



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**MODALIDAD: EXAMEN COMPLEXIVO**

Componente Práctico, previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN TECNOLOGÍAS  
DE LA INFORMACIÓN**

**TEMA:**

**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN  
DE RESERVAS DE CITAS ONLINE Y CONTROL DE CONSULTAS  
MÉDICAS EN EL CONSULTORIO SERVI NATAL”.**

**AUTOR:**

**DE LA CRUZ ROCAFUERTE DARLING JOSUE**

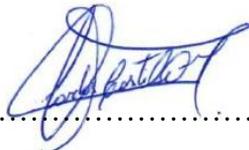
**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**PAO 2021-1**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de componente práctico del examen de carácter complejo: “**Desarrollo de una aplicación web para la gestión de reservas de citas online y control de consultas médicas en el consultorio Servi Natal**”, elaborado por el sr De La Cruz Rocafuerte Darling Josué, de la carrera de Tecnología de la Información de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

La libertad, Agosto del 2021.



.....  
Ing. Carlos Castillo Yagual.

## DECLARACIÓN

El contenido del presente componente práctico del examen de carácter complejo es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

*Darling De la Cruz*

.....  
Darling Josué De La Cruz Rocafuerte.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradecer a Dios ya que él ha permitido llegar a cumplir este deseo anhelado en mi vida, a mis padres y familiares que con mucho esfuerzo y sacrificio me apoyaron en todo el proceso, a todos los docentes en general, que me brindaron sus conocimientos para ser el profesional que ahora soy. Finalmente a los compañeros con quienes pasé 5 años en el mismo salón de clases, compartiendo momentos gratos durante toda la carrera universitaria.

**Darling De La Cruz**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico a las personas que me impulsaron y animaron a lograr esta meta, las cuales son:

A Dios por darme la sabiduría y ganas de seguir adelante y no decaer.

A mis padres: José De La Cruz y Yadira Rocafuerte por haberme brindado su apoyo en el camino universitario.

A mis hermanos: Yanela, Jordan, y Jeremy porque son la razón de sentirme orgulloso de culminar mi carrera profesional por lo que debo ser un ejemplo de superación.

A mis abuelos, que siempre me apoyaron y se preocuparon por mí, como también estuvieron al pendiente de mis estudios.

A mis mejores amigos que me acompañaron en todo momento.

**Darling De La Cruz.**

**TRIBUNAL DE GRADO**



Ing. Washington Torres Guin, Mgt.

**DIRECTOR(e) DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



Ing. Alicia Andrade Vera, Mgt.

**DOCENTE ESPECIALISTA**



Ing. Carlos Castillo Yagual, Mgt.

**DOCENTE TUTOR**



Ing. Marjorie Coronel Suárez, Mgti.

**DOCENTE GUÍA UIC**

## RESUMEN

El presente trabajo titulado “Desarrollo de una aplicación web para la gestión de reservas de citas online y control de consultas médicas en el consultorio Servinatal” tiene como finalidad optimizar la gestión de citas de los servicios médicos que ofrece la institución, en vista de que los procesos internos se los lleva de una forma manual.

El objetivo general de este proyecto de titulación está enfocado con el desarrollo de una aplicación web que ayude a controlar el ingreso de información como: la separación de citas médicas, la creación de consultas, así también como la búsqueda de las historias clínicas.

Este sistema le brindará al paciente la oportunidad de agendar consultas médicas por medio de un dispositivo electrónico conectado a internet y recibir notificación de confirmación vía correo electrónico, así como también su prescripción médica. Para el desarrollo de este proyecto se utilizó herramientas de software libre como es el framework Laravel y MySQL como gestor de base de datos.

Para el diseño de esta aplicación se empleó la metodología de investigación de tipo exploratoria para conocer de sistemas relacionados con el sistema propuesto y la técnica de recolección de información por entrevistas. Mientras que para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología Incremental la cual permite identificar errores en la fase de pruebas antes de ir al siguiente incremento.

