.</b> Controlador HorarioConsulta. ....	33
<b>Figura 14.</b> Middlewares para autorización.....	34
<b>Figura 15.</b> Reserva de cita por parte del Paciente. ....	35
<b>Figura 16.</b> Inicio de Sesión para usuarios. ....	35
<b>Figura 17.</b> Gestión de Horarios .....	35
<b>Figura 18.</b> Gestión de Cita. ....	36
<b>Figura 19.</b> De la aplicación agendamiento, presenta el Average Reponse Time (Latencia). 37	
<b>Figura 20.</b> Presenta el Tiempo de carga obtenido de PageSpeedInsights .....	38

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Modelamiento de Casos de Uso de de Gestión de Citas Psicológicas.....	49
<b>Anexo 2.</b> Interfaces de Usuarios. ....	62
<b>Anexo 3.</b> Certificado de Traducción. ....	68

## **1. Título**

**Evaluación del Impacto de la Configuración Regional de Instancias en Azure sobre la Latencia y el Tiempo de Carga en una Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas Basada en la Arquitectura Cliente-Servidor usando Spring**

## 2. Resumen

La presente tesis, titulada "Evaluación del Impacto de la Configuración Regional de Instancias en Azure sobre la Latencia y el Tiempo de Carga en una Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas Basada en la Arquitectura Cliente-Servidor usando Spring", tiene como objetivo principal desarrollar un prototipo de aplicación web para la gestión de citas psicológicas utilizando la arquitectura cliente-servidor y la tecnología Spring en la plataforma Azure, se busca optimizar la experiencia del usuario en cuanto a los tiempo de respuesta y latencia al acceder a los servicios de salud mental.

El primer objetivo específico se centra en el desarrollo del prototipo, que se realizó mediante un modelo de desarrollo ágil utilizando el marco de trabajo Scrum. Esta metodología permitió una planificación y ejecución más eficientes, resultando en una aplicación que cumple con los requisitos funcionales y no funcionales necesarios. La implementación de la arquitectura cliente-servidor asegura una interacción fluida y segura entre los usuarios y la aplicación, lo cual es esencial en el contexto de la salud mental.

El segundo objetivo se enfoca en analizar la relación entre tres configuraciones regionales de instancias de Azure en el continente americano, y los indicadores de rendimiento del prototipo, especialmente la latencia y el tiempo de carga. Para este análisis, se llevó a cabo un estudio utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, obteniendo un valor cercano a 0.97, lo que demuestra una fuerte correlación positiva; este resultado resalta la influencia de la proximidad geográfica a las instancias sobre la experiencia del usuario, donde la menor latencia se traduce en tiempos de carga más eficientes.

Finalmente, se concluye que la selección adecuada de configuraciones regionales es crucial para optimizar el rendimiento de aplicaciones en forma general y especialmente e aplicaciones relacionadas a salud mental. Se sugiere realizar investigaciones adicionales considerando otras variables que puedan impactar la eficiencia del sistema.

**Palabras clave:** Azure, latencia, tiempo de carga, gestión de citas, Spring, arquitectura cliente-servidor.

## **Abstract**

This thesis, titled "Evaluation of the Impact of Regional Configuration of Instances in Azure on Latency and Load Time in a Web Platform for Managing Psychological Appointments Based on Client-Server Architecture Using Spring," has as its main objective to develop a web application prototype for managing psychological appointments. Utilizing client-server architecture and Spring technology on the Azure platform, the aim is to optimize the user experience concerning response times and latency when accessing mental health services.

The first specific objective focuses on the development of the prototype, which was carried out using an agile development model with the Scrum framework. This methodology allowed for more efficient planning and execution, resulting in an application that meets the necessary functional and non-functional requirements. The implementation of the client-server architecture ensures smooth and secure interaction between users and the application, which is essential in the context of mental health.

The second objective analyzes the relationship between three regional configurations of Azure instances in the Americas and the performance indicators of the prototype, particularly latency and load time. For this analysis, a study was conducted using Pearson's correlation coefficient, yielding a value close to 0.97, indicating a strong positive correlation. This result highlights the influence of geographical proximity to the instances on user experience, where lower latency translates into more efficient load times.

Finally, it is concluded that the appropriate selection of regional configurations is crucial for optimizing the performance of applications in general and especially for applications related to mental health. Further research is suggested to consider other variables that may impact system efficiency.

**Keywords:** Azure, latency, load time, appointment management, Spring, client-server architecture.

### 3. Introducción

Esta investigación evalúa el impacto de la configuración regional de instancias en Azure sobre la latencia y el tiempo de carga de una plataforma web para la gestión de citas psicológicas, utilizando arquitectura cliente-servidor y tecnología Spring. Se busca mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia operativa en salud mental.

Este estudio es relevante al identificar problemas de latencia y rendimiento en aplicaciones web en la nube, que afectan la calidad del servicio. La optimización del rendimiento es crucial en un contexto donde las plataformas digitales son cada vez más utilizadas. Se espera que los resultados beneficien a la configuración regional adecuada de los servidores para alojar aplicaciones nube, mejorando su accesibilidad y su eficiencia. Para el presente estudio se ha optado por implementar una aplicación web de gestión de citas psicológicas en entorno Azure.

Investigaciones previas han destacado la influencia de la latencia en el rendimiento de aplicaciones en la nube. Por ejemplo, Popescu y Zilberman [1] señalaron que la proximidad geográfica de las instancias mejora la experiencia del usuario. Además, Zhang et al. [2] enfatizan la necesidad de optimizar la ubicación de las instancias para mejorar la eficiencia. Esta investigación busca llenar el vacío en el análisis del impacto específico de la configuración regional en plataformas de salud mental.

Por lo expuesto, el presente Trabajo de Titulación (TT), se presenta con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación: “¿Cuál es el impacto cuantitativo en la configuración de la región de las instancias de Azure con respecto a la latencia y el tiempo de carga para una Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas, desarrollada con la arquitectura cliente-servidor usando Spring?, planteando el objetivo principal “Evaluar el impacto cuantitativo de la configuración regional de las instancias en Azure sobre la latencia y el tiempo de carga para una plataforma web de gestión de citas psicológicas desarrollada con la arquitectura cliente-servidor usando Spring” , y para lograrlo se desarrollaron dos objetivos específicos: “Desarrollar un prototipo de una aplicación web de gestión de citas psicológicas, basada en arquitectura cliente-servidor, utilizando la tecnología Spring sobre la plataforma Azure. ” y “Analizar la relación entre tres configuraciones regionales de instancias en Azure ubicadas en el continente americano y los indicadores de rendimiento del prototipo de la plataforma web desarrollada (latencia y tiempo de carga), utilizando el coeficiente de correlación de Pearson.”

El alcance se limita a tres configuraciones regionales en Azure, y aunque los resultados pueden ser aplicables a otras plataformas, las conclusiones estarán contextualizadas en este estudio. Las limitaciones se centran en la variabilidad de las condiciones de red y el entorno de implementación.

En lo que respecta al desarrollo de los objetivos, se inició con entrevistas semiestructuradas realizadas a un profesional de la psicología, lo que permitió recolectar información clave para definir los requisitos funcionales y no funcionales de la plataforma web. Posteriormente, mediante la metodología ágil Scrum, se planificaron y gestionaron sprints colaborativos que facilitaron la implementación del prototipo, alineado con la arquitectura cliente-servidor y la infraestructura de Azure. Finalmente, para analizar el impacto de la configuración regional en el rendimiento, se evaluaron tres instancias regionales en Azure, utilizando métricas de latencia y tiempo de carga y aplicando el coeficiente de correlación de Pearson, lo que permitió identificar relaciones significativas entre la proximidad geográfica y los indicadores de eficiencia.

La estructura de este informe se organiza de la siguiente manera: el Marco Teórico proporciona antecedentes y estudios relacionados con el tema, además de los conceptos esenciales para entender el tema principal; la Metodología describe el área de estudio, los procedimientos y los recursos empleados para llevar a cabo este Trabajo de Titulación; la sección de Resultados detalla las evidencias obtenidas durante el desarrollo de cada objetivo propuesto; en la Discusión se analizan los resultados desde la perspectiva del autor; y finalmente, se presentan las Conclusiones y Recomendaciones, donde se destacan los puntos más importantes y se ofrecen sugerencias sobre el Trabajo de Titulación.

En conclusión, el análisis realizado ha permitido responder de manera satisfactoria a la pregunta de investigación planteada. La fuerte correlación positiva de 0.97 obtenida entre la configuración regional de las instancias en Azure y los indicadores de rendimiento, como la latencia y el tiempo de carga, confirma que la proximidad geográfica de las instancias es un factor crucial para optimizar la experiencia del usuario. Este hallazgo subraya la importancia de seleccionar adecuadamente las configuraciones regionales para mejorar la eficiencia y accesibilidad de aplicaciones críticas, como la plataforma web de gestión de citas psicológicas desarrollada en este estudio.

## 4. Marco teórico

Este marco teórico sienta las bases conceptuales y metodológicas para la creación del sistema de gestión de citas psicológicas. En un entorno tecnológico en constante transformación, es crucial enfocarse en la optimización de recursos y en brindar una experiencia positiva al usuario. Al desarrollar aplicaciones en la nube, se deben considerar elementos como la latencia, el tiempo de carga y la arquitectura seleccionada. La combinación de tecnologías como Spring y Angular, junto con la adopción de plataformas en la nube como Azure, favorece una integración efectiva y armónica de los componentes necesarios para el funcionamiento del sistema. Asimismo, JHipster se configura como una herramienta que simplifica este proceso, proporcionando un marco ágil para el desarrollo de aplicaciones monolíticas, lo que a su vez permite ofrecer respuestas rápidas y mantener una experiencia satisfactoria para el usuario. Este apartado del marco teórico abarca antecedentes, tecnologías empleadas y estudios relacionados que destacan la importancia del proyecto en el ámbito de la salud mental.

### 4.1. Antecedentes

La configuración regional de instancias en plataformas de computación en la nube, como Azure, ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones debido a su impacto significativo en la latencia y el tiempo de carga de aplicaciones. La proximidad geográfica de las réplicas de datos a los usuarios finales es un factor crítico que puede influir en la experiencia del usuario. Estudios previos han demostrado que optimizar esta proximidad puede resultar en una reducción notable de la latencia, mejorando así el rendimiento de las aplicaciones distribuidas [4].

Además, la literatura existente resalta la importancia de considerar no solo la latencia, sino también el tiempo de carga de las páginas web en entornos distribuidos. A pesar de los avances en la optimización de la latencia, se ha identificado una falta de investigación que aborde específicamente el tiempo de carga, lo que limita la comprensión completa del rendimiento de las aplicaciones web [5]. Esta carencia es especialmente relevante en el contexto de aplicaciones críticas, como las plataformas de gestión de citas psicológicas, donde una experiencia de usuario fluida es esencial.

Por otro lado, la implementación de estrategias para gestionar la latencia y el rendimiento en entornos de nube presenta desafíos significativos. La selección de réplicas y la conmutación

por error basada en la latencia son técnicas que pueden mejorar la disponibilidad y el rendimiento, pero su integración en infraestructuras existentes puede ser compleja y requiere un equilibrio cuidadoso entre latencia, consistencia y costos operativos [6]. Este contexto subraya la necesidad de realizar una evaluación exhaustiva del impacto de la configuración regional de instancias en Azure, especialmente en aplicaciones que dependen de una respuesta rápida y eficiente.

## **4.2. Tecnologías Usadas**

### **4.2.1. Spring**

Spring es un framework de desarrollo de aplicaciones Java ampliamente utilizado, elegido en este proyecto por varias razones clave:

1. **Modularidad y Flexibilidad:** El marco de trabajo Spring permite el desarrollo modular de aplicaciones al organizar el código en módulos distintos, promoviendo la flexibilidad y la reutilización. [7].
2. **Inyección de Dependencias:** La inyección de dependencias facilita la gestión de componentes y promueve un diseño limpio y mantenible, especialmente importante en aplicaciones de gran escala [8].
3. **Seguridad:** Spring Security ofrece un conjunto robusto de herramientas para proteger aplicaciones web, un aspecto esencial para asegurar la privacidad de los datos de los pacientes en plataformas de salud mental [9].

### **4.2.2. Azure**

Azure ha sido seleccionado como la plataforma de servicios en la nube debido a sus capacidades avanzadas:

1. **Escalabilidad:** Azure permite escalar recursos de manera eficiente para manejar fluctuaciones en la carga de trabajo, garantizando una experiencia de usuario consistente [10].
2. **Geolocalización de Instancias:** La posibilidad de elegir entre múltiples regiones geográficas para alojar instancias permite optimizar la latencia y el tiempo de carga, crucial para reducir la distancia entre los servidores y los usuarios [10].

3. Servicios Integrados: Azure ofrece una amplia gama de servicios adicionales, como bases de datos, almacenamiento y herramientas de inteligencia artificial, que pueden integrarse para mejorar la funcionalidad de la plataforma [10].

#### **4.2.3. JHipster**

JHipster es una plataforma de desarrollo que permite crear aplicaciones web modernas y eficientes. En el contexto del sistema de gestión de citas psicológicas, que se implementará como una plataforma monolítica utilizando Angular para el frontend, JHipster ofrece un marco robusto que combina tanto el backend con Spring Boot como el frontend con Angular. La elección de Angular es clave, ya que permite crear una interfaz de usuario dinámica y responsiva, optimizando la interacción del usuario con la plataforma.

Según Smith y Johnson [11], el uso de Angular en proyectos desarrollados con JHipster facilita una experiencia de usuario enriquecida al permitir la creación de interfaces más interactivas y rápidas. Además, JHipster proporciona herramientas para la configuración automática del entorno y la gestión de dependencias, lo que agiliza considerablemente el proceso de desarrollo, como lo afirma Martínez [12]. La capacidad de JHipster para integrar diferentes tecnologías en una sola aplicación lo convierte en una opción ideal para el desarrollo de un sistema de gestión de citas psicológicas confiable y eficiente.

#### **4.2.4. Trabajos Relacionados**

Además de los estudios mencionados, otras investigaciones relevantes incluyen:

- [13] exploraron el uso de servicios en la nube en aplicaciones de salud, destacando la importancia de cumplir con regulaciones como HIPAA para proteger datos sensibles. Estos autores enfatizaron que la seguridad y la conformidad son fundamentales en aplicaciones que manejan información médica.

- [14] Mohammed et al. (2020) exploran el desarrollo de aplicaciones monolíticas utilizando Spring Boot en su trabajo "Developing Cloud-Native Applications Using Spring Boot and Azure". En este estudio, los autores analizan las ventajas de implementar aplicaciones monolíticas en la plataforma Azure, destacando la simplicidad en el despliegue y la eficiencia en la gestión de recursos. El trabajo proporciona una visión clara de cómo las aplicaciones monolíticas pueden ser efectivas en entornos de nube, soluciones rápidas y efectivas.

## 5. Metodología

En esta sección, se presentan las metodologías utilizadas para llevar a cabo este TT. Por ello, se detalla el ámbito de estudio, los procedimientos implementados para alcanzar cada objetivo y los recursos utilizados.

### 5.1. Área de estudio

El desarrollo de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas se llevó a cabo entre agosto y diciembre de 2024, en la ciudad de Loja, Ecuador, un entorno que se caracteriza por su creciente necesidad de servicios de salud mental accesibles y eficientes. Esta aplicación fue diseñada para optimizar la experiencia del usuario, garantizando un acceso rápido y eficiente a los servicios de salud mental, en línea con las mejores prácticas y tecnologías actuales. Se cuenta con un mapa que identifica la ubicación del desarrollo, proporcionando un contexto geográfico relevante para la investigación.

### 5.2. Procedimiento

Para la obtención de resultados sobre cada objetivo, se establecieron los siguientes procedimientos:

#### 5.2.1. Desarrollar un prototipo de una aplicación web de gestión de citas psicológicas, basada en arquitectura cliente-servidor, utilizando la tecnología Spring sobre la plataforma Azure.

- Se realizó una entrevista semiestructurada a un profesional de la psicología en la ciudad de Loja, el Magister en psicología clínica Adrián Ortiz Polo. Este instrumento técnico se utilizó para recolectar información cualitativa sobre las percepciones y expectativas de los usuarios en relación con la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas. La guía de la entrevista incluyó preguntas clave sobre las necesidades específicas del ámbito profesional y funcionalidades deseadas. A partir de sus respuestas, se pudo identificar áreas de mejora que deben abordarse para cumplir los objetivos establecidos. El análisis de estas entrevistas proporciona insights/ (requisitos) valiosos para el desarrollo e implementación efectiva del sistema.
- La planificación de los sprints se llevó a cabo utilizando el modelo ágil y con el framework de trabajo Scrum, promoviendo sesiones de trabajo colaborativas que facilitaron la

participación del equipo. Esta metodología permitió una rápida adaptación a cambios y fomentó la mejora continua a lo largo del desarrollo del proyecto. Se realizaron reuniones periódicas, como retrospectivas y revisiones de sprint, para evaluar el avance, identificar obstáculos y ajustar la planificación según las necesidades emergentes.

- Los entregables aplicando la metodología ágil son:
  - ✓ Modelo de requisitos (Requisitos Funcionales y Requisitos No Funcionales).
  - ✓ Modelo de Arquitectura Lógica (Diagrama del Dominio y Diagrama de Casos de Uso).
  - ✓ Especificación de Casos de Uso, que incluye detalle de casos de uso como "Iniciar Sesión", "Reserva de Cita", "Visualizar Agenda", "Asignar Cita", "Confirmar Cita", "Finalizar Cita", "Gestión de Horarios", "Gestión de Usuarios", "Gestión de Especialistas" y "Gestión de Pacientes".
  - ✓ Modelo de arquitectura física, a través del diagrama de despliegue y componentes
- Implementación de los módulos conforme al diseño de la arquitectura lógica y física, en la infraestructura de Azure.

### **5.2.2. Analizar la relación entre tres configuraciones regionales de instancias en Azure ubicadas en el continente americano y los indicadores de rendimiento del prototipo de la plataforma web desarrollada (latencia y tiempo de carga), utilizando el coeficiente de correlación de Pearson.**

Se llevó a cabo un análisis de rendimiento de la aplicación mediante la evaluación de tres configuraciones regionales de instancias en Azure, enfocándose en la latencia y el tiempo de carga. Este análisis se realizó utilizando el coeficiente de correlación de Pearson para establecer relaciones significativas entre las variables. Para lo cual se realizó el siguiente proceso:

**Planificación y Ejecución de Pruebas:** Se diseñó un plan de pruebas que incluyó la implementación de la aplicación en la región de Brazil South. Esta elección se justificó por la proximidad geográfica a una de las bases de datos, lo que permite obtener la latencia más baja posible. Las configuraciones de bases de datos seleccionadas fueron:

- Opción 1: Brazil South (para latencia mínima).

- Opción 2: East US (para evaluar la latencia en comparación con EE. UU.).
- Opción 3: West US (para observar la latencia máxima).

Esta configuración permitió obtener datos comparativos sobre la latencia de la aplicación, evaluando su rendimiento en diferentes regiones. Se registraron los tiempos de respuesta y la latencia en intervalos regulares a lo largo del día, generando un conjunto de datos representativo.

**Análisis de Métricas:** Los resultados de rendimiento se obtuvieron a través de las métricas proporcionadas por Azure y herramientas como PageSpeed Insights. Las métricas clave incluyeron:

- ✓ Latencia
  - ✓ Average Response Time Preview (Promedio)
- ✓ Tiempo de carga:
  - ✓ First Contentful Paint: (el primer elemento de contenido en aparecer en la pantalla)
  - ✓ Total Blocking Time: (tiempo total durante el cual la página está bloqueada)
  - ✓ Speed Index: (contenido visible de la página se carga)

Estas métricas indican la rapidez con la que se carga el contenido y la capacidad de respuesta de la aplicación, lo que es crucial para la experiencia del usuario.

**Análisis y Reporte de Resultados:** Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar la relación entre la proximidad geográfica de las instancias y los indicadores de rendimiento. La fórmula del coeficiente de correlación de Pearson es:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

donde **r** es el coeficiente de correlación de Pearson, **n** es el número de pares de datos, **x** representa los valores de la variable de proximidad geográfica y **y** representa los valores de los

indicadores de rendimiento (latencia y tiempo de carga). Este análisis permitió identificar patrones y correlaciones significativas entre las configuraciones regionales y el rendimiento de la plataforma.

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se utilizaron los siguientes recursos:

### **5.3. Recursos**

#### **5.3.1. Recursos científicos**

##### **5.3.1.1. Investigación bibliográfica**

Mediante el uso de esta técnica se logró recabar información fundamentada científicamente que aportó a la estructuración del presente trabajo de titulación. Se tomaron como fuentes de información: artículos científicos, revistas científicas, tesis y libros.

#### **5.3.2. Recursos técnicos**

##### **5.3.2.1. Entrevista**

Este instrumento técnico se utilizó para recolectar información cualitativa sobre las percepciones y expectativas de los usuarios en relación con la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas. Las entrevistas se llevaron a cabo al Magister en psicología clínica Adrián Ortiz Polo, lo que permitió profundizar en las necesidades específicas del ámbito profesional y las funcionalidades deseadas. A partir de sus respuestas, se identificaron áreas de mejora que deben abordarse para cumplir los objetivos establecidos.