**Palabras claves:** Citas médicas, historias clínicas, Laravel, aplicación web.

## **TABLA DE CONTENIDO**

CAPITULO I	12
1. FUNDAMENTACIÓN	12
1.1 ANTECEDENTES	12
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	17
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	17
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4 JUSTIFICACIÓN	18
1.5 ALCANCE	20
CAPITULO II	21
2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO	21
2.1 MARCO TEÓRICO	21
2.1.1 SALUD ELECTRÓNICA (E-SALUD)	21
2.1.2 SATISFACCIÓN DEL PACIENTE	21
2.1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES DE LA TECNOLOGÍA EN LOS AMBIENTES MÉDICOS	21
2.2 MARCO CONCEPTUAL	22
2.2.1 FRAMEWORK WEB	22
2.2.2 LARAVEL	22
2.2.3 BOOTSTRAP	22
2.2.4 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	23
2.2.5 PHP	23
2.2.6 JAVASCRIPT	23
2.2.7 ENTORNOS DE DESARROLLO	23
2.2.8 GESTOR DE BASE DE DATOS MYSQL	24
2.2.9 APLICACIONES WEB	24
2.3 METODOLOGÍA DEL PROYECTO	24

2.3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	24
2.3.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	25
2.3.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO	25
CAPITULO III	27
3. PROPUESTA	27
3.1 REQUERIMIENTOS	27
3.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	27
3.1.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	29
3.2 COMPONENTES DE LA PROPUESTA	30
3.2.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	30
3.2.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	31
3.2.3 MODELADO DE BASE DE DATOS	36
3.3 DISEÑO DE INTERFACES	37
3.4 PRUEBAS	45
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFIA	52
ANEXOS	54

### **INDICE DE TABLAS**

TABLA 1: BENEFICIARIOS DIRECTOS DEL PROYECTO	25
TABLA 2: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	29
TABLA 3: REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	29
TABLA 4: CASO DE USO DE ACCESO AL SISTEMA	31
TABLA 5: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE GESTIÓN DE USUARIOS	32
TABLA 6: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE RESERVA	34
TABLA 7: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE CONSULTA MÉDICA	35
TABLA 8: DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA	35
TABLA 9: PRUEBA DE INGRESO AL SISTEMA	45

TABLA 10: PRUEBA DE REGISTRO DE USUARIO PACIENTE	46
TABLA 11: PRUEBA DE RESERVAR CITA COMO ASISTENTE	47
TABLA 12: PRUEBA DE RESERVA COMO PACIENTE	48
TABLA 13: PRUEBA DE REPORTES	49

## **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1: METODOLOGÍA DE DESARROLLO INCREMENTAL	26
FIGURA 2: ARQUITECTURA DE SOFTWARE MVC	30
FIGURA 3: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE ACCESO AL SISTEMA	31
FIGURA 4: DIAGRAMA DE GESTIÓN DE USUARIOS	32
FIGURA 5: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE RESERVA	33
FIGURA 6: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE CONSULTA MÉDICA	34
FIGURA 7: DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA	35
FIGURA 8: MODELO DE BASE DE DATOS	36
FIGURA 9: MODELO PANTALLA INICIO DE SESIÓN	37
FIGURA 10: PANTALLA INICIO DE SESIÓN	37
FIGURA 11: MODELO PANTALLA PRINCIPAL DE LA APLICACIÓN	38
FIGURA 12: PANTALLA PRINCIPAL DE LA APLICACIÓN	38
FIGURA 13: MODELO PANTALLA DE GESTIÓN	39
FIGURA 14: PANTALLA DE GESTIÓN DE USUARIOS	39
FIGURA 15: PANTALLA GESTIÓN DE MÉDICOS	40
FIGURA 16: PANTALLA DE REGISTRO DE HORARIOS DE ATENCIÓN	40
FIGURA 17: PANTALLA DE REGISTRO DE SIGNOS VITALES	41
FIGURA 18: PANTALLA DE CREACIÓN DE RECETA MÉDICA	41
FIGURA 19: PANTALLA DE RESERVACIÓN DE CITAS COMO ASISTENTE	42
FIGURA 20: MODELO DE PANTALLA DE REPORTES	42
FIGURA 21: PANTALLA DE REPORTES	43
FIGURA 22: REPORTE HISTORIA CLÍNICA	43
FIGURA 23: INTERFAZ DE RECETA MÉDICA	44
FIGURA 24: PANTALLA DE NOTIFICACIÓN POR EMAIL.	44