#### **5.3.3. Recursos de hardware y software**

##### **5.3.3.1. Hardware**

- Laptop Acer Aspire E 14: Utilizado para la realización del presente TT.

##### **5.3.3.2. Software**

- Microsoft Office: Utilizado para documentar el TT.
- [www.figma.com](https://www.figma.com): Se usó para el desarrollo de los prototipos de interfaces.

- StartUml: Se usó para el desarrollo de los diagramas incluidos en el presente trabajo.
- Spring: Framework utilizado para simplificar el desarrollo de aplicaciones Java, facilitando la creación de aplicaciones empresariales y fomentando la integración con diversas herramientas y tecnologías.
- Trello: Herramienta de gestión de proyectos que permitió organizar tareas, asignar responsabilidades y seguir el progreso del proyecto a través de tableros visuales.
- Azure: Plataforma de servicios en la nube que proporcionó la infraestructura necesaria para implementar, gestionar y escalar la aplicación desarrollada.
- Jhipster: Generador de código utilizado para la creación de aplicaciones web monolíticas de manera rápida y eficiente.
- Page Speed Insights, Herramienta de Google que mide el rendimiento de una página web, incluyendo el tiempo de carga, y ofrece recomendaciones para optimizar la velocidad en dispositivos móviles y de escritorio.

#### **5.3.4. Recursos humanos**

Para el desarrollo del presente TT, se contó con los siguientes participantes:

- Ing. José Leonardo Jaya Jaramillo, autor del trabajo de investigación
- Ing. Wilman Patricio Chamba Zaragocín, director y revisor del proyecto.
- Mgtr. Adrián Ortiz Polo, Psicólogo Clínico. Experto en las reglas del negocio para el agendamiento de Psicología Clínica

## 6. Resultados

Con el objetivo de presentar de manera clara las evidencias que respaldan los resultados alcanzados en función de los objetivos específicos planteados para este trabajo técnico, se han recopilado los siguientes hallazgos:

### 6.1. Desarrollar un prototipo de una aplicación web de gestión de citas psicológicas, basada en arquitectura cliente-servidor, utilizando la tecnología Spring sobre la plataforma Azure.

Para cumplir con el primer objetivo del presente trabajo, se llevaron a cabo las fases de planificación inicial de sprints dentro del modelo ágil híbrido basado en Scrum:

**Tabla 1 Resultado de la planificación de los Sprint de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.**

<b>Sprint</b>	<b>Duración</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Entregables</b>	<b>Responsable</b>
Sprint 1: Planificación y Diseño	2 semanas	- Definir la arquitectura y los componentes de la aplicación. - Establecer requisitos funcionales y no funcionales. - Crear el modelo de requisitos y el diagrama del dominio.	- Backlog del producto. - Arquitectura inicial de la aplicación. - Modelo de requisitos. - Diagrama del dominio.	Autor
Sprint 2: Desarrollo del Backend	3 semanas	- Configuración de la base de datos PostgreSQL en Azure. Creación de las API REST necesarias para cada funcionalidad. Implementación de la lógica de negocio conforme a los requisitos establecidos y su respectiva validación.	- Base de datos configurada. - API REST implementadas. - Lógica de negocio documentada.	Autor
Sprint 3: Desarrollo del Frontend	3 semanas	- Diseñar la interfaz de usuario (UI) y asegurar la compatibilidad y accesibilidad. - Integrar la experiencia de usuario según los requisitos funcionales completamente testados.	- Interfaz de usuario funcional. - Documentación de la experiencia de usuario.	Autor

Sprint 4: Despliegue	1 semana	- Configurar el entorno de producción en Azure. - Desplegar tanto el backend como el frontend, asegurando la comunicación entre ambos. - Validar que la arquitectura cumpla con los requisitos.	- Aplicación implementada en el entorno de producción de Azure.	Autor
-------------------------	----------	---	---	-------

### 6.1.1. Modelo de Arquitectura de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas:

#### Modelo de requisitos.

El modelo de requisitos a la medida para la aplicación web de gestión de citas psicológicas define las necesidades funcionales y no funcionales necesarias para cumplir con el objetivo de desarrollo, además el glosario de términos. Estos requisitos se agrupan para cubrir las funcionalidades clave de reserva de citas, gestión de horarios, administración de usuarios, y soporte de la plataforma en un entorno Azure escalable. A continuación, se detallan los requisitos fundamentales:

#### Requisitos Funcionales

La TABLA 2, determina lo que el sistema permitirá a todos los usuarios:

**Tabla 2 Funciones y Permisos del Sistema para Todos los Usuarios**

Código	Descripción	Categoría
RF001	Acceder a su cuenta de usuario mediante sus credenciales.	Visible
RF002	Actualizar su clave de acceso	Visible
RF003	Modificar su perfil de usuario (información personal)	Visible
RF004	Recuperar su clave de acceso	Visible

La TABLA 3, determina lo que el sistema debe permitira al paciente:

**Tabla 3 Funciones y Permisos del Sistema para el Paciente**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>
RF005	Reservar una cita sin necesidad de iniciar su sesión de usuario	Visible
RF006	Visualizar el listado de especialidades disponibles	Visible
RF007	Visualizar el listado de especialistas disponibles en una especialidad	Visible
RF008	Visualizar y escoger el horario de la cita que estén disponible de un especialista	Visible
RF009	Ingresar su información básica al momento de reservar la cita.	Visible
RF010	Actualizar el horario de consulta y el sistema cambiará el estado a “reservado” de la cita.	Inferido

La TABLA 4, determina lo que el sistema debe permitir al Agendador y al Especialista:

**Tabla 4 Funciones y Permisos del Sistema permite al Agendador y Especialista**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>
RF011	Buscar el horario de consulta.	Visible
RF012	Crear el horario de consulta de un especialista en un periodo de tiempo	Visible
RF013	Registrar la hora de almuerzo del especialista	Visible
RF014	Podrá aplicar el horario de consulta por cada día de la semana	Visible
RF015	Podrá definir el tiempo que dura la Cita	Visible
RF016	El sistema previsualizará por día la configuración de los horarios de consulta	Inferido
RF017	Visualizar la agenda del especialista en un periodo de tiempo	Visible
RF018	Asignar un horario de consulta disponible a un paciente	Visible
RF019	Asignar un horario de consulta reservado al paciente que lo reservo	Visible
RF020	Registrar la confirmación previa del paciente de asistencia a la cita	Inferido
RF021	Visualizar una cita	Visible
RF022	Cancelar una cita que esté en estado asignada, reservada, confirmada	Visible

RF023	Proporcionar a los especialistas acceso a un calendario de citas para gestionar su disponibilidad y confirmar la asistencia de los pacientes.	Visible
RF024	Registrar la información básica de la cita	Visible
RF025	Visualizar la información registrada por el paciente en la reserva.	Visible
RF026	Identificar el estado de la cita	Inferido
RF027	Registrar las tareas correspondientes para la próxima sesión del paciente por parte del especialista.	Visible
RF028	Gestionar (agregar, modificar) los pacientes.	Visible
RF029	Permitir la reserva y cancelación de citas de forma rápida, incluyendo cambios hasta una hora antes del horario programado	Visible

La TABLA 5, determina lo que el sistema debe permitir al Administrador:

**Tabla 5 Funciones y Permisos del Sistema permite al Administrador**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>
RF030	Crear nuevas cuentas de usuario con la información de: nombre, apellido, dirección de correo electrónico y clave.	Visible
RF031	Gestionar (agregar, modificar) los siguientes roles (administrador, agendador, especialista) a las cuentas de usuario.	Visible
RF032	Buscar cuentas de usuarios registradas.	Visible
RF033	Desactivar cuentas de usuarios administrador, agendador, especialista)	Visible
RF034	Gestionar (agregar, modificar) los especialistas.	Visible

### **Requisitos No Funcionales**

**Tabla 6 Requisitos No funcionales**

<b>Código</b>	<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>
RNF001	Escalabilidad	La aplicación debe ser escalable para soportar una carga creciente de usuarios y	Alta

		citas en el entorno de Azure, manteniendo un rendimiento óptimo.	
RNF002	Seguridad	Los datos de los usuarios deben estar protegidos a través de los protocolos de seguridad para el manejo de información sensible.	Alta
RNF003		Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador	Alta
RNF004		La aplicación debe conceder acceso a los usuarios de acuerdo con sus credenciales, permisos y roles respectivos.	Alta
RNF005	Disponibilidad	La aplicación debe estar disponible 95% mensual, con tolerancia a fallos y mecanismos de respaldo en Azure que minimicen el tiempo de inactividad.	Alta
RNF006	Usabilidad	El sistema debe poseer interfaces gráficas amigables y deben tener un mismo diseño acorde al negocio.	Alta
RNF007		La aplicación debe proporcionar mensajes de aviso y de inconvenientes que sean informativos y orientados al usuario final.	Alta
RNF008	Eficiencia	El tiempo de respuesta para solicitudes debe ser menor a 4 segundos.	Alta
RNF09	Mantenibilidad	El sistema debe estar diseñado con modularidad dentro de un estilo arquitectónico monolito	Alta

### 6.1.2. Modelo de arquitectura lógica de la Plataforma Web de Gestión de Citas

#### Psicológicas:

El modelo de arquitectura lógica se centra en la organización y las interacciones de los componentes del sistema, asegurando que cumplan con los requisitos funcionales.

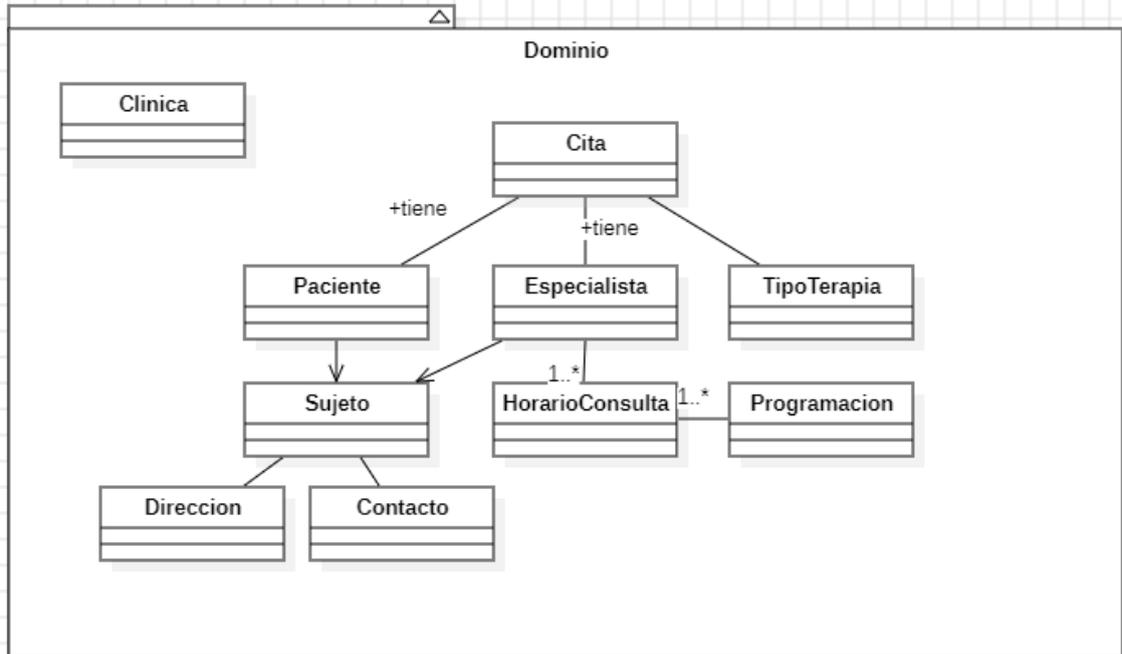
#### Modelo del Dominio

El modelo del dominio ilustra las entidades principales del sistema y sus relaciones.

**Tabla 7 Entidades principales de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas**

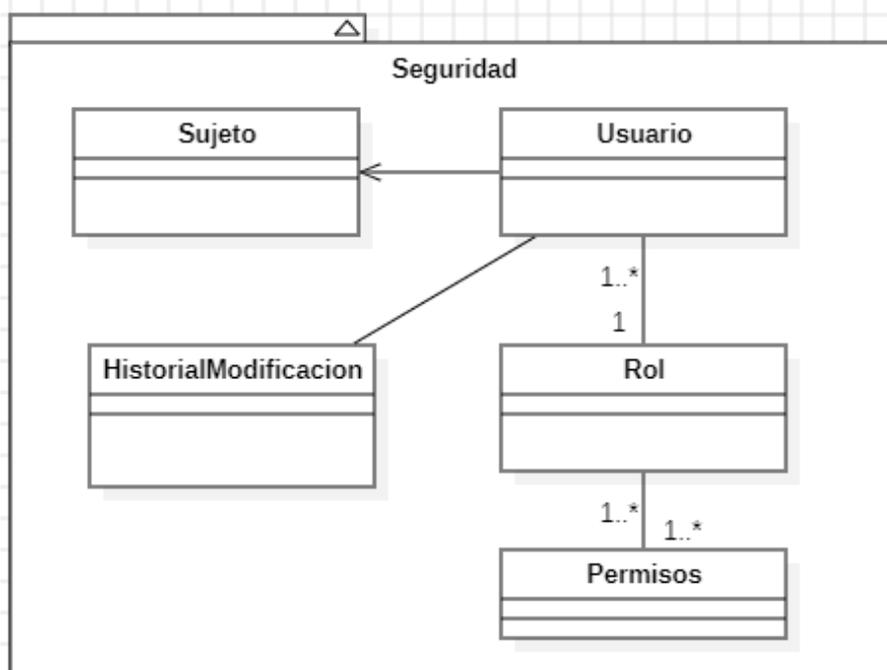
<b>Cita</b>	Representa el evento de una consulta entre el paciente y el especialista en una fecha y hora específica. Incluye información como la duración, el tipo de terapia, el horario y la ubicación de la consulta
<b>Paciente</b>	Es la persona que solicita el servicio de consulta psicológica. El paciente cuenta con un perfil que incluye su información personal
<b>Especialista</b>	Se refiere al profesional de la salud mental (psicólogo o terapeuta) que brinda el servicio de consulta al paciente. Cada especialista cuenta con un perfil que incluye su información profesional, tipo de terapia que ofrece, y su disponibilidad.
<b>Tipo terapia</b>	Clasificación de las diferentes terapias que un especialista puede ofrecer, como terapia cognitivo-conductual, terapia de pareja, o terapia infantil. Este término permite identificar y seleccionar el tipo de intervención más adecuado para cada paciente
<b>Horario Consulta</b>	Bloques de tiempo en los cuales el especialista está disponible para atender citas. Este horario es gestionado en la plataforma para facilitar la programación y evitar conflictos de disponibilidad.
<b>Programación</b>	El registro de la programación al momento de generar el Horario de consulta
<b>Dirección</b>	Es una dirección específica correspondiente a un Sujeto
<b>Contacto</b>	Información para la comunicación entre el paciente y el especialista, que puede incluir números de teléfono, correo electrónico, y otros medios de contacto para recordatorios o actualizaciones de la cita.
<b>Clínica</b>	Institución o lugar físico donde el especialista brinda sus servicios. La clínica puede contar con varios especialistas y ofrecer una variedad de tipos de terapia, facilitando la atención de los pacientes en un entorno formal y adecuado.

## Modelo Conceptual con respecto a las reglas del negocio



**Figura 1** Modelo Conceptual - Reglas del negocio de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas

## Modelo del Conceptual con respecto a la seguridad de la aplicación



**Figura 2** Modelo Conceptual inicial – Seguridad de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.

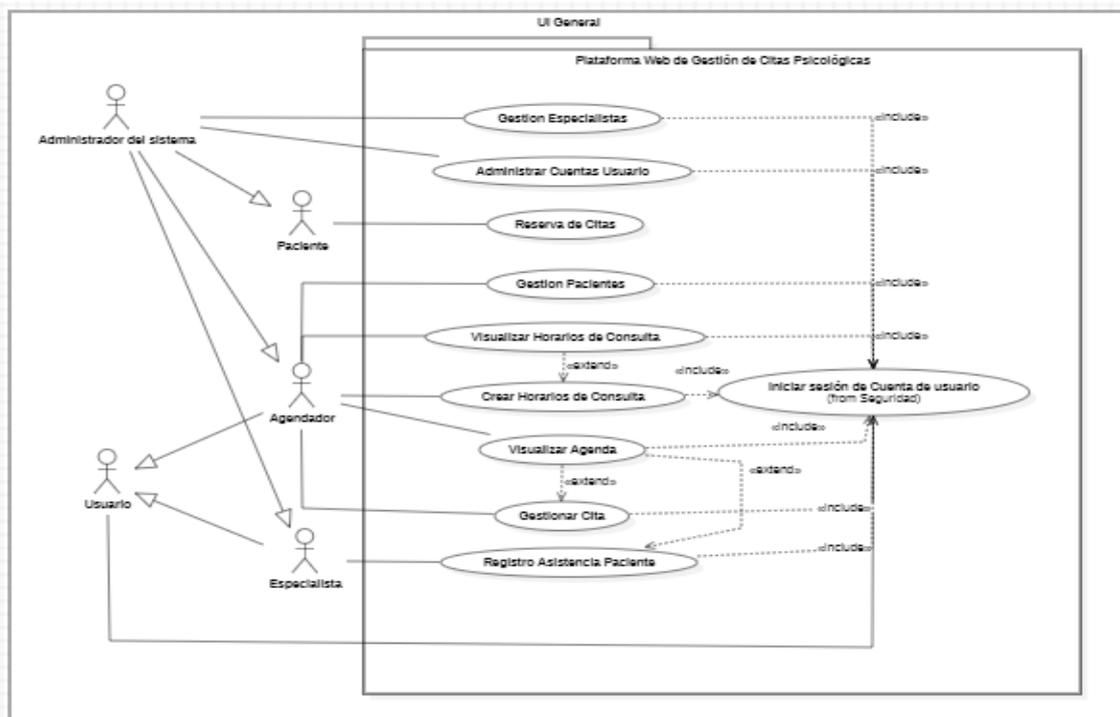
## Modelamiento de Casos de Uso

Se incluyen algunos casos de uso específicos en este documento, mientras que todos los

casos de uso, junto con sus flujos de trabajo e interacciones, se detallan en el Anexo 1. Este enfoque técnico asegura que los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación sean representados adecuadamente.

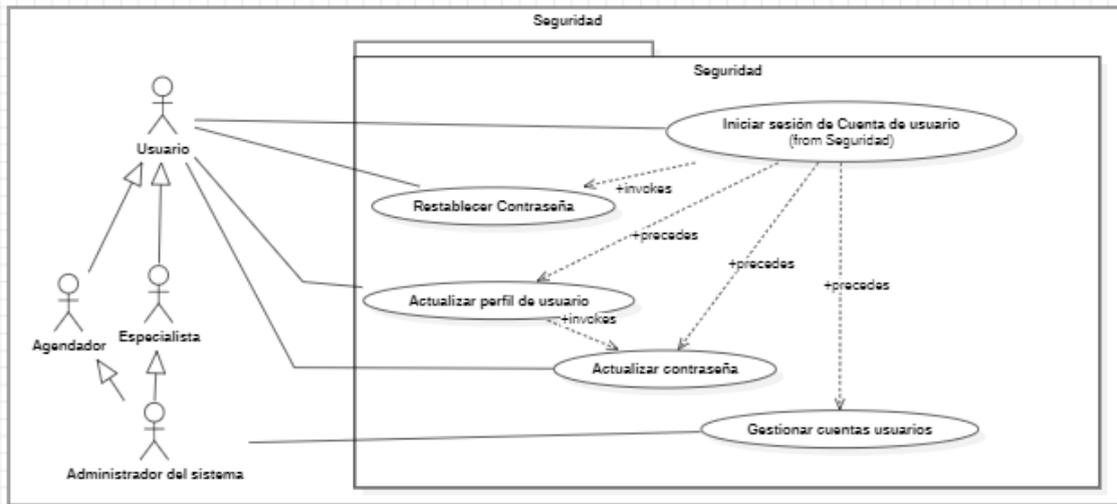
### Diagrama de Casos de Usos

El diagrama de casos de uso describe las interacciones entre los actores (usuarios) y el sistema, para lo cual se presenta el diagrama de caso de uso general:

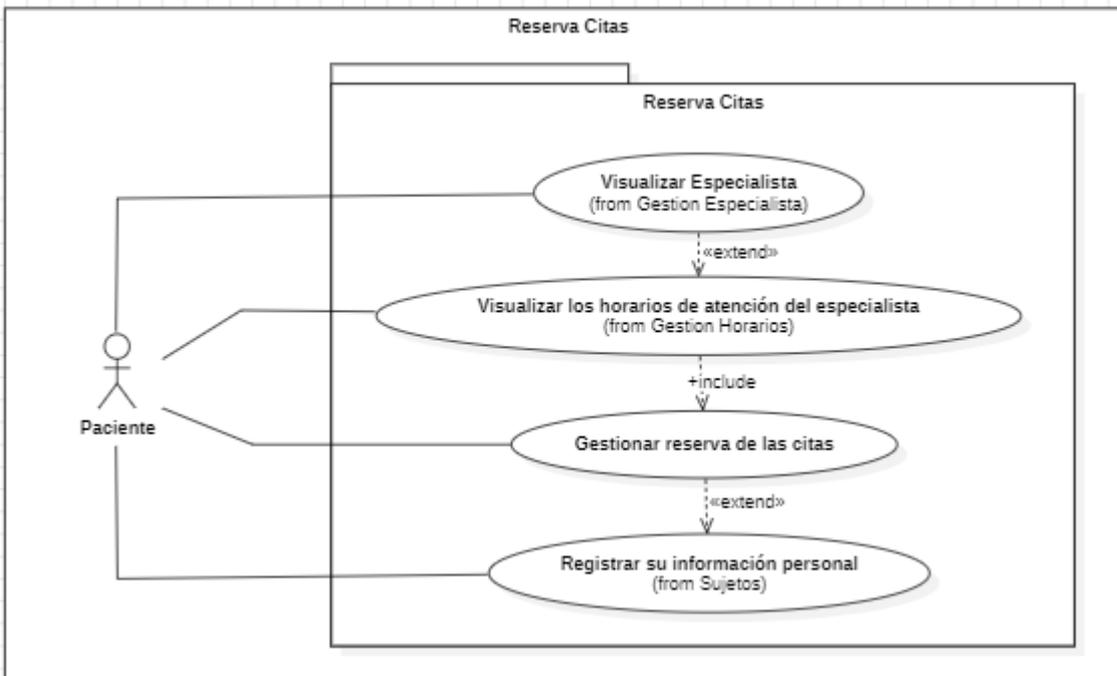


**Figura 3** Diagrama de casos de uso General de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.

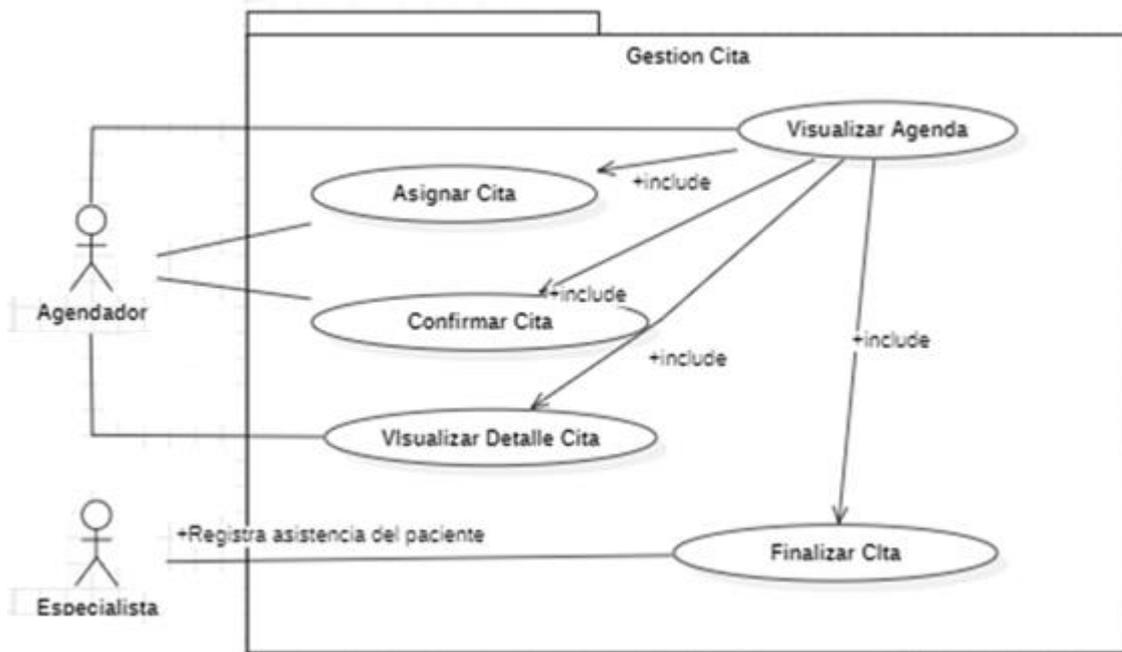
El diagrama de Casos representa las interacciones entre los actores y a continuación se indica los escenarios en que interviene los actores y el sistema los mismos que están organizados por funcionalidad:



**Figura 4** Diagrama de casos de uso de Seguridad de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.



**Figura 5** Diagrama de casos de uso de Reserva de Cita de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.



**Figura 6** Diagrama de casos de uso de Gestión de Cita de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.

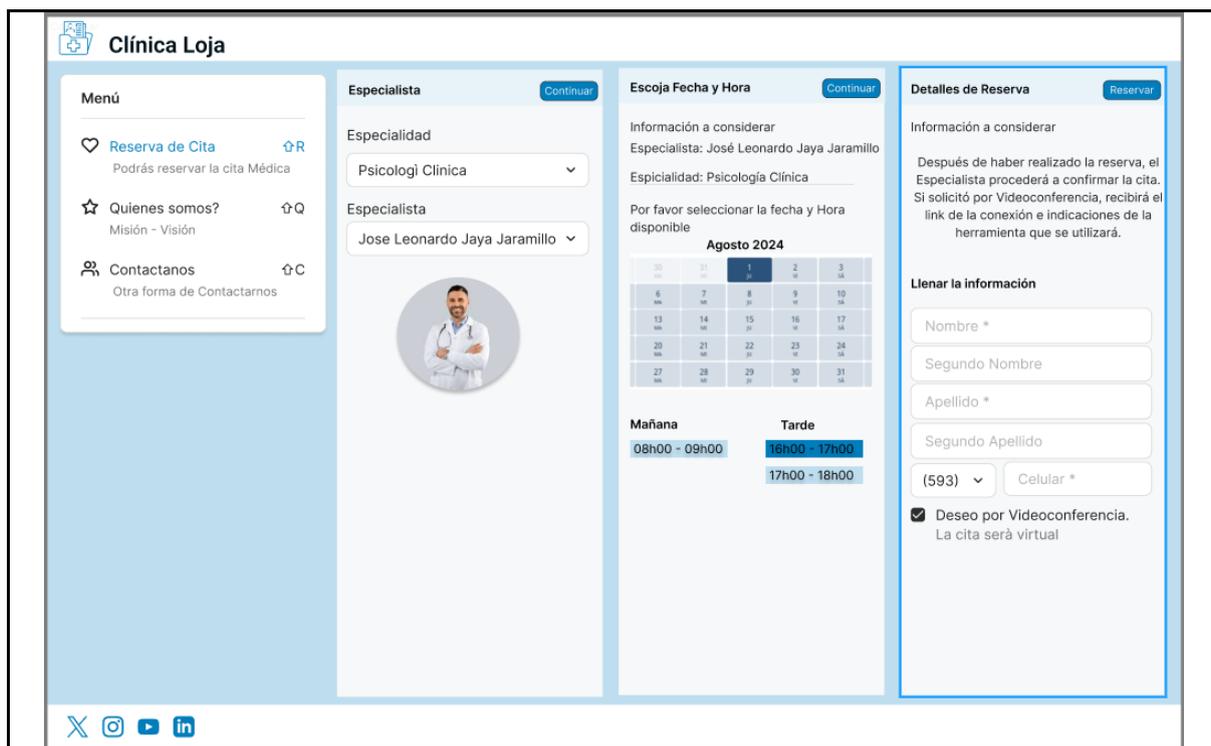
## Especificación de casos de uso

### Descripción de Casos de uso Reserva de Cita

#### CU. Reserva de Cita

La Tabla 8 "Descripción de Casos de Uso Reserva de Cita" detalla el proceso de reserva, incluyendo pasos, actores y condiciones, proporcionando un marco claro para entender cómo los pacientes gestionan sus citas.

**Tabla 8 Descripción de Casos de uso Reserva de Cita**



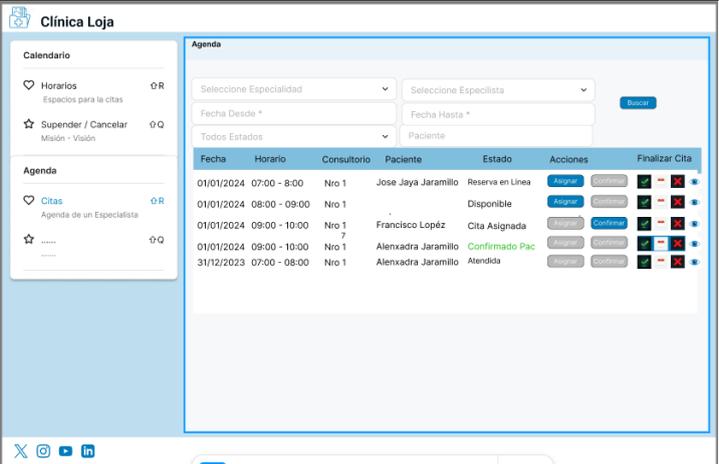
Caso de Uso:	Gestionar reserva de las citas	Actor(es):	Paciente
Código	CU02	Pantalla(s):	Pantalla de Reserva de Cita
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	Este caso de uso permite realizar a un paciente una PRE-RESERVA sin necesidad de registrarse		
Objetivos:	Realizar un PRE-RESERVA de una cita psicológica		
Precondiciones:	El paciente debe haber ingresado la pantalla Reserva de Cita de la página WEB		
Postcondiciones:	La creación de un PRE-RESERVA de la cita psicológica		
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Paciente da clic en el enlace “Reserva de Cita” de la pantalla Reserva de Cita</li> <li>2. El sistema muestra la pantalla “Reserva de Cita” con las especialidades.</li> <li>3. El paciente selecciona la especialidad deseada.</li> <li>4. El sistema presenta los especialistas de acuerdo con la Especialidad.</li> <li>5. El paciente selecciona el especialista y da clic en el botón continuar.</li> <li>6. El sistema presenta la zona “Escoja Fecha y Hora”. juntamente con los horarios de consultas disponibles a partir de la fecha actual.</li> <li>7. El paciente escoge la fecha y hora de consulta requerida y da clic en el botón continuar.</li> <li>8. El sistema presenta la zona “Detalles de reserva”.</li> <li>9. El paciente llena los datos requeridos y da clic en el botón “Reservar”</li> <li>10. El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>			
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>			

**Descripción de Casos de uso Gestión de Cita**

## CU. Gestión de Cita

La "Descripción de Casos de Uso Gestión de Cita" se presenta en la TABLA 9, donde se detallan el proceso de gestión, los pasos, actores y condiciones, facilitando la comprensión de la administración de citas por parte de los usuarios.

**Tabla 9 Descripción de Casos de uso Gestión de Cita**

			
Caso de Uso:	Visualizar Agenda	Actor(es):	Administrador, Agendador, Especialista
Código	CU03	Pantalla(s):	Pantalla de Agenda
Ref. Req:			
Resumen Descripción:	Este caso de uso permite visualizar la agenda de los especialistas en un rango de fecha predeterminado		
Objetivos:	Poder saber la agenda del Especialista		
Precondiciones:	El usuario deberá ingresado al sistema, haber ingreso a la pantalla Citas		
Postcondiciones:	Conocer la Agenda		
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>			
El usuario da clic en el enlace "Citas"			
El sistema presenta la pantalla Agenda los datos necesarios (carga especialidad y estados)			
El usuario ingresa y selecciona los datos queridos en el formulario.			
El usuario da clic en el botón Buscar.			
El sistema presenta visualiza las citas médicas correspondiente a un periodo de tiempo.			
El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación.			
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>			

## Descripción de Casos de uso Gestión de Cita

### CU. Asignar Cita

**Tabla 10 Descripción de Casos de uso Asignar Cita**

Caso de Uso:	Asignar Cita	Actor(es):	Administrador, Agendador, Especialista
Código	CU04	Pantalla(s):	Pantalla de Cita
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	Asignar una cita a un paciente que solicitó directamente una cita a través del Agendador o de la reserva en línea.		
Objetivos:	Este caso de uso permite Asignar una Cita a un paciente		
Precondiciones:	El usuario deberá ingresado al sistema, haber ingreso a la pantalla Citas, el resultado de la búsqueda de la agenda exista citas con el estado de disponible o reservada en línea.		
Postcondiciones:	Al crear un nuevo espacio de horario de atención, el sistema garantizará que esté asociado a una cita de paciente única		
CURSO NORMAL DE EVENTOS			

<p>El usuario da clic en el botón “Asignar “</p> <p>El sistema presenta la pantalla Cita con la información básica de la cita.</p> <p>El usuario selecciona el paciente.</p> <p>El usuario selecciona e ingresa los datos requeridos.</p> <p>El usuario selecciona el botón Aceptar.</p> <p>El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación.</p>
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>
<p>3A. El usuario da clic en el botón Nuevo Paciente.</p> <p>3B. El sistema presenta la pantalla Paciente.</p> <p>5A. El usuario da clic en Cancelar</p> <p>5B. El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación.</p> <p>5C. El sistema cierra la pantalla Cita.</p>

## Descripción de Casos de uso Gestión de Cita

### CU. Confirmar Cita

Tabla I Descripción de Casos de uso Confirmar Cita

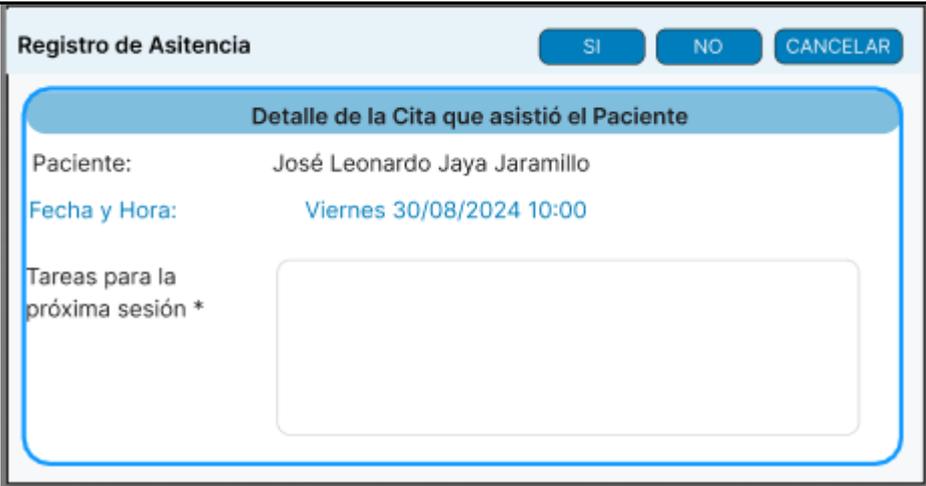
Caso de Uso:	Confirmar Cita	Actor(es):	Administrador, Agendador, Especialista
Código	CU05	Pantalla(s):	Pantalla de Agenda
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	Registrar la confirmación previa a la cita que ha realizado el paciente por diferentes medios de comunicación de su asistencia.		
Objetivos:	Este caso de uso permite Asignar una Cita a un paciente		
Precondiciones:	El usuario deberá ingresado al sistema, haber ingresado a la pantalla		

	Agenda, el resultado de la búsqueda de la agenda exista citas con el estado de disponible o reservada en línea.
Postcondiciones:	La cita cambiará su estado a Confirmada por el paciente
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>	
El usuario da clic en el botón “confirmar “ El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación. El sistema presenta cambia el estado de la cita a “confirmada por el paciente” El sistema actualiza los datos del formulario en la pantalla agenda.	
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>	
2A. El usuario da clic en el botón Cancelar. 2B. El sistema cierra la ventana de confirmación.	

## Descripción de Casos de uso Gestión de Cita

### CU. Finalizar Cita

Tabla II Descripción de Casos de uso Finalizar Cita

			
Caso de Uso:	Finalizar Cita	Actor(es):	Administrador, Especialista
Código	CU05	Pantalla(s):	Pantalla de Agenda
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	El especialista podrá registrar la asistencia del paciente en la cual incluirá las tareas para la próxima cita, además el agendador podrá Cancelar la cita		
Objetivos:	Finalizar la cita por los motivos que asistió el paciente o que canceló la cita		
Precondiciones:	El usuario deberá ingresado al sistema, haber ingresado a la pantalla Agenda, el resultado de la búsqueda de la agenda exista citas con el estado diferente a disponible		
Postcondiciones:	La cita cambiará el estado de la cita a sesión realizada o a cancelada		
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>			

<p>El Especialista da clic en el botón “Visto Verde, Registro de asistencia”</p> <p>El sistema valida el estado de la cita sea cita asignada o confirmada por el paciente.</p> <p>El sistema presenta el formulario Registro de asistencia con la información del paciente</p> <p>El especialista llega los datos requeridos.</p> <p>El especialista da clic en el botón SÍ</p> <p>El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación</p> <p>El sistema actualiza el estado de la cita a Sesión realizada</p> <p>El sistema actualiza los datos del formulario en la pantalla agenda.</p>
<p><b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b></p>
<p>1A. El Especialista da clic en el botón “x Rojo, Cancelar Cita”</p> <p>1B. El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación</p> <p>1C. El sistema actualiza el estado de la cita a Cita Cancelada</p> <p>1D. El sistema actualiza los datos del formulario en la pantalla agenda.</p> <p>5A. El especialista clic en el botón No.</p> <p>5B. El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación</p> <p>5C. El sistema actualiza el estado de la cita a No asistido</p> <p>5D. El sistema actualiza los datos del formulario en la pantalla agenda</p>

### **6.1.3. Modelo de arquitectura física de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas:**

La Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas emplea un modelo arquitectónico basado en Plataformas Orientadas al Servicio (PaaS), lo que proporciona un entorno completo para el desarrollo y ejecución de aplicaciones. Este modelo incluye infraestructura, middleware y herramientas de desarrollo, permitiendo a los desarrolladores acceder a estos recursos a través de conexiones seguras a Internet y pagar solo por el uso que hacen. Esto asegura una ejecución eficiente de las aplicaciones, facilita la interacción entre componentes y ofrece escalabilidad automática, reduciendo la necesidad de gestión manual de la infraestructura.

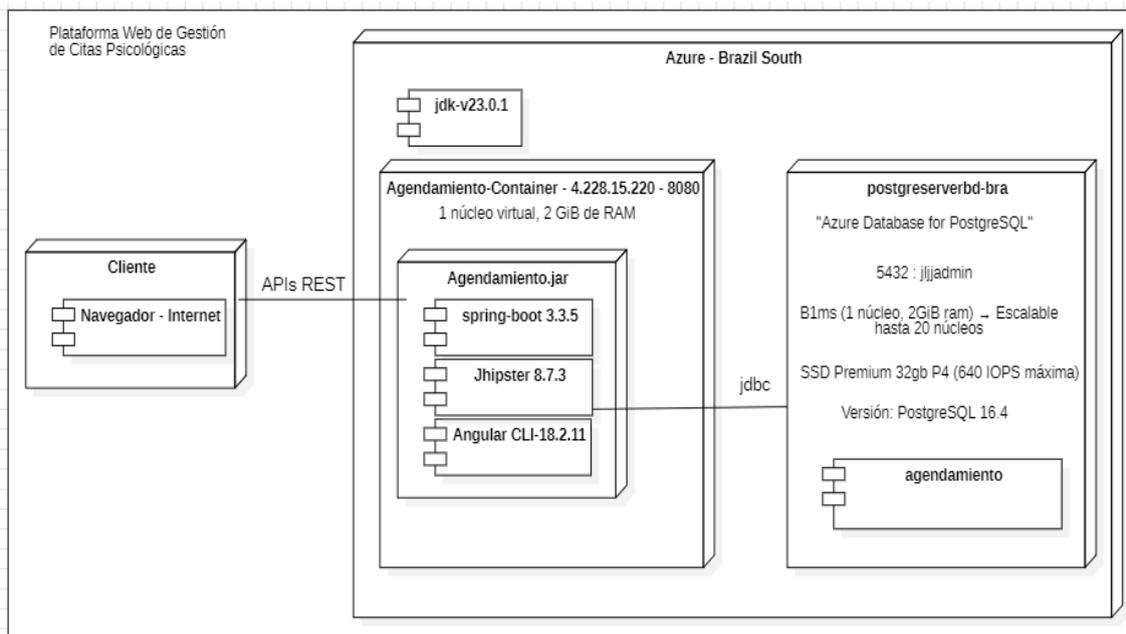
Se estableció los siguientes estilos arquitectónico para:

- Para el despliegue cliente-servidor y monolítico.
- Para la estructura a través de capas, la cual nos ayuda a garantizar la escalabilidad y la mantenibilidad en la gestión de citas psicológicas.

#### **6.1.3.1. Diagrama de Despliegue**

La figura 07 ilustra la arquitectura de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas, donde el cliente interactúa con el contenedor Agendamiento, desplegado en la nube de Microsoft Azure. Este contenedor, denominado Agendamiento-Container, utiliza la dirección

IP 4.228.15.220:8080 para la comunicación. Dentro del contenedor se ejecuta el archivo `agendamento.jar`, que incluye tecnologías clave como Spring Boot 3.3.5, JHipster 8.7.3 y Angular CLI 18.2.11. Además, la aplicación se conecta a una base de datos PostgreSQL, establecida en el servidor `postgreserverbd-bra` sobre el puerto 5432, garantizando la persistencia y gestión eficiente de la información relacionada con las citas psicológicas. La base de datos cuenta con escalabilidad de hasta 20 núcleos, almacenamiento tipo SSD Premium de 32 GiB y está configurada con un rendimiento de 640 IOPS. La comunicación entre la aplicación y la base de datos se realiza a través de JDBC, asegurando un acceso rápido y confiable.