## INTRODUCCIÓN

Inmerso en el actual avance tecnológico, una de las áreas que están haciendo uso de las Tics, son las instituciones que ofrecen servicios médicos. Por lo que el consultorio Servi Natal se ve en la obligación de competir contra estas organizaciones que ya hacen uso de programas informáticos capaces de automatizar importantes procesos para cumplir con una determinada tarea.

Servi Natal es una institución privada, con una visión de progreso hacia la atención de sus pacientes, por ello esta propuesta tecnológica nace con el objetivo de agilizar la programación de citas ya que es uno de los procesos clave en el entorno médico, un sistema de citas bien diseñado puede mejorar la satisfacción de los pacientes.

El presente documento se divide en tres capítulos, las conclusiones y recomendaciones, los cuales se indican a continuación:

El capítulo uno contiene toda la información relacionado con el problema, se establecen los objetivos tanto general como específicos, adicionalmente se detalla la descripción del proyecto y su justificación, de igual forma se describe su alcance.

En el capítulo dos se desarrolla el marco teórico el cual posee las bases teóricas que sustenta el desarrollo del proyecto, además del marco conceptual donde se describe las definiciones de las herramientas utilizadas, también se especifica las metodologías y técnicas que se emplearon.

En el capítulo tres se detalla la propuesta y sus componentes como lo son: los requerimientos funcionales y no funcionales, arquitectura del sistema, diseño de base de datos e interfaces, de igual forma se presenta las pruebas.

## **CAPITULO I**

### **1. FUNDAMENTACIÓN**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

Dentro del sistema de salud del Ecuador las nuevas tecnologías aún no tienen un gran impacto en la medicina tradicional, ya que es una de las últimas áreas que están siendo afectadas por las Tic [1]. Es más común ver a los grandes hospitales usarla, en especial el sistema de salud pública, pero en el sistema de salud privado aún no cuenta con este servicio, no por falta de presupuesto sino más bien por falta de asesoramiento o por falta de conocimiento de las Tic [1]. Existen procesos en dispensarios médicos que no se involucran en el desarrollo tecnológico y no sufren cambios con el aporte del internet, como lo es la reservación de citas médicas que en algunos casos se lleva de forma manual.

El centro médico Servi Natal se encuentra ubicado en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Tarqui, entre Av. Luis Plaza Dañin 114 y Av. San Jorge - Calle D. Fue fundada el 19 de agosto de 1999 como una institución que brindará asesoría medica con especialidades en áreas como: genética, obstetricia, ginecología y pediatría ([Anexo 1](#)).

Servi Natal es una clínica que lleva varios años brindando sus servicios a la comunidad, cuenta con una eficiente estructura organizacional permitiendo así un mejor manejo de sus materiales y recursos disponibles.

En la actualidad la programación de citas en Servi Natal se realiza de forma manual ([Anexo 2](#)), donde la secretaria o encargada de esta entidad deberá verificar si el doctor especialista está disponible, luego de ello se procede a solicitar un documento de identificación para anotar en un cuaderno, la información necesaria de las personas que requieren de los servicios de la clínica, para así generar su cita médica, resultando lento este proceso. Estos datos se los adquiere mediante llamadas telefónicas o de manera inmediata en el momento que el paciente se acerca al establecimiento, así indicó la Obs. Norma Erazo administradora del consultorio en la entrevista que se realizó por medio de la plataforma Google Forms [Anexo 3](#).

Cuando el paciente acude el día de su cita, debe pasar por la secretaria para confirmarle su reservación, si este es recurrente en asistir, la encargada deberá buscar su historial clínico, de lo contrario se procede a llenar una nueva ficha para posteriormente

entregárselo al asistente médico el cual acompaña al paciente hacia un consultorio para tomarles los signos vitales.