**Figura 7** Diagrama de despliegue de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.

### 6.1.3.2. Componentes

El diagrama de componentes de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas ilustra la arquitectura organizada y modular de la aplicación, que está dividida en dos partes fundamentales: el frontend y el backend. En el lado del frontend, se utiliza Angular para proporcionar una interfaz de usuario atractiva y funcional, compuesta por módulos como Components, Services y Directives, que facilitan la interacción del usuario y la gestión de datos. El backend, construido sobre Spring Boot y Jakarta, gestiona la lógica empresarial y el acceso a datos a través de entidades como Cita, Paciente, Especialista y Programación, asegurando que las operaciones de la plataforma sean robustas y escalables. La integración entre estas dos partes se realiza mediante inyecciones y controladores, garantizando una comunicación fluida y

eficiente entre el cliente y el servidor, lo que permite a los usuarios gestionar citas psicológicas de manera efectiva.

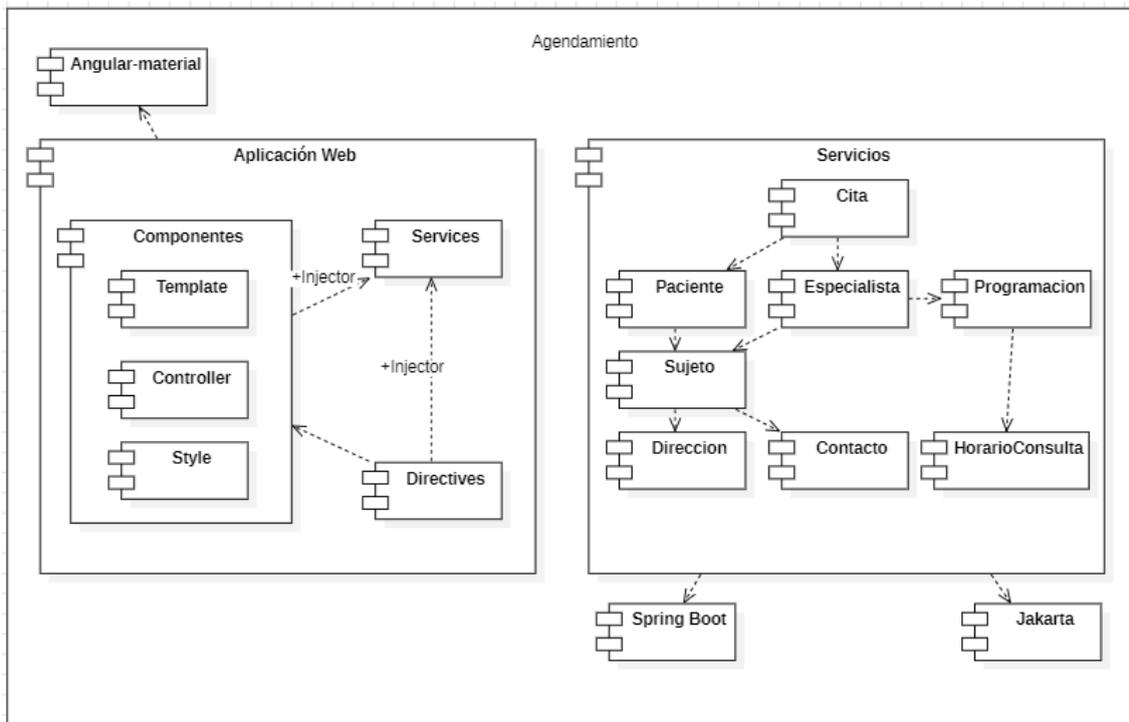


Figura 8 Diagrama de componentes de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas

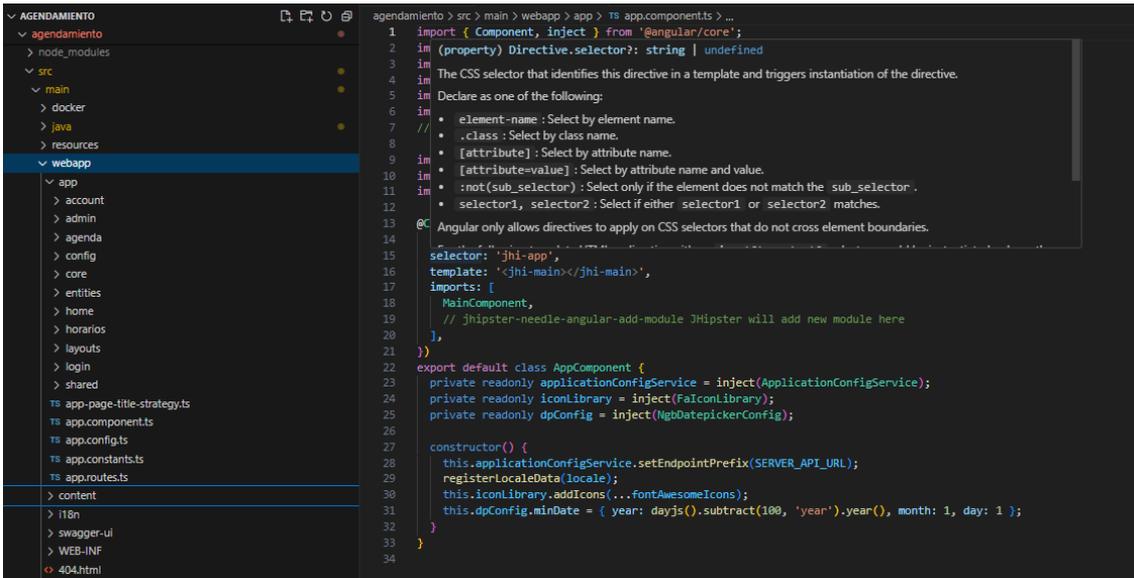
### 6.1.3.3. Codificación del backend (Servicios) y frontend (Aplicación WEB)

La estructura del directorio del backend se muestra en la Figura 09 y la de frontend en la Figura 10, los paquetes utilizados se describen en los archivos package.json.

```

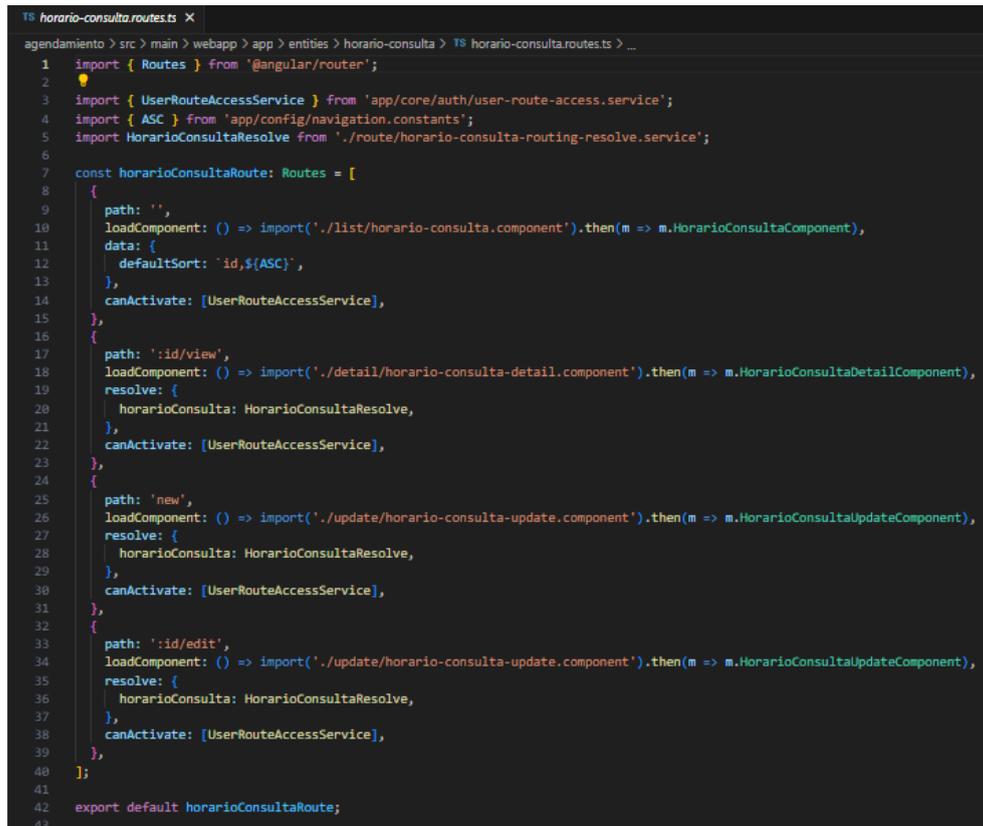
1  {
2    "name": "agendamiento",
3    "version": "0.0.1-SNAPSHOT",
4    "private": true,
5    "description": "Description for Agendamiento",
6    "license": "UNLICENSED",
7    "scripts": {
8      "app:start": "./mvnw",
9      "app:up": "docker compose -f src/main/docker/app.yml up --wait",
10     "backend:build-cache": "./mvnw dependency:go-offline -ntp",
11     "backend:debug": "./mvnw -Dspring-boot.run.jvmArguments=\"-agentlib:jdwp=transport=dt_socket,server=y,suspend=n,address=:5005\" -Dskip.installnodenpm -Dskip.npm verify --batch-mode -Dlogging.level.ROOT=OFF -Dlog:backends:doc:test: \"./mvnw -ntp javadoc:javadoc --batch-mode\",
12     "backend:info": \"./mvnw --version\",
13     "backend:nohttp:test": \"./mvnw -ntp checkstyle:check --batch-mode\",
14     "backend:start": \"./mvnw -Dskip.installnodenpm -Dskip.npm\",
15     "backend:unit:test": \"./mvnw -ntp javadoc:javadoc --batch-mode -Dlogging.level.ROOT=OFF -Dlog:backends:doc:test: \"./mvnw -ntp javadoc:javadoc --batch-mode\",
16     "build": \"npm run webapp:prod --\",
17     "build-watch\": \"concurrently 'npm run webapp:build:dev -- --watch' npm:backend:start\",
18     "ci:backend:test\": \"npm run backend:info && npm run backend:doc:test && npm run backend:nohttp:test && npm run backend:unit:test\",
19     "ci:e2e:package\": \"npm run java:$npm_package_config_packaging:$npm_package_config_default_environment -- -Pe2e -Denforce\",
20     "ci:e2e:prepare\": \"npm run ci:e2e:prepare:docker\",
21     "ci:e2e:prepare:docker\": \"npm run services:up --if-present && docker ps -a\",
22     "preci:e2e:server:start\": \"npm run services:db:await --if-present && npm run services:others:await --if-present\",
23     "ci:e2e:server:start\": \"java -jar target/e2e.$npm_package_config_packaging --spring.profiles.active=e2e,$npm_package_config_default_environment\",
24     "ci:e2e:teardown\": \"npm run ci:e2e:teardown:docker --if-present\",
25     "ci:e2e:teardown:docker\": \"docker compose -f src/main/docker/services.yml down -v && docker ps -a\",
26     "ci:frontend:build\": \"npm run webapp:build:$npm_package_config_default_environment\",
27     "ci:frontend:test\": \"npm run ci:frontend:build && npm test\",
28     "ci:server:await\": \"echo '\\Waiting for server at port $npm_package_config_backend_port to start' && wait-on -t 180000\",
29     "clean-www\": \"rimraf target/classes/static/\",
30     "clean-up\": \"rimraf target/\",
31     "docker:db:down\": \"docker compose -f src/main/docker/postgresql.yml down -v\",
32     "docker:db:up\": \"docker compose -f src/main/docker/postgresql.yml up --wait\",
33     "java:docker\": \"./mvnw -ntp verify -DskipTests -Pprod jib:dockerBuild\",
34     "java:docker:arm64\": \"npm run java:docker -- -Djib-maven-plugin.architecture=arm64\",
35   }
  
```

Figura 9 Estructura de carpetas y paquetes del backend ((Aplicación WEB)).



**Figura 10** Estructura de carpetas y paquetes del frontend (Servicios)

**routes:** La estructura de rutas definidas para un servicio API REST por donde se accederán a los diferentes recursos muestra en la Figura 11:



**Figura 11** Especificación de rutas para el servicio usuario.

**Models:** Para los modelos se utilizó el ORM Sequelize, que permite el mapeo relacional de objetos, creando la base de datos PostgreSQL con sus relaciones. Su contenido es similar a la

Figura 12.:

```
TS horario-consulta.model.ts X
src > main > webapp > app > entities > horario-consulta > TS horario-consulta.model.ts > ...
1 import dayjs from 'dayjs/esm';
2 import { IEspecialista } from 'app/entities/especialista/especialista.model';
3
4 export interface IHorarioConsulta {
5     id: number;
6     desde?: dayjs.Dayjs | null;
7     hasta?: dayjs.Dayjs | null;
8     horaInicio?: dayjs.Dayjs | null;
9     horaFin?: dayjs.Dayjs | null;
10    duracionMinutos?: number | null;
11    diaSemana?: string | null;
12    esHorarioAtencion?: boolean | null;
13    estado?: string | null;
14    desdeHoraAlmuerzo?: dayjs.Dayjs | null;
15    hastaHoraAlmuerzo?: dayjs.Dayjs | null;
16    especialista?: Pick<IEspecialista, 'id'> | null;
17 }
18
19 export type NewHorarioConsulta = Omit<IHorarioConsulta, 'id'> & { id: null };
20
```

Figura 12 Especificación del modelo especie.

**Controller:** Se utilizó los controladores para el manejo de los diferentes aspectos de cada petición, uno de ellos se muestra en la Figura 13:

```
J HorarioConsultaResource.java X
src > main > java > jaya > jaramillo > web > rest > J HorarioConsultaResource.java > HorarioConsultaResource
23 import tech.jhipster.web.util.HeaderUtil;
24 import tech.jhipster.web.util.PaginationUtil;
25 import tech.jhipster.web.util.ResponseUtil;
26
27 /**
28  * REST Controller for managing {@link jaya.jaramillo.domain.HorarioConsulta}.
29  */
30 @RestController
31 @RequestMapping("/api/horario-consultas")
32 public class HorarioConsultaResource {
33
34     private static final Logger LOG = LoggerFactory.getLogger(clazz:HorarioConsultaResource.class);
35
36     private static final String ENTITY_NAME = "horarioConsulta";
37
38     @Value("${jhipster.clientApp.name}")
39     private String applicationName;
40
41     private final HorarioConsultaService horarioConsultaService;
42
43     private final HorarioConsultaRepository horarioConsultaRepository;
44
45     public HorarioConsultaResource(HorarioConsultaService horarioConsultaService, HorarioConsultaRepository horarioConsulta
46         this.horarioConsultaService = horarioConsultaService;
47         this.horarioConsultaRepository = horarioConsultaRepository;
48     }
49 }
```

Figura 13 Controlador HorarioConsulta.

Se implementó un interceptor (middleware) para manejar la autorización, validando si el usuario tiene un token válido y si tiene permisos de administrador antes de permitir el acceso a ciertos recursos.

```
J AuthoritiesConstants.java J DomainUserDetailsService.java TS auth.interceptors X
src > main > webapp > app > core > interceptor > TS auth.interceptors > AuthInterceptor > intercept > token
1 import { Injectable, inject } from '@angular/core';
2 import { HttpEvent, HttpHandler, HttpInterceptor, HttpRequest } from '@angular/common/http';
3 import { Observable } from 'rxjs';
4
5 import { StateStorageService } from 'app/core/auth/state-storage.service';
6 import { ApplicationConfigService } from '../config/application-config.service';
7
8 @Injectable()
9 export class AuthInterceptor implements HttpInterceptor {
10   private readonly stateStorageService = inject(StateStorageService);
11   private readonly applicationConfigService = inject(ApplicationConfigService);
12
13   intercept(request: HttpRequest<any>, next: HttpHandler): Observable<HttpEvent<any>> {
14     const serverApiUrl = this.applicationConfigService.getEndpointFor('');
15     if (!request.url || (request.url.startsWith('http') && !(serverApiUrl && request.url.startsWith(se
16       return next.handle(request);
17     }
18
19     const token: string | null = this.stateStorageService.getAuthenticationToken();
20     if (token) {
21       request = request.clone({
22         setHeaders: {
23           Authorization: `Bearer ${token}`,
24         },
25       });
26     }
27     return next.handle(request);
28   }
}
```

Figura 14 Middlewares para autorización.

El repositorio de la plataforma web se encuentra disponible en GitHub en la siguiente dirección: <https://github.com/jayaleonardo/agendamiento.git>. Aquí podrás acceder al código fuente, realizar contribuciones y consultar la documentación asociada al proyecto.

#### 6.1.3.4. Interfaces de usuario.

En la Figura 15, se presenta la interfaz de reserva de citas por parte del paciente, donde se pueden visualizar los horarios disponibles y seleccionar la fecha deseada. La Figura 16 ilustra el inicio de sesión para usuarios, destacando los campos necesarios para ingresar al sistema y las opciones de recuperación de contraseña. Por último, la Figura 17 muestra la gestión de horarios, permitiendo a los administradores configurar y modificar las disponibilidades para las citas. La Figura 18 complementa esta sección al detallar la gestión de citas, donde se pueden visualizar y administrar las reservas realizadas por los pacientes. Para más información sobre las interfaces y sus funcionalidades, se puede consultar el Anexo 2.

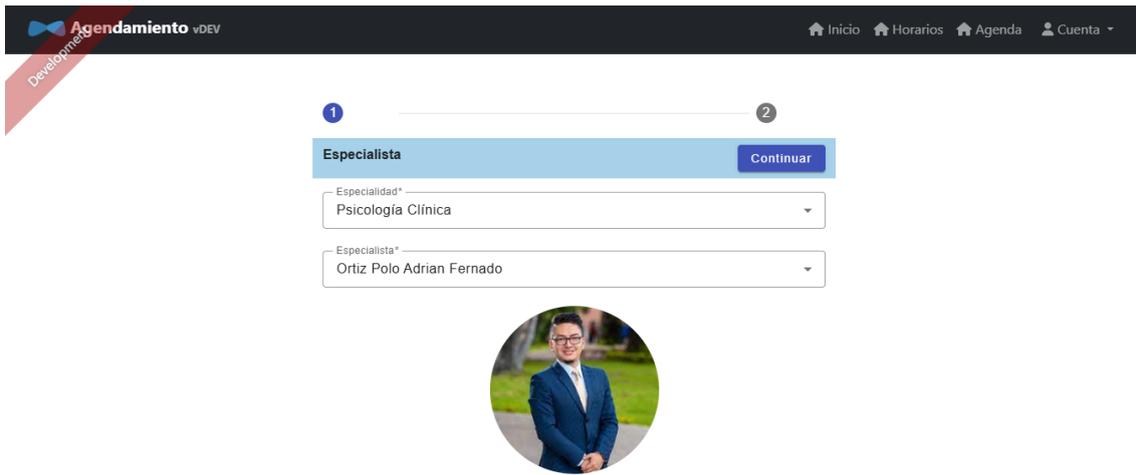


Figura 15 Reserva de cita por parte del Paciente.

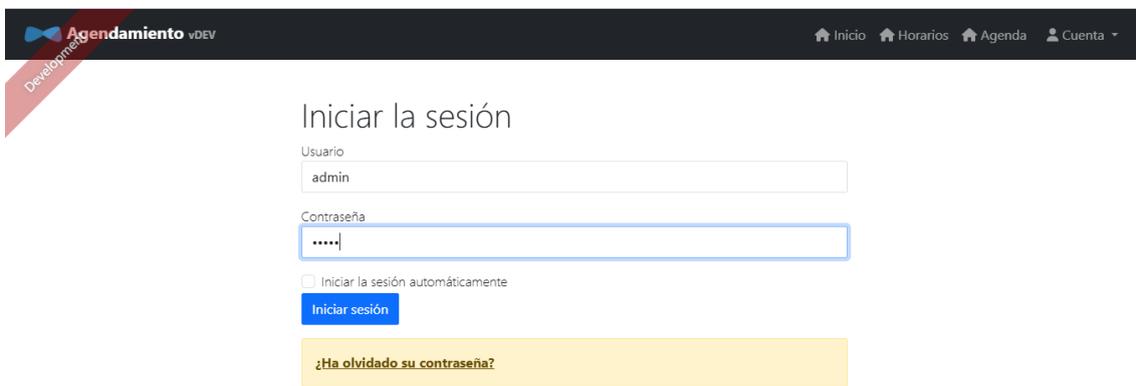


Figura 16 Inicio de Sesión para usuarios.

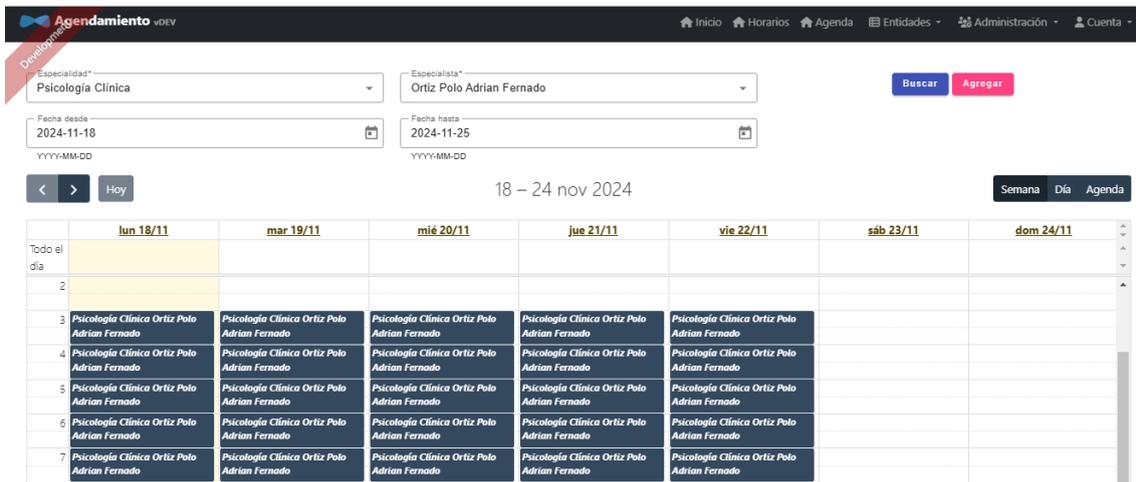
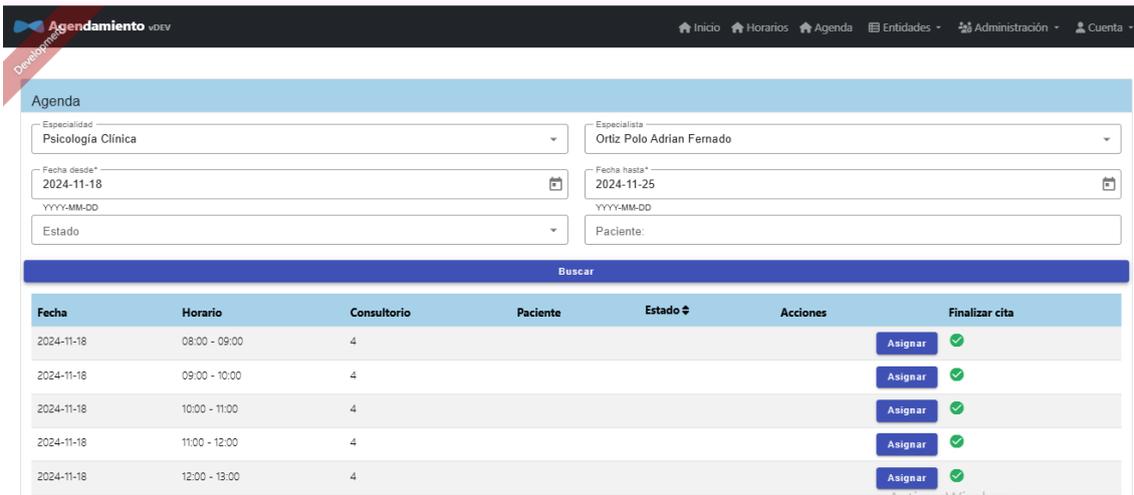


Figura 17 Gestión de Horarios



**Figura 18** Gestión de Cita.

### 6.1.3.5. Implementación en azure

La implementación de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas se llevó a cabo utilizando los servicios de Azure, específicamente a través de Azure Container Registry y Azure Container Instances. Esta elección permitió una gestión eficiente y escalable de la aplicación, aprovechando las capacidades de contenedorización que ofrecen estas herramientas.

Azure Container Registry se utilizó para almacenar y gestionar las imágenes Docker del prototipo. Este servicio proporciona un registro privado que permite a los desarrolladores almacenar, gestionar y desplegar imágenes de contenedores de manera segura. Al utilizar Azure Container Registry, se garantizó que las imágenes estuvieran disponibles para su despliegue en cualquier momento y desde cualquier ubicación, facilitando así el proceso de desarrollo y asegurando la integridad de las versiones de la aplicación.

Por otro lado, Azure Container Instances se empleó para ejecutar las imágenes Docker en un entorno de producción. Este servicio permite desplegar contenedores de manera rápida y sencilla, sin necesidad de gestionar la infraestructura subyacente. Al utilizar Azure Container Instances, se logró una implementación ágil y eficiente de la aplicación, lo que permitió escalar los recursos según la demanda de los usuarios. Esta flexibilidad es crucial en el contexto de la gestión de citas psicológicas, donde la carga de trabajo puede variar significativamente.

La arquitectura de la aplicación, al estar basada en contenedores, proporciona ventajas adicionales, como la portabilidad y la capacidad de realizar actualizaciones sin tiempo de inactividad. Esto es especialmente importante en el ámbito de la salud mental, donde la disponibilidad continua del servicio es esencial para garantizar el acceso a los usuarios.

## 6.2 Analizar la relación entre tres configuraciones regionales de instancias en Azure ubicadas en el continente americano y los indicadores de rendimiento del prototipo de la plataforma web desarrollada (latencia y tiempo de carga), utilizando el coeficiente de correlación de Pearson.

El plan de prueba se centrará en evaluar el rendimiento y la funcionalidad de la plataforma web de gestión de citas psicológicas a través de 4 muestras representativas de casos de uso críticos. Las tareas por evaluar incluyen: Reserva de Cita, Iniciar Sesión, Asignar Cita, Confirmar Cita y Finalizar Cita. Las pruebas se llevarán a cabo en un entorno controlado, utilizando una conexión a Internet de 5 Mbps a 10 Mbps y dispositivos con especificaciones estándar. Se registrará el tiempo de carga y otros parámetros relevantes para cada muestra, asegurando que las condiciones sean consistentes y que no haya interferencias externas durante la ejecución.

Los resultados de las mediciones se analizarán para calcular promedios y detectar anomalías en el rendimiento. El promedio de la latencia de las 4 muestras se obtiene de Azure ver figura 19, donde se presenta el Average Response Time (Latencia) de la aplicación. Además, el tiempo de carga de la página web se obtiene del segundo adjunto, que utiliza PageSpeed Insights ver figura 20 para evaluar el rendimiento de la aplicación.

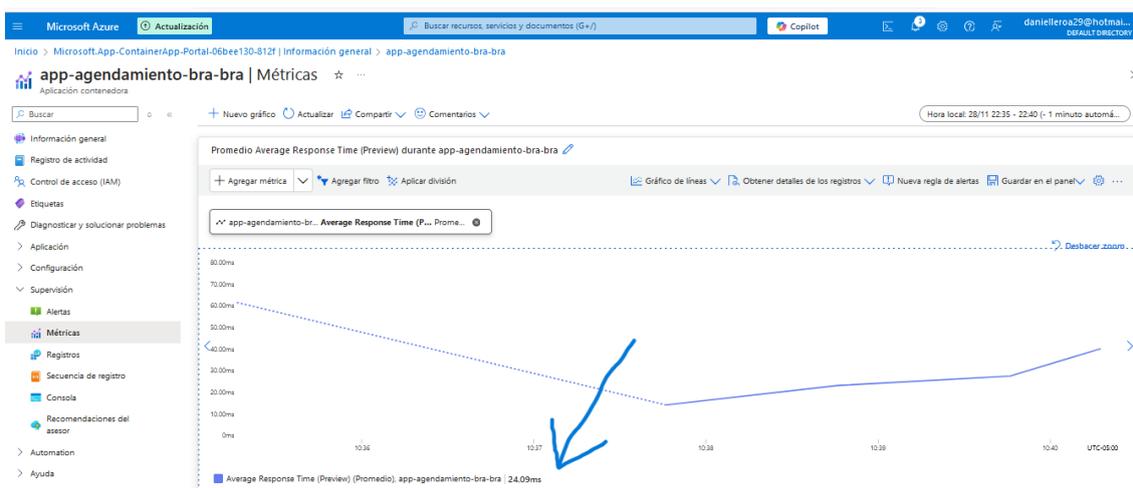
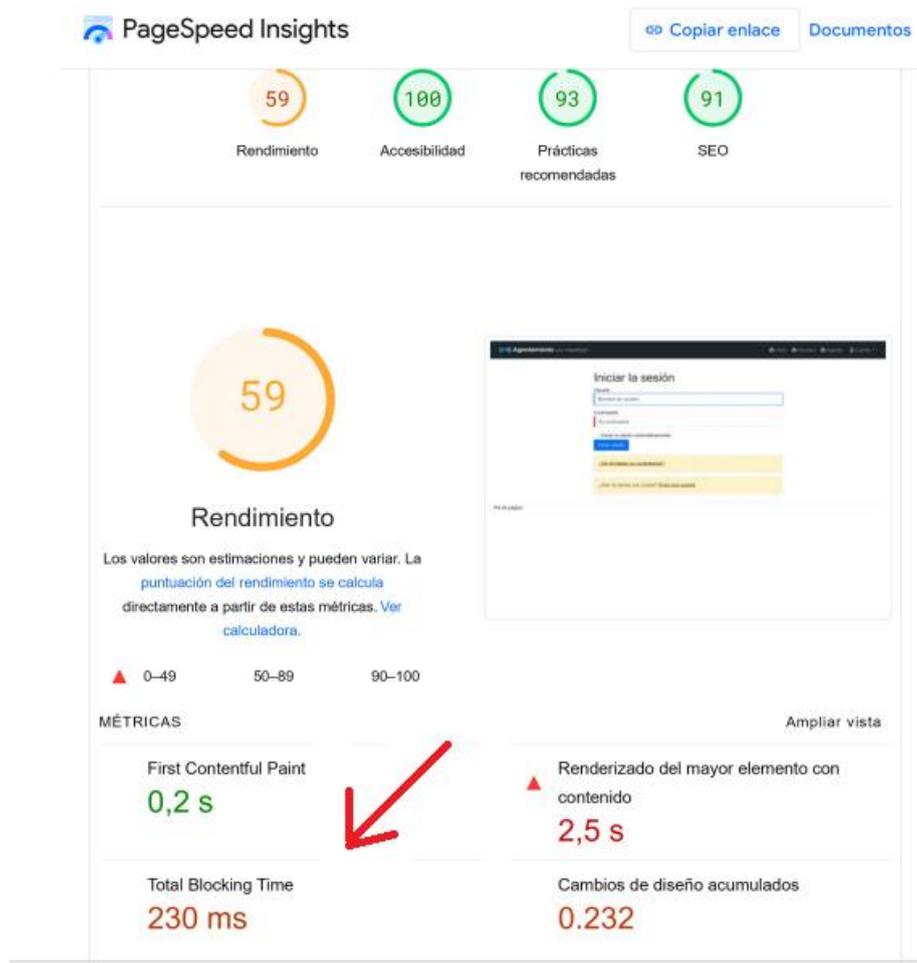


Figura 19 De la aplicación agendamiento, presenta el Average Reponse Time (Latencia).



**Figura 20** De la aplicación agendamiento, presenta el Tiempo de carga obtenido de PageSpeedInsights

La Tabla 13 muestra el resultado del plan de pruebas, incluyendo la latencia promedio y el tiempo de carga en las diferentes regiones configuradas en el espacio de trabajo de Azure y PageSpeedInsight.

**Tabla 13** Latencia promedio y Tiempo de Carga en Diferentes Regiones de Azure

Configuración Regional en Azure		Latencia (s)	Tiempo de Carga (s)
Aplicación	Base de Datos		
Brasil Sur	Brasil Sur	0,02409	0,25250
Brasil Sur	Estados Unidos Este	0,10262	0,29500
Brasil Sur	Estados Unidos Oeste	0,34517	0,38000

### Cálculo del Coeficiente de Correlación de Pearson

Para analizar la relación entre latencia y tiempo de carga, se calculará el coeficiente de

correlación de Pearson ( $r$ ) utilizando la siguiente fórmula:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

### **Paso 1: Cálculo de Sumas y Productos:**

**Número de pares de datos (n):**

- $n = 3$  (tres configuraciones regionales)

**Sumatorias necesarias:**

$$- \sum x = 0.02409 + 0.10262 + 0.34517 = 0.47188$$

$$- \sum y = 0.2525 + 0.295 + 0.38 = 0.9275$$

$$- \sum xy = (0.02409 \times 0.2525) + (0.10262 \times 0.295) + (0.34517 \times 0.38) = 0.166555725$$

$$- \sum x^2 = (0.02409^2) + (0.10262^2) + (0.34517^2) = 1797.6356 + 900 + 1600 = 4297.6356$$

$$- \sum y^2 = (0.2525^2) + (0.295^2) + (0.38^2) = 0.06375625 + 0.087025 + 0.1444 = 0.29518125$$

### **Paso 2: Sustitución de Valores en la Fórmula:**

Sustituyendo los valores obtenidos en la fórmula:

$$r = \frac{3(0.166555725) - (0.47188)(0.9275)}{\sqrt{[3(1306058614) - (0.47188)^2][3(0.29518125) - (0.9275)^2]}}$$

**Numerador:**

$$3(0.166555725)-(0.47188)(0.9275)=0.499667175-0.4372804=0.062386775$$

**Denominador:**

- Para x:

$$3(0.1306058614)-(0.47188)^2 = 0.3918175842-0.222669184 = 0.1691484002$$

- Para y:

$$3(0.29518125)-(0.9275)^2 = 0.88554375-0.86100625 = 0.0245375$$

- Denominador Total:

$$\sqrt{(0.1691484002)(0.0245375)} = \sqrt{0.004150402573} = 0.06435$$

**Paso 3: Cálculo Final:**

$$r = \frac{0.062386775}{0.06435} = 0.97$$

El coeficiente de correlación de Pearson calculado es de aproximadamente 0.970, lo que indica una fuerte correlación positiva entre la latencia y el tiempo de carga en esta configuración regional en Azure.

El análisis realizado sobre la relación entre las configuraciones regionales de instancias en Azure y los indicadores de rendimiento, específicamente la latencia y el tiempo de carga, ha arrojado un coeficiente de correlación de Pearson de aproximadamente 0.97. Este resultado indica una fuerte correlación positiva, lo que sugiere que a medida que la latencia aumenta, también se incrementa el tiempo de carga de la plataforma web. Este hallazgo es fundamental para la optimización del rendimiento del prototipo, ya que resalta la importancia de seleccionar configuraciones regionales que minimicen la latencia, mejorando así la experiencia del usuario

## 7. Discusión

La investigación se centró en el desarrollo y evaluación de un prototipo de aplicación web para la gestión de citas psicológicas, utilizando la arquitectura cliente-servidor y la tecnología Spring sobre la plataforma Azure. A continuación, se discuten los resultados obtenidos en relación con los dos objetivos planteados.

### **7.1. Objetivo 1: Desarrollar un prototipo de una aplicación web de gestión de citas psicológicas, basada en arquitectura cliente-servidor, utilizando la tecnología Spring sobre la plataforma Azure.**

El desarrollo del prototipo se llevó a cabo bajo un modelo de desarrollo ágil, implementando el framework de gestión Scrum. Esta metodología fomentó una planificación y ejecución eficiente, lo que resultó en un proceso adaptativo y entregas continuas. Gracias a las iteraciones continuas y los sprints, se logró desarrollar una aplicación que cumple con los requisitos funcionales y no funcionales establecidos, asegurando así un uso óptimo por parte de los usuarios. El estilo arquitectónico cliente-servidor utilizado ha demostrado ser efectivo al garantizar una interacción fluida entre los usuarios y la aplicación, lo cual es crítico en el contexto de servicios de salud mental donde la accesibilidad y la rapidez son fundamentales [1], [2].

La experiencia adquirida durante el proceso de desarrollo resalta el impacto positivo de la tecnología Spring. Esta herramienta fue crucial para implementar un sistema modular y flexible que potenció la robustez y seguridad del prototipo. La capacidad de Spring para manejar dependencias de manera eficiente y su estructura de seguridad permitieron establecer un entorno seguro, vital para la gestión de datos sensibles en un contexto clínico.

La integración de Spring con la plataforma Azure fortaleció aún más el desarrollo del prototipo. Azure, al ofrecer un entorno escalable y confiable, mejoró las capacidades del framework, facilitando una implementación continua y efectiva. Esta combinación optimiza y asegura el rendimiento del prototipo, así como una alta disponibilidad, aspecto crítico en la gestión de citas psicológicas

## **7.2. Objetivo 2: Analizar la relación entre tres configuraciones regionales de instancias en Azure ubicadas en el continente americano y los indicadores de rendimiento del prototipo de la plataforma web desarrollada (latencia y tiempo de carga), utilizando el coeficiente de correlación de Pearson.**

La discusión sobre los resultados obtenidos en este análisis resalta la importancia de la configuración regional de instancias en Azure para optimizar el rendimiento de la plataforma web de gestión de citas psicológicas. La fuerte correlación positiva observada, con un coeficiente de 0.97, sugiere que la proximidad geográfica no solo reduce la latencia, sino que también mejora el tiempo de carga, lo que resulta crucial para aplicaciones que requieren una respuesta rápida.

Este hallazgo está respaldado por estudios previos que han demostrado que la proximidad geográfica de las instancias a los usuarios finales es un factor crítico que influye en la experiencia del usuario. Por ejemplo, Popescu y Zilberman (2019) caracterizan el impacto de la latencia en el rendimiento de aplicaciones basadas en la nube, indicando que una latencia reducida se traduce en una mejor experiencia del usuario [1]. Además, Zhang et al. (2018) discuten cómo la latencia puede afectar el rendimiento de las aplicaciones en la nube, enfatizando la necesidad de optimizar la ubicación de las instancias para mejorar la eficiencia [2].

Es relevante mencionar que, aunque la latencia mostró una mejora significativa, el tiempo de carga no evidenció un aumento equivalente en todos los casos. Esto indica que otros factores, como la optimización del código y la eficiencia de las consultas a la base de datos, también juegan un papel crucial en el rendimiento global de la aplicación. La literatura existente, como la investigación de Drehmel y Heiss (2023), subraya que la optimización del código y la estructura de la base de datos son esenciales para maximizar el rendimiento de las aplicaciones distribuidas [3].

Estos hallazgos subrayan la necesidad de considerar múltiples variables al diseñar y desarrollar aplicaciones en la nube, especialmente en servicios críticos como en el ámbito de la salud mental, donde la experiencia del usuario es primordial. Se sugiere llevar a cabo estudios adicionales que integren diversas configuraciones de red y una mayor cantidad de usuarios para comprender mejor el impacto de la geolocalización en el rendimiento de la plataforma.

Con esto, demostramos que se contesta la pregunta de investigación planteada “analizar la relación entre tres configuraciones regionales de instancias en Azure ubicadas en el continente americano y los indicadores de rendimiento del prototipo de la plataforma web desarrollada (latencia y tiempo de carga), utilizando el coeficiente de correlación de Pearson”, ya que hemos logrado identificar y analizar la relación entre las tres configuraciones regionales de instancias en Azure en el continente americano y los indicadores de rendimiento del prototipo de la plataforma web desarrollada, específicamente en lo que respecta a la latencia y el tiempo de carga. Al aplicar el coeficiente de correlación de Pearson hemos evidenciado una correlación significativa que resalta la influencia de la proximidad geográfica en el rendimiento de la aplicación, por lo tanto, son directamente proporcionales. Este análisis no solo valida la hipótesis inicial, sino que también aporta evidencia empírica que puede guiar futuras decisiones en la configuración de instancias en la nube, optimizando así la experiencia del usuario final.

## 8. Conclusiones

Al finalizar el presente trabajo de titulación (TT), se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La implementación del prototipo de la aplicación web para la gestión de citas psicológicas ha demostrado ser efectiva, cumpliendo con los requisitos funcionales y no funcionales establecidos. La utilización de los estilos arquitectónico cliente-servidor y monolito para el despliegue a través de la tecnología Spring en la plataforma Azure ha permitido una interacción fluida entre los usuarios y el sistema, esto permite brindar un servicio eficiente a múltiples usuarios en el ámbito de la salud mental.
- El uso de un modelo ágil, para el desarrollo de la aplicación a través de marco de trabajo Scrum, ha facilitado un proceso de desarrollo adaptativo y de entregas continuas, resultando en un producto que se ajusta a las necesidades del usuario final. Esto resalta la importancia de la planificación y ejecución eficiente de los sprint en el desarrollo de aplicaciones.
- El análisis de la relación entre las configuraciones regionales de instancias en Azure y los indicadores de rendimiento (latencia y tiempo de carga) ha revelado una fuerte correlación positiva (coeficiente de 0.97). Esto indica que la proximidad geográfica de las instancias a los usuarios finales es un factor crítico que influye en la experiencia del usuario, sugiriendo que una menor latencia se traduce en un mejor tiempo de carga.
- A pesar de la mejora en la latencia, el tiempo de carga no mostró una reducción proporcional en todos los casos, lo que sugiere que otros factores, como la optimización del código y la eficiencia de las consultas a la base de datos, también son determinantes en el rendimiento general de la aplicación. Esto subraya la necesidad de considerar múltiples variables al diseñar y desarrollar aplicaciones en la nube.
- Se ha respondido de manera satisfactoria a la pregunta de investigación planteada, que buscaba analizar la relación entre las configuraciones regionales de instancias en Azure y los indicadores de rendimiento del prototipo. Los hallazgos obtenidos no solo confirman la existencia de una correlación positiva significativa, sino que también resaltan la importancia de la proximidad geográfica en la optimización de aplicaciones web, aportando un valor significativo al campo de la gestión de citas psicológicas en línea.

## 9. Recomendaciones

Al concluir el trabajo de titulación (TT), se han podido formular las siguientes recomendaciones:

- Implementar un módulo de retroalimentación continua que permita a los usuarios expresar sus opiniones sobre la plataforma. Esto ayudará a identificar áreas de mejora y a adaptar el prototipo a las necesidades cambiantes de los usuarios.
- Ofrecer capacitación a los usuarios sobre el uso de la plataforma WEB, asegurando que puedan aprovechar al máximo las funcionalidades disponibles. Esto no solo mejorará la experiencia del usuario, sino que también fomentará una mayor adopción de la herramienta.
- Se sugiere realizar estudios adicionales que evalúen el impacto de diferentes configuraciones regionales en otras plataformas de nube. Esto permitirá obtener una comprensión más completa del rendimiento de la plataforma y su impacto en la salud mental, considerando diversas variables y condiciones de red.
- Se recomienda establecer un sistema de monitoreo que permita evaluar continuamente la latencia y el tiempo de carga. Esto asegurará que el sistema se mantenga eficiente a medida que crece la base de usuarios y permitirá realizar ajustes proactivos para optimizar el rendimiento.

## **Limitaciones y futuras investigaciones**

Este estudio presenta algunas limitaciones. Primero, el análisis se centró en solo tres configuraciones regionales de Azure, lo que puede no reflejar el rendimiento en otras configuraciones o plataformas. Además, la evaluación se realizó en condiciones controladas, lo que podría no representar el uso real, donde factores como el tráfico de red y la capacidad del dispositivo afectan los resultados.

Para próximas investigaciones ampliar el estudio a más configuraciones regionales y considerar otros proveedores. También sería útil realizar estudios longitudinales en escenarios de uso real para obtener una perspectiva más completa de la influencia de la infraestructura en la experiencia del usuario en plataformas de gestión de citas psicológicas.

## 10. Bibliografía

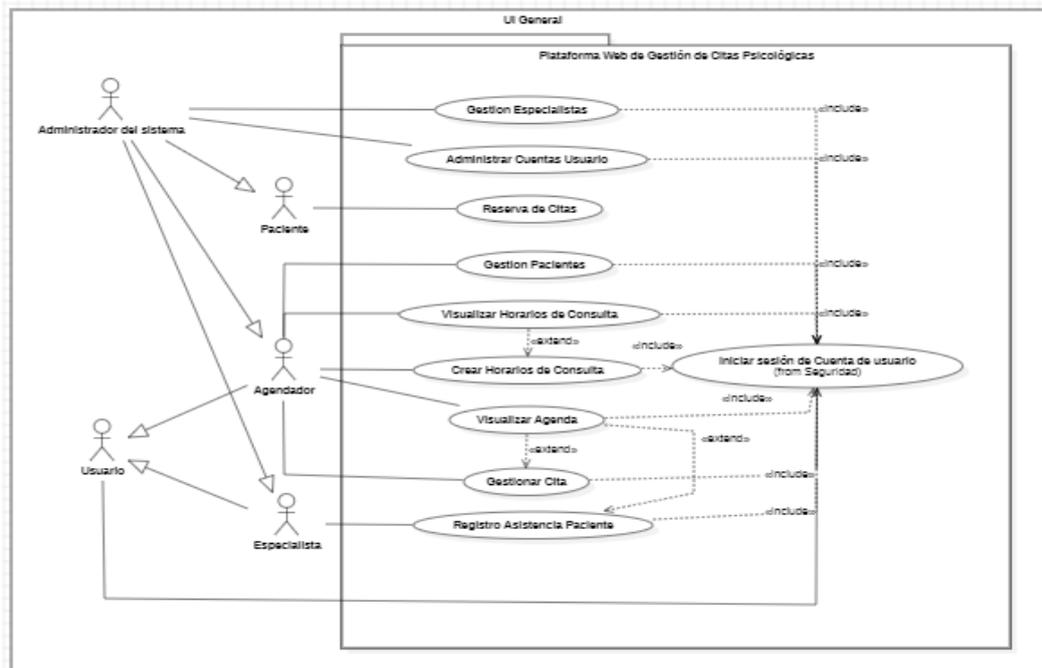
- [1] D. A. Popescu and N. Zilberman, "Characterizing the impact of network latency on cloud-based applications' performance," Cambridge University, Cambridge, UK, Tech. Rep. UCAM-CL-TR-914, 2019.
- [2] Q. Zhang, G. Yu, C. Guo, Y. Dang, N. Swanson, X. Yang, R. Yao, M. Chintalapati, A. Krishnamurthy, and T. Anderson, "Deepview: Virtual disk failure diagnosis and pattern detection for Azure," in Proc. 15th USENIX Symp. on Networked Systems Design and Implementation (NSDI '18), Renton, WA, USA, Apr. 2018, pp. 519-534."
- [3] F. Palumbo, G. Aceto, A. Botta, D. Ciunzo, V. Persico, and A. Pescape, "Characterizing cloud-to-user latency as perceived by AWS and Azure users spread over the globe," *IEEE Trans. on Cloud Computing*, vol. 8, no. 3, pp. 1-12, 2019.
- [4] S. Lima, F. Araujo, M. de Oliveira Guerreiro, J. Correia, A. Bento, and R. Barbosa, "Efficient causal access in geo-replicated storage systems," *\*J. Grid Comput.\**, vol. 21, no. 8, 2023, doi: 10.1007/s10723-022-09640-z.
- [5] R. Drehmel and H.-U. Heiss, "The Prism Bridge: Maximizing Inter-Chip AXI Throughput in the High-Speed Serial Era," *\*IEEE Access\**, vol. 11, pp. 50867-50883, May 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3277959.
- [6] Y. Aldwyan, "Intelligent Scaling of Container-based Web Applications in Geographically Distributed Clouds," Tesis de Doctorado, School of Computing and Information Systems, The University of Melbourne, Melbourne, Australia, abril 2021.
- [7] P. S. K. Sa, A. Prakash, y S. A. Shaw, "Spring Framework: A Modular Approach to Application Development," in 2010 International Conference on Computer Technology and Development, vol. 1, pp. 144-148, 2010
- [8] M. Fowler, "Inversion of Control Containers and the Dependency Injection Pattern," *Journal of Object Technology*, vol. 1, no. 9, pp. 5-20, 2002
- [9] C. Walls, "Spring Security - Spring Framework," SpringSource, 2010. [Enlace: <https://spring.io/projects/spring-security>]

- [10] Microsoft, "Azure App Service Environment - Geo-distributed Scale," Microsoft Docs.
- [11] J. Smith and A. Johnson, *Angular Development with JHipster*, 2nd ed. Boston, 2021
- [12] L. Martínez, *Building Monolithic Applications with Spring Boot and Angular*, 1st ed. Madrid, Spain: Tech World Press, 2020.
- [13] S. G. y R. Sharma, "Cloud services in healthcare applications: Compliance with HIPAA," *Journal of Health Informatics*, vol. 6, no. 3, pp. 45-56, 2020.
- [14] Mohammed, A., et al. (2020). "Developing Cloud-Native Applications Using Spring Boot and Azure." 2020 IEEE International Conference on Cloud Computing in Emerging Markets.

## 11. Anexo

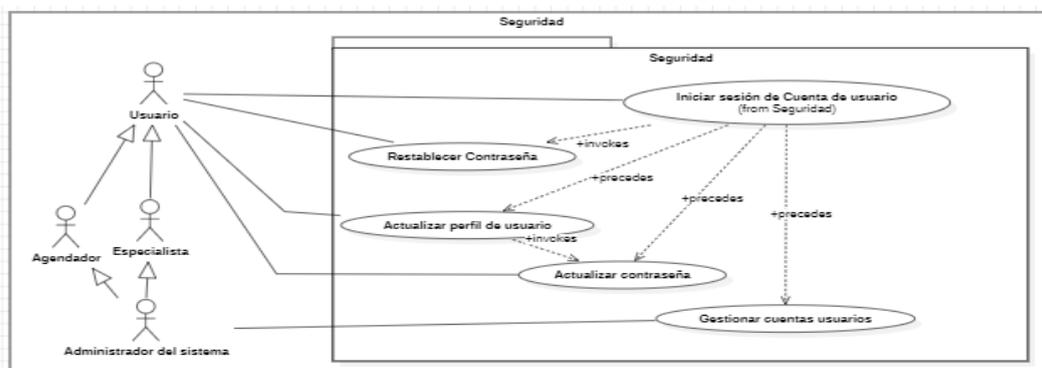
### Anexo 1. Modelamiento de Casos de Uso de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.

El diagrama de casos de uso describe las interacciones entre los actores (usuarios) y el sistema, para lo cual se presenta el diagrama de caso de uso general:

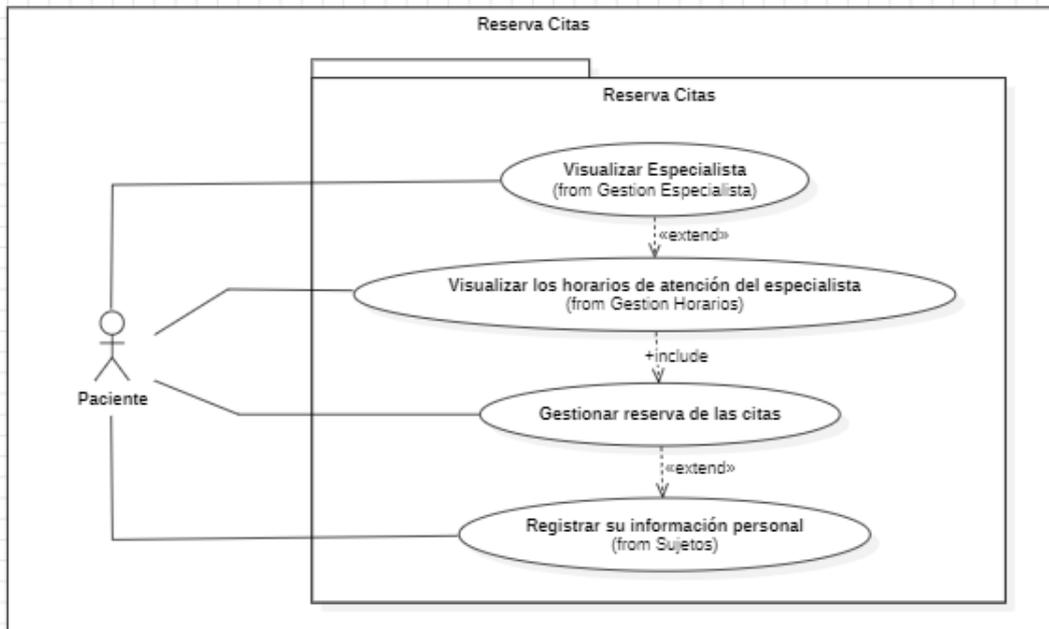


**Figura 1** Diagrama de casos de uso General de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.

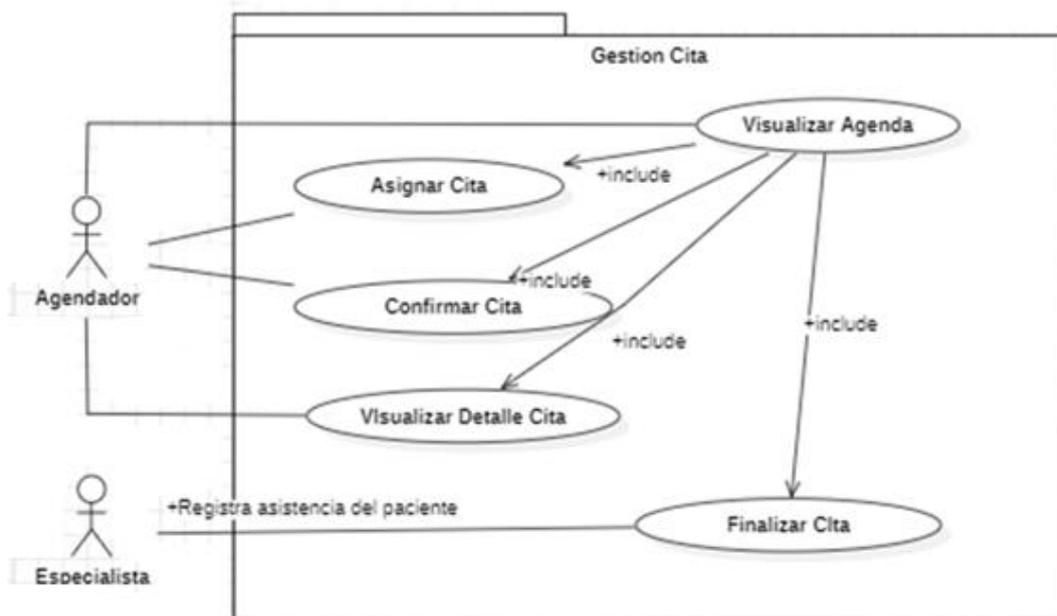
El diagrama de Casos representa las interacciones entre los actores y a continuación se indica los escenarios en que interviene los actores y el sistema los mismos que están organizados por funcionalidad:



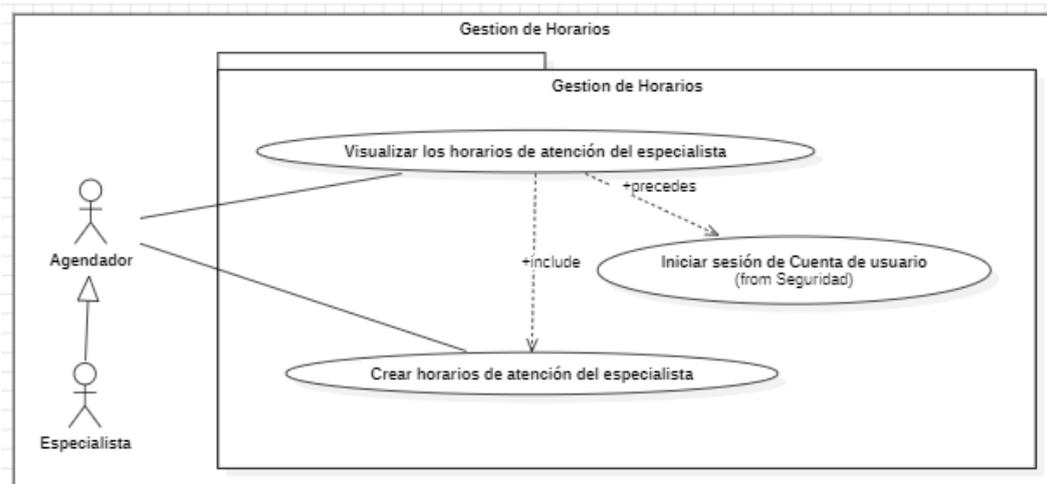
**Figura 2** Diagrama de casos de uso de Seguridad de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.



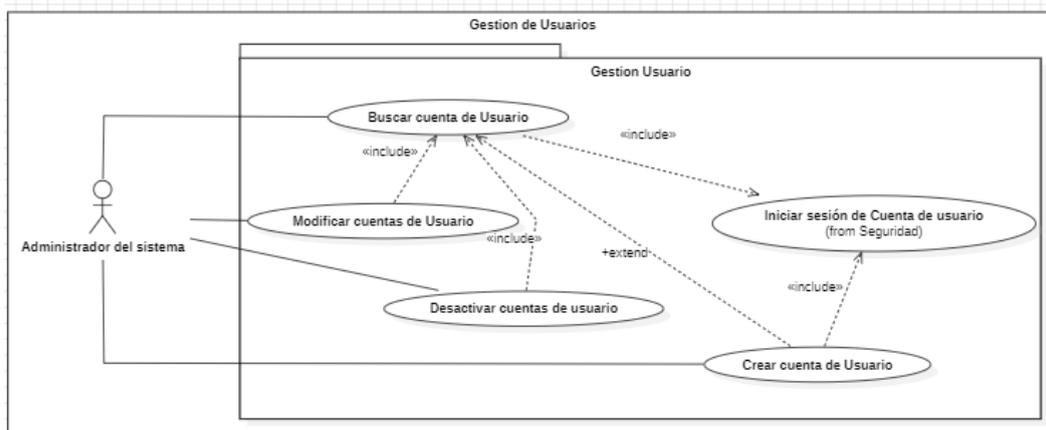
**Figura 3** Diagrama de casos de uso de Reserva de Cita de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas



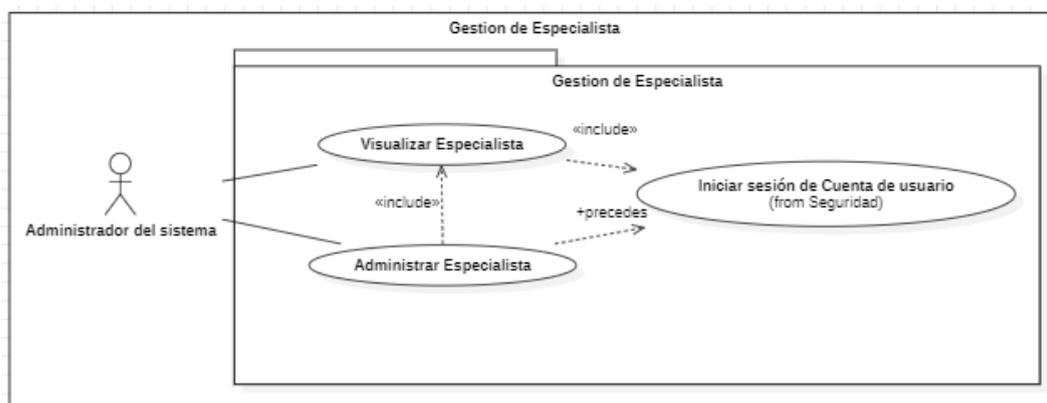
**Figura 4** Diagrama de casos de uso de Gestión de Cita de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.



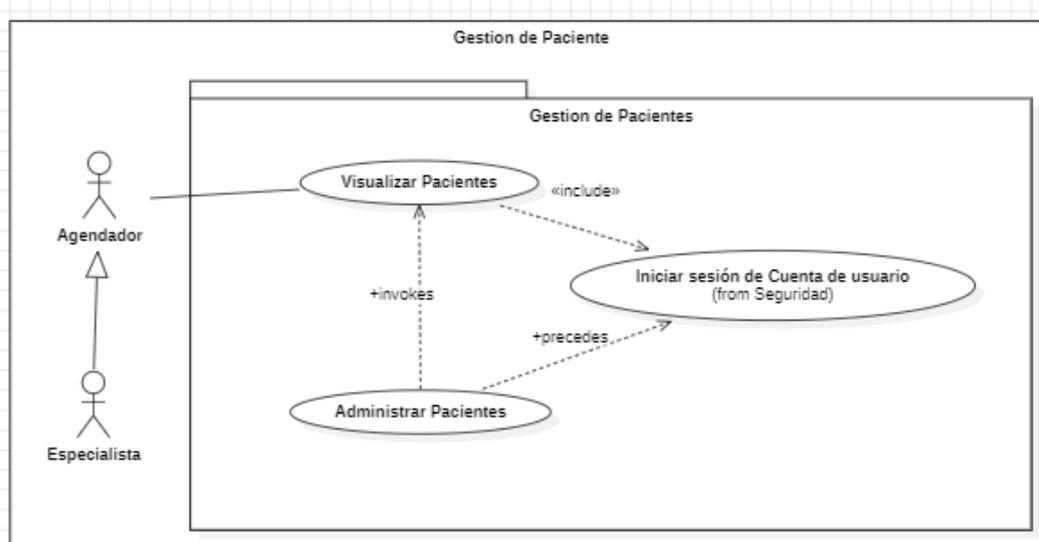
**Figura 5** Diagrama de casos de uso de Gestión de Horarios de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.



**Figura 6** Diagrama de casos de uso de Gestión de Usuarios de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.



**Figura 7** Diagrama de casos de uso de Gestión de Especialista de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.



**Figura 8** Diagrama de casos de uso de Gestión de Paciente de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas.

## Especificación de casos de uso de la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas

### Descripción de Casos de uso Iniciar Sesión

#### CU: Iniciar Sesión

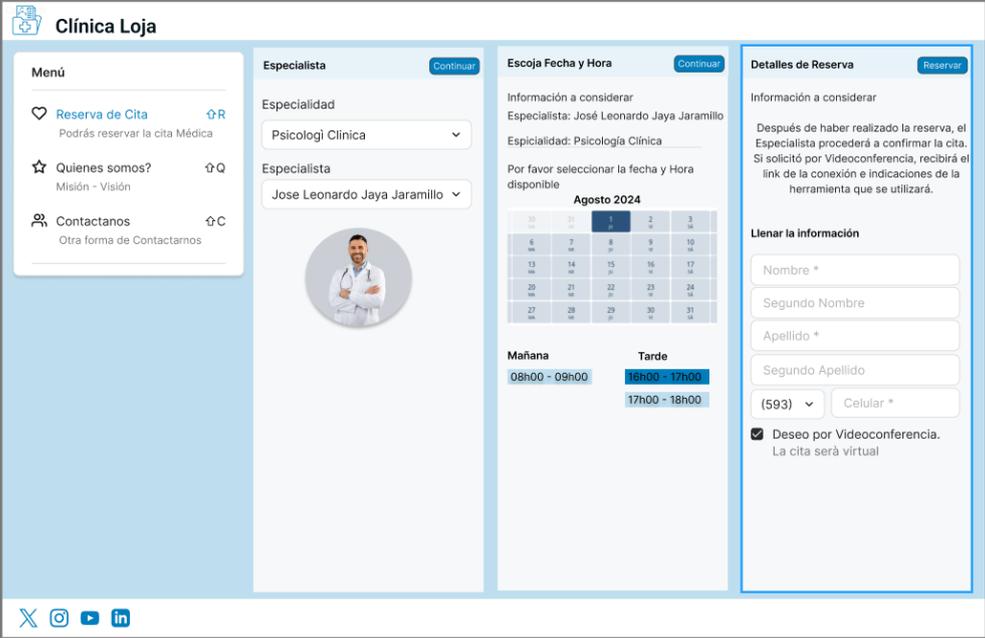
**Tabla 1** Descripción de Casos de uso Iniciar Sesión

Caso de Uso:	Iniciar Sesión	Actor(es):	Administrador, Agendador, y Especialista
Código	CU01	Pantalla(s):	Pantalla de Horarios de Atención
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	Permite ingresar a la Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas		
Objetivos:	Autenticar el ingreso a la plataforma Web de gestión de Citas Psicológicas		
Precondiciones:	Haberse registrado en el sistema y encontrarse en la página “Iniciar Sesión”		
Postcondiciones:	De acuerdo con el rol podrá realizar las acciones en la plataforma web		
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>			
El sistema muestra el formulario de Iniciar sesión			
El usuario ingresa sus credenciales de acceso (dirección de correo electrónico y clave)			
El usuario pulsa el botón “Iniciar sesión” del formulario			
El sistema valida la información ingresada en el formulario			
El sistema autentica al usuario y carga su información y funcionalidades			
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>			
4A. El sistema muestra un mensaje de falta de información pertinente.			

## Descripción de Casos de uso Reserva de Cita

### CU. Reserva de Cita

Tabla 2 Descripción de Casos de uso Reserva de Cita

			
Caso de Uso:	Gestionar reserva de las citas	Actor(es):	Paciente
Código	CU02	Pantalla(s):	Pantalla de Reserva de Cita
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	Este caso de uso permite realizar a un paciente una PRE-RESERVA sin necesidad de registrarse		
Objetivos:	Realizar un PRE-RESERVA de una cita psicológica		
Precondiciones:	El paciente debe haber ingresado la pantalla Reserva de Cita de la página WEB		
Postcondiciones:	La creación de un PRE-RESERVA de la cita psicológica		
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>			
<p>El Paciente da clic en el enlace “Reserva de Cita” de la pantalla Reserva de Cita</p> <p>El sistema muestra la pantalla “Reserva de Cita” con las especialidades.</p> <p>El paciente selecciona la especialidad deseada.</p> <p>El sistema presenta los especialistas de acuerdo con la Especialidad.</p> <p>El paciente selecciona el especialista y da clic en el botón continuar.</p> <p>El sistema presenta la zona “Escoja Fecha y Hora”. juntamente con los horarios de consultas disponibles a partir de la fecha actual.</p> <p>El paciente escoge la fecha y hora de consulta requerida y da clic en el botón continuar.</p> <p>El sistema presenta la zona “Detalles de reserva”.</p> <p>El paciente llena los datos requeridos y da clic en el botón “Reservar”</p> <p>El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación.</p>			
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>			

## Descripción de Casos de uso Gestión de Cita

### CU. Gestión de Cita

Tabla 3 Descripción de Casos de uso Gestión de Cita

Caso de Uso:	Visualizar Agenda	Actor(es):	Administrador, Agendador, Especialista
Código	CU03	Pantalla(s):	Pantalla de Agenda
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	Este caso de uso permite visualizar la agenda de los especialistas en un rango de fecha predeterminado		
Objetivos:	Poder saber la agenda del Especialista		
Precondiciones:	El usuario deberá haberse logueado, haber ingreso a la pantalla Citas		
Postcondiciones:	Conocer la Agenda		
CURSO NORMAL DE EVENTOS			
<p>El usuario da clic en el enlace “Citas“</p> <p>El sistema presenta la pantalla Agenda los datos necesarios (carga especialidad y estados)</p> <p>El usuario ingresa y selecciona los datos queridos en el formulario.</p> <p>El usuario da clic en el botón Buscar.</p> <p>El sistema presenta visualiza las citas médicas correspondiente a un periodo de tiempo.</p> <p>El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación.</p>			
CURSO ALTERNO DE EVENTOS			

## Descripción de Casos de uso Gestión de Cita

### CU. Asignar Cita

**Tabla 4 Descripción de Casos de uso Asignar Cita**

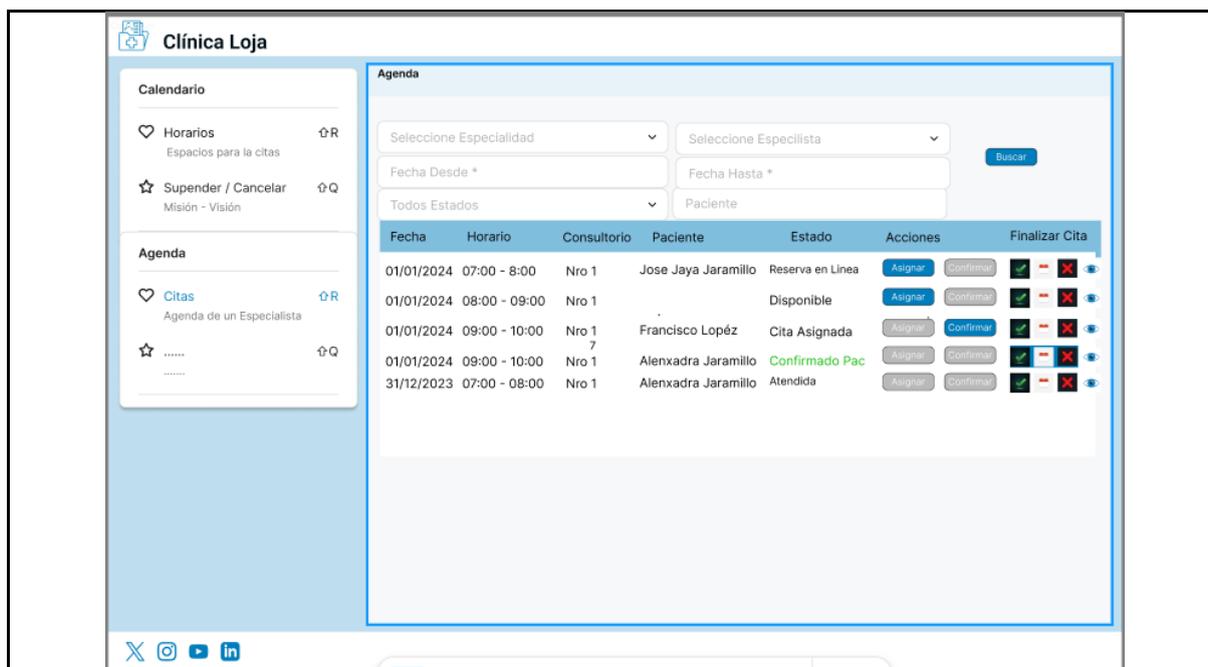
Caso de Uso:	Asignar Cita	Actor(es):	Administrador, Agendador, Especialista
Código	CU04	Pantalla(s):	Pantalla de Cita
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	Asignar una cita a un paciente que solicitó directamente una cita a través del agendador o de la reserva en línea.		
Objetivos:	Este caso de uso permite Asignar una Cita a un paciente		
Precondiciones:	El usuario deberá haberse logueado, haber ingreso a la pantalla Citas, el resultado de la búsqueda de la agenda exista citas con el estado de disponible o reservada en línea.		
Postcondiciones:	Al crear un nuevo espacio de horario de atención, el sistema garantizará que esté asociado a una cita de paciente única		
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>			
El usuario da clic en el botón “Asignar “			
El sistema presenta la pantalla Cita con la información básica de la cita.			
El usuario selecciona el paciente.			
El usuario selecciona e ingresa los datos requeridos.			
El usuario selecciona el botón Aceptar.			
El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación.			
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>			
3A. El usuario da clic en el botón Nuevo Paciente.			
3B. El sistema presenta la pantalla Paciente.			
5A. El usuario da clic en Cancelar			

- 5B. El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación.  
 5C. El sistema cierra la pantalla Cita.

## Descripción de Casos de uso Gestión de Cita

### CU. Confirmar Cita

Tabla 5 Descripción de Casos de uso Confirmar Cita

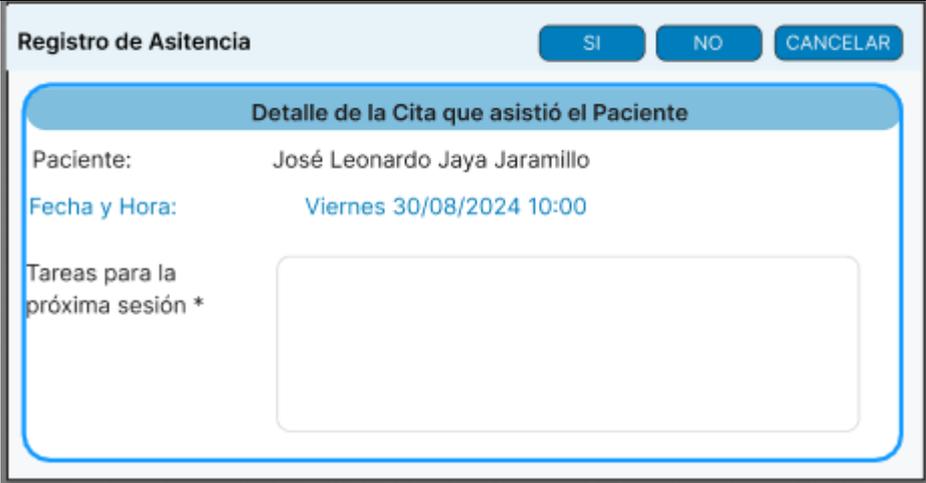


Caso de Uso:	Confirmar Cita	Actor(es):	Administrador, Agendador, Especialista
Código	CU05	Pantalla(s):	Pantalla de Agenda
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	Registrar la confirmación previa a la cita que ha realizado el paciente por diferentes medios de comunicación de su asistencia.		
Objetivos:	Este caso de uso permite Asignar una Cita a un paciente		
Precondiciones:	El usuario deberá haberse logueado, haber ingresado a la pantalla Agenda, el resultado de la búsqueda de la agenda exista citas con el estado de disponible o reservada en línea.		
Postcondiciones:	La cita cambiará su estado a Confirmada por el paciente		
CURSO NORMAL DE EVENTOS			
El usuario da clic en el botón “confirmar “ El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación. El sistema presenta cambia el estado de la cita a “confirmada por el paciente” El sistema actualiza los datos del formulario en la pantalla agenda.			
CURSO ALTERNO DE EVENTOS			
2A. El usuario da clic en el botón Cancelar. 2B. El sistema cierra la ventana de confirmación.			

## Descripción de Casos de uso Gestión de Cita

### CU. Finalizar Cita

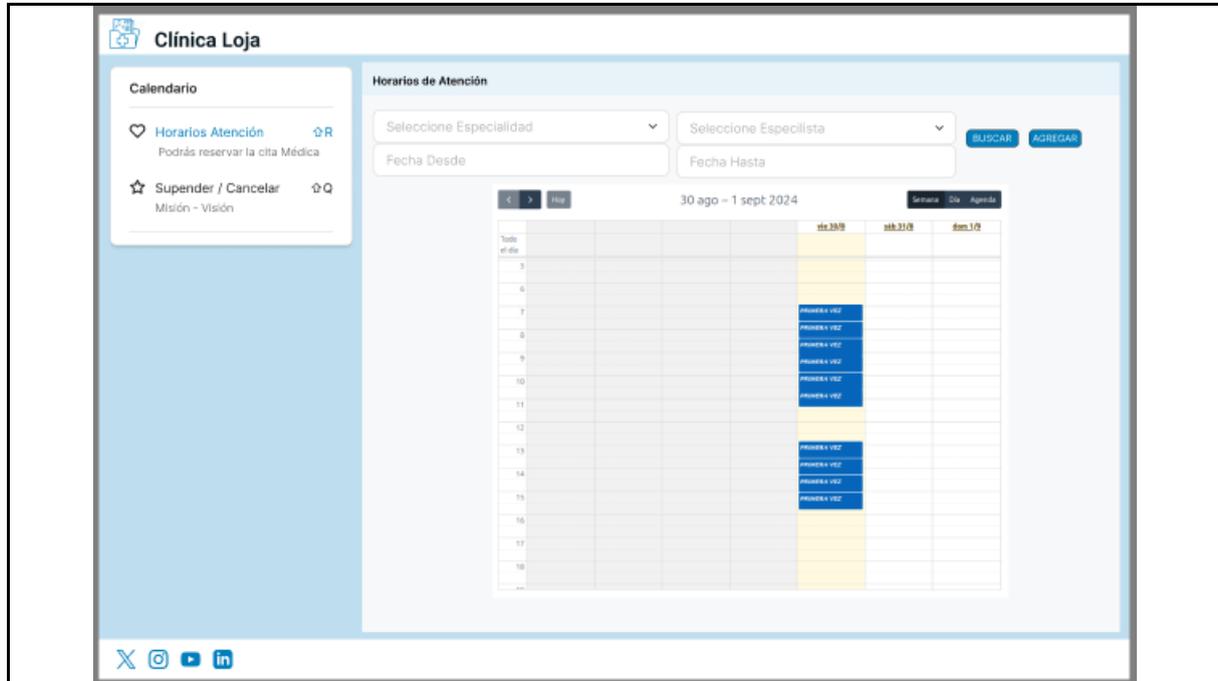
Tabla 6 Descripción de Casos de uso Finalizar Cita

			
Caso de Uso:	Finalizar Cita	Actor(es):	Administrador, Especialista
Código	CU05	Pantalla(s):	Pantalla de Agenda
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	El especialista podrá registrar la asistencia del paciente en la cual incluirá las tareas para la próxima cita, además el agendador podrá Cancelar la cita		
Objetivos:	Finalizar la cita por los motivos que asistió el paciente o que canceló la cita		
Precondiciones:	El usuario deberá haberse logueado, haber ingresado a la pantalla Agenda, el resultado de la búsqueda de la agenda exista citas con el estado diferente a disponible		
Postcondiciones:	La cita cambiará el estado de la cita a sesión realizada o a cancelada		
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>			
<p>El Especialista da clic en el botón “Visto Verde, Registro de asistencia“</p> <p>El sistema valida el estado de la cita sea cita asignada o confirmada por el paciente.</p> <p>El sistema presenta el formulario Registro de asistencia con la información del paciente</p> <p>El especialista llega los datos requeridos.</p> <p>El especialista da clic en el botón SÍ</p> <p>El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación</p> <p>El sistema actualiza el estado de la cita a Sesión realizada</p> <p>El sistema actualiza los datos del formulario en la pantalla agenda.</p>			
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>			
<p>1A. El Especialista da clic en el botón “x Rojo, Cancelar Cita“</p> <p>1B. El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación</p> <p>1C. El sistema actualiza el estado de la cita a Cita Cancelada</p> <p>1D. El sistema actualiza los datos del formulario en la pantalla agenda.</p> <p>5A. El especialista clic en el botón No.</p> <p>5B. El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación</p> <p>5C. El sistema actualiza el estado de la cita a No asistido</p> <p>5D. El sistema actualiza los datos del formulario en la pantalla agenda</p>			

## Descripción de Casos de uso Gestión de Horarios

### CU. Visualizar los horarios de atención del Especialista

Tabla 7 Descripción de Casos de uso Visualizar los horarios de atención del Especialista



Caso de Uso:	Visualizar los horarios de atención del especialista	Actor(es):	Administrador, Agendador, Especialista
Código	CU06	Pantalla(s):	Pantalla de Horarios de Atención
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	Este caso de uso permite visualizar la información de los horarios que el especialista atenderá a los pacientes		
Objetivos:	Facilitar la búsqueda de los horarios que el especialista atenderá a los pacientes		
Precondiciones:	El usuario deberá haberse logueado		
Postcondiciones:	La visualización de información de los horarios de atención permitirá conocer los horarios disponibles para crearlos en caso de no existir. El sistema registrará las modificaciones para auditoría y seguimiento.		
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>			
El usuario selecciona el menú disponible y da clic en el botón “Horarios Atención”.			
El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para los Horarios Atención (carga las especialidades).			
El usuario selecciona la especialidad.			
El sistema de acuerdo con la especialidad muestra los especialistas			
el usuario selecciona el especialista, el periodo de tiempo (desde y hasta) y da clic en el botón Buscar.			
El sistema muestra los horarios de atención existentes en ese periodo de tiempo.			
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>			
6A. El sistema mostrará un mensaje “No existe Horarios de Atención en ese periodo de tiempo”			

## Descripción de Casos de uso Gestión de Horarios

### CU. Crear Horario

Tabla 8 Descripción de Casos de uso Crear Horario

	<table border="1" data-bbox="399 728 1189 1041"> <thead> <tr> <th colspan="4">Resumen del horario por día de la semana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <b>Lunes</b>                      Citas por día: 08                      Horario de consulta: 08:00-17                      Hora de Almuerzo: 12:00 a 15h00                      Duración de la consulta: 60 min                 </td> <td> <b>Martes</b>                      Citas por día:                      Horario de consulta:                      Hora de Almuerzo:                      Duración de la consulta:                 </td> <td> <b>Miércoles</b>                      Citas por día: 08                      Horario de consulta: 08:00-17h00                      Hora de Almuerzo: 12:00 a 15h00                      Duración de la consulta: 60 min                 </td> <td> <b>Jueves</b>                      Citas por día: 08                      Horario de consulta: 08:00-17h00                      Hora de Almuerzo: 12:00 a 15h00                      Duración de la consulta: 60 min                 </td> </tr> <tr> <td> <b>Viernes</b>                      Citas por día:                      Horario de consulta:                      Hora de Almuerzo:                      Duración de la consulta:                 </td> <td> <b>Sábado</b>                      Citas por día:                      Horario de consulta:                      Hora de Almuerzo:                      Duración de la consulta:                 </td> <td> <b>Domingo</b>                      Citas por día:                      Horario de consulta:                      Hora de Almuerzo:                      Duración de la consulta:                 </td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Resumen del horario por día de la semana				<b>Lunes</b> Citas por día: 08 Horario de consulta: 08:00-17 Hora de Almuerzo: 12:00 a 15h00 Duración de la consulta: 60 min	<b>Martes</b> Citas por día: Horario de consulta: Hora de Almuerzo: Duración de la consulta:	<b>Miércoles</b> Citas por día: 08 Horario de consulta: 08:00-17h00 Hora de Almuerzo: 12:00 a 15h00 Duración de la consulta: 60 min	<b>Jueves</b> Citas por día: 08 Horario de consulta: 08:00-17h00 Hora de Almuerzo: 12:00 a 15h00 Duración de la consulta: 60 min	<b>Viernes</b> Citas por día: Horario de consulta: Hora de Almuerzo: Duración de la consulta:	<b>Sábado</b> Citas por día: Horario de consulta: Hora de Almuerzo: Duración de la consulta:	<b>Domingo</b> Citas por día: Horario de consulta: Hora de Almuerzo: Duración de la consulta:		
Resumen del horario por día de la semana																
<b>Lunes</b> Citas por día: 08 Horario de consulta: 08:00-17 Hora de Almuerzo: 12:00 a 15h00 Duración de la consulta: 60 min	<b>Martes</b> Citas por día: Horario de consulta: Hora de Almuerzo: Duración de la consulta:	<b>Miércoles</b> Citas por día: 08 Horario de consulta: 08:00-17h00 Hora de Almuerzo: 12:00 a 15h00 Duración de la consulta: 60 min	<b>Jueves</b> Citas por día: 08 Horario de consulta: 08:00-17h00 Hora de Almuerzo: 12:00 a 15h00 Duración de la consulta: 60 min													
<b>Viernes</b> Citas por día: Horario de consulta: Hora de Almuerzo: Duración de la consulta:	<b>Sábado</b> Citas por día: Horario de consulta: Hora de Almuerzo: Duración de la consulta:	<b>Domingo</b> Citas por día: Horario de consulta: Hora de Almuerzo: Duración de la consulta:														
Caso de Uso:	Crear horarios de atención del especialista	Actor(es):	Administrador, Agendador, Especialista													
Código	CU07	Pantalla(s):	Pantalla de Horarios de Atención													
Ref. Req:																
Resumen / Descripción:	Este caso de uso permite crear los horarios que el especialista atenderá a los pacientes															
Objetivos:	Facilitar crear los horarios que el especialista atenderá a los pacientes															
Precondiciones:	El usuario deberá haberse logueado, haber ingreso a la pantalla Horarios de Atención															
Postcondiciones:	La creación de los horarios de atención El sistema registrará las modificaciones para auditoría y seguimiento.															
CURSO NORMAL DE EVENTOS																
<p>El usuario da clic en el botón “Agregar“ de la pantalla Horarios de Atención</p> <p>El sistema valida que se haya seleccionado la especialidad y el especialista.</p> <p>El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para los Horarios Atención (carga especialidad y especialista).</p> <p>El usuario ingresa y selecciona los datos queridos en el formulario.</p> <p>El usuario selecciona los “Días de atención” de la semana y da clic en “aplicar”</p> <p>El sistema presenta visualiza la configuración de horarios de consultas seleccionadas por el usuario</p> <p>El usuario da clic en Aceptar.</p> <p>El sistema confirma las acciones y muestra un mensaje de confirmación.</p>																
CURSO ALTERNO DE EVENTOS																
2A. El sistema muestra un mensaje de falta de información.																
5A. El usuario da clic en quitar																
5B. El sistema quita la configuración de los días seleccionados y muestra en la pantalla.																

## Descripción de Casos de uso Gestión de Usuarios

### CU. Gestión de Usuario

**Tabla 9 Descripción de Casos de uso Gestión de Usuario**

Caso de Uso:	Gestión de Usuario	Actor(es):	Administrador
Código	CU08	Pantalla(s):	Pantalla de Horarios de Atención
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	El Administrador puede crear, modificar, buscar y desactivar cuentas de usuario. Este proceso asegura que solo los usuarios autorizados tengan acceso a la plataforma.		
Objetivos:	Permitir la gestión eficiente de las cuentas de usuario para garantizar la seguridad y el control de acceso al sistema.		
Precondiciones:	El Administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.		
Postcondiciones:	Las cuentas de usuario pueden ser creadas, modificadas o desactivadas según sea necesario.		
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>			
El Administrador accede a la pantalla de Gestión de Usuarios. Selecciona la opción para crear, modificar o buscar un usuario. Si se selecciona crear, ingresa los datos requeridos y confirma la creación. Si se selecciona modificar, busca el usuario y realiza los cambios necesarios. Si se selecciona desactivar, busca el usuario y confirma la desactivación.			
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>			
1A. Si el Administrador intenta crear un usuario con un correo electrónico ya existente, el sistema muestra un mensaje de error.			

## Descripción de Casos de uso Gestión de Especialista

### CU. Gestión de Especialista

**Tabla 10 Descripción de Casos de uso Gestión de Especialista**

Caso de Uso:	Gestión de Especialista	Actor(es):	Administrador
Código	CU09	Pantalla(s):	Pantalla de Gestión de Especialistas
Ref. Req:			
Resumen / Descripción:	El Administrador puede agregar, modificar y eliminar registros de especialistas, así como visualizar la información existente.		
Objetivos:	Facilitar la gestión de los especialistas para asegurar que la información esté actualizada y sea accesible.		
Precondiciones:	El Administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.		

Postcondiciones:	Los registros de especialistas pueden ser actualizados o eliminados según sea necesario.
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>	
El Administrador accede a la pantalla de Gestión de Especialistas. Selecciona la opción para agregar, modificar o visualizar un especialista. Si se selecciona agregar, ingresa los datos del especialista y confirma la creación. Si se selecciona modificar, busca el especialista y realiza los cambios necesarios. Si se selecciona eliminar, busca el especialista y confirma la eliminación.	
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>	
1A. Si el Administrador intenta agregar un especialista con un número de identificación ya existente, el sistema muestra un mensaje de error.	

## Descripción de Casos de uso Gestión de Paciente

### CU. Gestión de Paciente

**Tabla 11 Descripción de Casos de uso Gestión de Paciente**

Caso de Uso:	Gestión de Especialista	Actor(es):	Agendador, Especialista	Agendador,
Código	CU10	Pantalla(s):	Pantalla de Gestión de Pacientes	
Ref. Req:				
Resumen / Descripción:	El Agendador y Especialista pueden visualizar, agregar y modificar la información de los pacientes, asegurando un manejo adecuado de los datos.			
Objetivos:	Permitir la gestión eficiente de la información de los pacientes para mejorar la atención médica.			
Precondiciones:	El Agendador o Especialista debe haber iniciado sesión en el sistema.			
Postcondiciones:	La información de los pacientes puede ser actualizada o eliminada según sea necesario.			
<b>CURSO NORMAL DE EVENTOS</b>				
El Agendador o Especialista accede a la pantalla de Gestión de Pacientes. Selecciona la opción para agregar, modificar o visualizar un paciente. Si se selecciona agregar, ingresa los datos del paciente y confirma la creación. Si se selecciona modificar, busca el paciente y realiza los cambios necesarios.				
<b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b>				
1A. Si el Agendador o Especialista intenta agregar un paciente con un número de identificación ya existente, el sistema muestra un mensaje de error.				

## Anexo 2.- Interfaces de Usuarios.

Agendamiento vDEV

Inicio Horarios Agenda Cuenta

1 2

Especialista Continuar

Especialidad\*  
Psicología Clínica

Especialista\*  
Ortiz Polo Adrian Fernando

Figura 1 Reserva de cita por parte del Paciente -1-.

Agendamiento v0.0.1-SNAPSHOT

Inicio Horarios Agenda Cuenta

1 2 3

Escoja fecha y hora Regresar Continuar

Información a considerar

Especialista: ORTIZ POLO ADRIAN MAURICIO  
Especialidad: PSICOLOGÍA CLÍNICA

Por favor seleccionar la fecha y hora disponible

12 2024

lu	ma	mi	ju	vi	sa	do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Fecha seleccionada: 2024-12-07 Horario seleccionado: 09:00 - 10:00

Turnos disponibles:

09:00 - 10:00  
10:00 - 11:00

Figura 2 Reserva de cita por parte del Paciente -2-.

Agendamiento v0.0.1-SNAPSHOT

Inicio Horarios Agenda Cuenta

1 2 3

Detalles de Reserva Regresar Reservar

Información a considerar

Después de haber realizado la reserva, el Especialista procederá a confirmar la cita.

Si solicitó por Videoconferencia, recibirá el link de conexión e indicaciones de la herramienta que se utilizará

Lenar la información

Nombre: Jose

Segundo nombre:

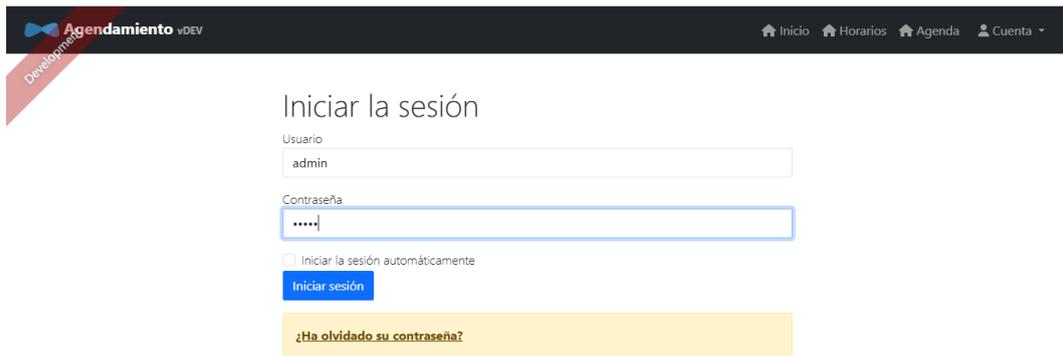
Apellido: Jaya

Segundo apellido:

País: (593) Celular: 0997742350

Deseo por Videoconferencia  
La cita será virtual

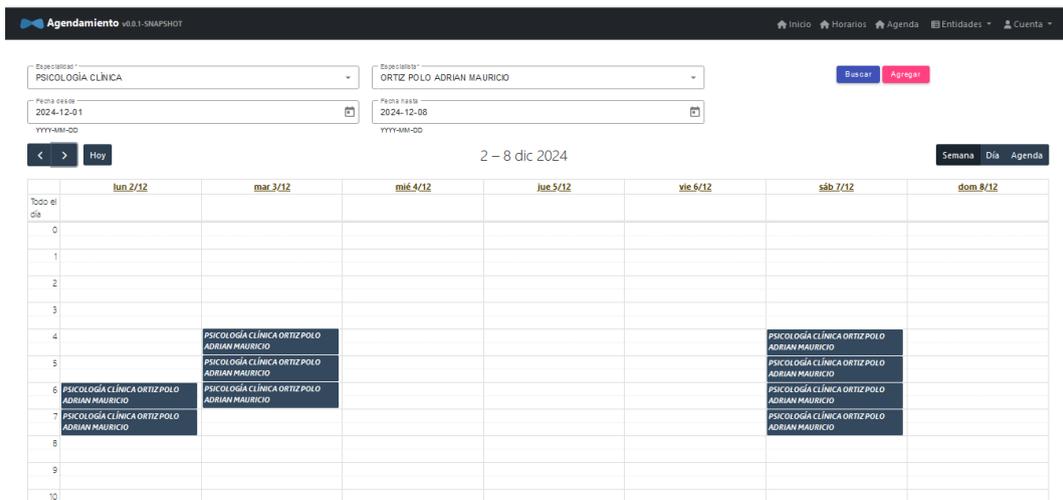
Figura 3 Reserva de cita por parte del Paciente -3-.



**Figura 4** Inicio de Sesión para usuarios.



**Figura 5** Inicio de Sesión para usuarios – luego de iniciar sesión.



**Figura 6** Gestión de Horarios.

**Crear horario** Aceptar Cancelar

Especialista: ORTIZ POLO ADRIAN MAURICIO      Especialidad: PSICOLOGIA CLINICA

Horario de consulta

Hora de almuerzo

Días de atención

Lunes       Martes

Miércoles       Jueves

Viernes       Sábado

Domingo

**Resumen del horario por día de la semana**

Lunes	Miércoles	Martes
Citas por día: 6	Citas por día: 6	Citas por día: 6
Horario de consulta: 08:00 - 17:00	Horario de consulta: 08:00 - 17:00	Horario de consulta: 08:00 - 17:00
Horario de almuerzo: 13:01 - 14:00	Horario de almuerzo: 13:01 - 14:00	Horario de almuerzo: 13:01 - 14:00
Duración de la consulta: 60 min.	Duración de la consulta: 60 min.	Duración de la consulta: 60 min.
Jueves	Viernes	
Citas por día: 6	Citas por día: 6	
Horario de consulta: 08:00 - 17:00	Horario de consulta: 08:00 - 17:00	
Horario de almuerzo: 13:01 - 14:00	Horario de almuerzo: 13:01 - 14:00	
Duración de la consulta: 60 min.	Duración de la consulta: 60 min.	

**Figura 7** Crear Horarios

**Agendamiento** vDEV Inicio Horarios Agenda Entidades Administración Cuenta

**Agenda**

Especialidad: **Psicología Clínica**      Especialista: **Ortiz Polo Adrian Fernando**

Fecha desde: **2024-11-18**      Fecha hasta: **2024-11-25**

Estado:       Paciente:

**Buscar**

Fecha	Horario	Consultorio	Paciente	Estado	Acciones	Finalizar cita
2024-11-18	08:00 - 09:00	4			<input type="button" value="Asignar"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2024-11-18	09:00 - 10:00	4			<input type="button" value="Asignar"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2024-11-18	10:00 - 11:00	4			<input type="button" value="Asignar"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2024-11-18	11:00 - 12:00	4			<input type="button" value="Asignar"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2024-11-18	12:00 - 13:00	4			<input type="button" value="Asignar"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Figura 8** Gestión de Cita

Cita Aceptar Cancelar

---

**Información General de la cita**

**Especialista:** ORTIZ POLO ADRIAN MAURICIO  
**Especialidad:** PSICOLOGÍA CLÍNICA  
**Fecha y hora:** 2024-12-04 - 17:59  
**Duración de la consulta:**  
**Consultorio:** 1  
**Estado de la cita:** Disponible

---

**Detalles de la cita**

**Paciente:** CUEVA OCHOA MARCELO DARWIN Nuevo

**Motivo consulta**  
 Ansiedad  Depresión  
 Estrés  Problemas de pareja  
 Otro  
 Detalle:

**Tipo cita**  
 Primera vez  Visita control

**Cita virtual**  
 Sí  
 Detalle:

**Canal atracción**  
 Cita online  Marketing directo  
 Referidos

**Recordatorio:**  
 Correo electrónico  SMS/Whatspp

**Observación**  
 [Empty text area]

---

**Información de reserva en línea**

**Figura 9** Gestión de Cita. – Asignar

Agendamiento v6.0.1-SNAPSHOT Inicio Horarios Agenda Entidades Cuenta

Especialidad: PSICOLOGÍA CLÍNICA Especialista:  
 Fecha inicio: 2024-12-01 Fecha fin: 2024-12-08  
 Estado:

Fecha	Horario	Consultorio	Paciente	Estado	Acciones	Finalizar cita
2024-12-02	11:00 - 12:00	1	CUEVA OCHOA MARCELO DARWIN	Atendido		
2024-12-02	12:00 - 13:00	1		Disponible	Asignar	
2024-12-03	08:59 - 09:59	1		Disponible	Asignar	
2024-12-03	09:59 - 10:59	1		Disponible	Asignar	
2024-12-03	10:59 - 11:59	1		Disponible	Asignar	
2024-12-04	16:59 - 17:59	1		Disponible	Asignar	
2024-12-04	17:59 - 18:59	1	CUEVA OCHOA MARCELO DARWIN	Reservado	Confirmar	
2024-12-05	16:59 - 17:59	1		Disponible	Asignar	
2024-12-05	17:59 - 18:59	1		Disponible	Asignar	
2024-12-06	16:59 - 17:59	1		Disponible	Asignar	

**Confirmación de cita**

Ha confirmado la asistencia?

**Figura 10** Gestión de Cita. – Confirmar Asistencia Paciente

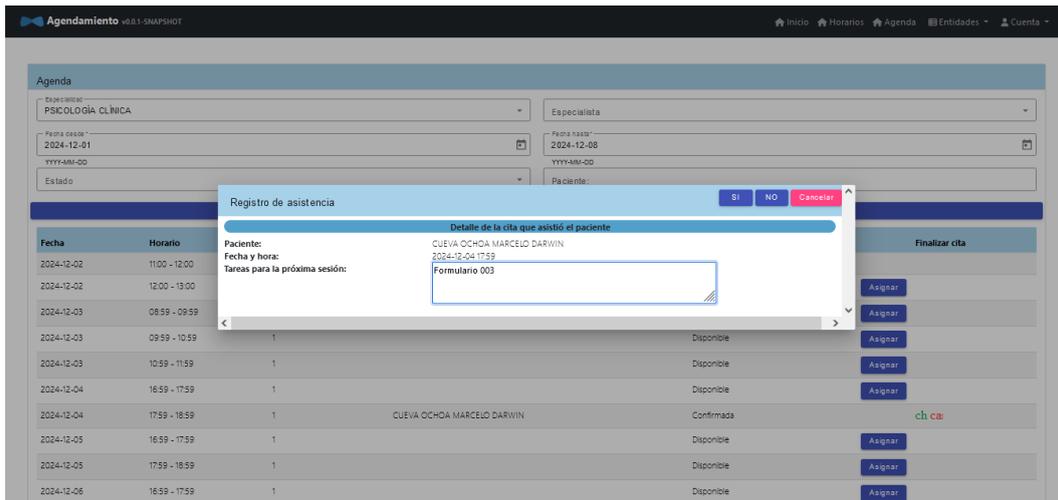


Figura 11 Gestión de Cita. – Registro de Asistencia Paciente

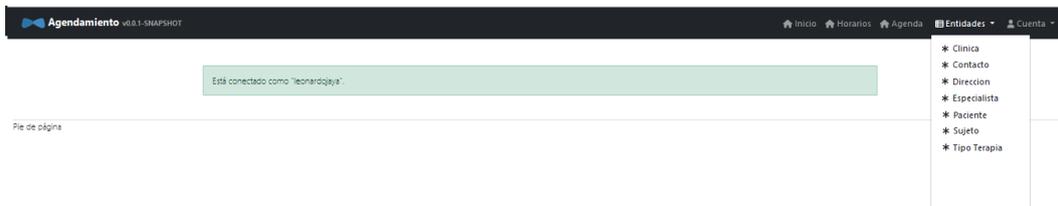


Figura 12 Gestión de Entidades. – Menú



Figura 13 Gestión de Paciente



Figura 14 Gestión de Especialista

Agendamiento v0.0.1-SNAPSHOT Inicio Horarios Agenda Entidades Cuenta

Sujetos Refrescar lista Crear nuevo Sujeto

ID *	Nombre	Segundo Nombre	Apellido	Segundo Apellido	Documento Identidad	Estado	Sexo	Fecha Nacimiento	
1051	MARCELO	DARWIN	CUEVA	OCHOA	1900370634	ACTIVO	MASCULINO	17 Jul 1984	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
1052	MARIA	JOSE	CARRASCO	ANDRADE	1104264716	ACTIVO	FEMENINO	11 may 1984	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
1053	MAX	ALEJANDRO	AYALA	AYUSO	1104478069	ACTIVO	MASCULINO	6 sep 1996	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
1054	THALIA	PATRICIA	CAMPOS	SALINAS	1150041398	ACTIVO	FEMENINO	27 Jun 1995	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
1055	DANIEL	VICENTE	CASTILLO	GUZMAN	1105190290	ACTIVO	MASCULINO	7 ene 1997	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
1056	JORGE	NICOLAS	AGUIRRE	CELI	1104789043	ACTIVO	MASCULINO	5 Jul 1996	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
1057	ADRIAN	MAURICIO	ORTIZ	POLO	1105799827	ACTIVO	MASCULINO	19 sep 1995	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrando 1 - 7 de 7 elementos

Figura 15 Gestión de Sujeto

Agendamiento v0.0.1-SNAPSHOT Inicio Horarios Agenda Entidades Cuenta

Ajustes del usuario [leonardojaya]

Nombre

Apellidos

Correo electrónico

Idioma

[Guardar](#)

Pie de página

Figura 16 Actualizar de Datos Usuario

Agendamiento v0.0.1-SNAPSHOT Inicio Horarios Agenda Entidades Cuenta

Contraseña de [leonardojaya]

Contraseña actual

Nueva contraseña

Seguras de la contraseña

Confirmación de la nueva contraseña

[Guardar](#)

Pie de página

Figura 17 Actualización de contraseña

Agendamiento v0.0.1-SNAPSHOT Inicio Horarios Agenda Cuenta

Restablecer su contraseña

Introduzca la dirección de correo electrónico que utilizó para registrarse

Correo electrónico

[Restablecer la contraseña](#)

Pie de página

Figura 18 Restablecer contraseña

### Anexo 3.- Certificado de Traducción.

#### CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Yo, Danny Cristian González Alvarado, con número de cédula 1104249428 y con título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Inglés, registrado en el SENESCYT con número 1031-2019-2055633.

#### **CERTIFICO:**

Que, en la ciudad de Loja, a los 12 días del mes de diciembre del de dos mil veinticuatro, se ha procedido a realizar una revisión del documento RESUMEN del Trabajo de Titulación denominado *“Evaluación del Impacto de la Configuración Regional de Instancias en Azure sobre la Latencia y el Tiempo de Carga en una Plataforma Web de Gestión de Citas Psicológicas Basada en la Arquitectura Cliente-Servidor usando Spring.”* Perteneciente al señor **José Leonardo Jaya Jaramillo**, con número de cédula: **1103927164**. Documento que consta de 307 palabras en español y 261 palabras en idioma inglés, el cual está traducido en su integridad, manteniendo el mismo mensaje de su originalidad en español.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente en lo que se creyera conveniente.



Firma

Lic. Danny Cristian González Alvarado  
ESL Teacher  
C.I. 1104249428  
Registro del SENESCYT: 1031-2019-2055633

Quito, 11/12/2024

### CERTIFICADO DE REGISTRO DE TÍTULO

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, SENESCYT, certifica que GONZALEZ ALVARADO DANNY CRISTIAN, con documento de identificación número 1104249428, registra en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador (SNIESE), la siguiente información:

Nombre: GONZALEZ ALVARADO DANNY CRISTIAN  
Número de documento de identificación: 1104249428  
Nacionalidad: Ecuador  
Género: MASCULINO

#### Título(s) de tercer nivel de grado

Número de registro	1031-2019-2055633
Institución de origen	UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
Institución que reconoce	
Título	LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION MENCION INGLES
Tipo	Nacional
Fecha de registro	2019-03-14
Área o Campo de	EDUCACION
Observaciones	

**OBSERVACIÓN:**

- Los títulos de tercer nivel de grado ecuatorianos están habilitados para el ingreso a un posgrado.
- Los títulos registrados tanto nacionales como extranjero han sido otorgados por instituciones de educación superior vigentes al momento de la emisión de la titulación.
- El cambio de nivel de formación de educación superior de los títulos técnicos y tecnológicos emitidos por instituciones de educación superior nacionales se ejecutó en cumplimiento a la Disposición Transitoria Octava de la Ley Orgánica Reformativa a la LOES, expedida el 2 de agosto de 2018.

**IMPORTANTE:** La información proporcionada en este documento es la que consta en el SNEISE, que se alimenta de la información suministrada por las instituciones del sistema de educación superior, conforme lo disponen los artículos 126 y 129 de la Ley Orgánica de Educación Superior y 56 de su Reglamento. El reconocimiento/registro del título no habilita al ejercicio de las profesiones reguladas por leyes específicas, y de manera especial al ejercicio de las profesiones que pongan en riesgo de modo directo la vida, salud y seguridad ciudadana conforme el artículo 104 de la Ley Orgánica de Educación Superior. Según la Resolución RPC-SO-16-No.256-2016.

En caso de detectar inconsistencias en la información proporcionada de titulaciones nacionales, se recomienda solicitar a la institución de educación superior nacional que emitió el título, la rectificación correspondiente y de ser una titulación extranjera solicitar la rectificación a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para comprobar la veracidad de la información proporcionada, usted debe acceder a la siguiente dirección:  
[www.educacionsuperior.gob.ec](http://www.educacionsuperior.gob.ec)



Ramiro Santiago Freire Cedeño  
Director de Registro de Títulos  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



GENERADO: 11/12/2024 11.27 PM