El proceso de registro de las fichas medicas de los pacientes se lo lleva en una hoja preimpresa ([Anexo 4](#)), este método de recolectar la información es una de las falencias del centro médico, puesto que estos papeles son almacenados en archiveros, por lo tanto, el buscar un documento puede ser un trabajo que toma mucho tiempo.

Así mismo, se pudo evidenciar que otro de los principales problemas es la deficiencia que existe al momento de recordar las citas médicas, tanto para pacientes y doctores, ya que existe la posibilidad de olvidar las reservaciones, además no se notifican los posibles cambios en el agendamiento, estos se pueden presentar debido a que los médicos especialistas no están exentos a sufrir cualquier tipo de calamidad, generando conflictos a los pacientes del centro médico, como puede ser el tiempo de espera para ser atendidos, aglomeración de personas hasta esperar su turno, quejas de pacientes, entre otros. Actualmente la institución no genera ningún tipo de reporte que le brinde información sobre los procesos que se dan dentro de la misma.

En lo que corresponde a Latinoamérica ya se han diseñado e implementado aplicaciones parecidas como el caso del centro de salud de San Jerónimo- Andahuaylas, en Perú, el cual optimiza la gestión de citas, donde el paciente puede realizar su reservación desde la aplicación web, reduciendo gastos en pasajes, ya que la mayoría de la población que se atiende en este centro médico viven alejados de la urbanización. [2]

De igual manera a nivel nacional ya existe una implementación de un sistema web para el control de citas en la clínica Los Ríos, por medio del cual se va a poder optimizar la atención de los pacientes, dinamizando los procesos internos de la clínica Los Ríos y reduciendo los tiempos de espera de las personas que serán atendidas. Los pacientes tendrán la facilidad de visualizar la disponibilidad de citas médicas con sus correspondientes filtros para escogerlo por ubicación, especialidad, doctor, horarios, entre otros, además de generar las citas médicas por medio de dispositivos móviles con S.O. Android para agilizar su atención en la clínica. [3]

Igualmente, en la provincia de Santa Elena también se puede evidenciar la implementación de un sistema para el agendamiento de citas como es el caso del

consultorio odontológico Navarro, donde un paciente podrá realizar una planificación de citas en base al tratamiento que esté llevando. [4]

Los proyectos detallados anteriormente permiten asociar al uso de un sistema de automatización de procesos para el agendamiento de citas, siendo camino para cualquier institución en el sector de salud que deseen adquirir mayores beneficios, mejorando el nivel de satisfacción de los pacientes.

Después de realizar el respectivo levantamiento de información y detectar los principales problemas que maneja el centro médico, se propone el desarrollo de una aplicación web que ayudará a la gestión de las reservas y manejo de la información generada por las consultas de los pacientes, brindando así un servicio oportuno y de calidad.

## **1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Esta propuesta se obtuvo mediante una investigación realizada en el centro médico, en donde se pudo evidenciar que no cuentan con un eficiente proceso al momento de agendar una cita médica y el defectuoso tratado de la información de las consultas médicas, como se demuestra en la problemática detallada anteriormente. Es por ello que se propone el desarrollo de una aplicación web, el cual ayudará a optimizar la gestión y administración de la institución. El acceso al sistema se dará por cuatro tipos de usuarios: administrador, médico, asistente médico y paciente, quienes ingresarán con su correo electrónico y contraseña correspondiente; dispondrán de privilegios de navegación de acuerdo al rol establecido.

El administrador será la persona quien de los permisos necesarios que se requieran para el uso del sistema, el médico se encargará de gestionar la información de la consulta de sus pacientes, el asistente médico podrá gestionar las citas médicas mientras que el usuario paciente podrá reservar citas dependiendo del servicio médico que necesite.

Este aplicativo web contará con cuatro módulos dependiendo del usuario: módulo de seguridad, módulo de registro, módulo de gestión y módulo de reportes.

El **módulo de seguridad** es una sección del sistema que está diseñado para que el usuario administrador pueda crear o manejar la información de los usuarios, además de la creación de roles y la asignación de permisos.

En el **módulo de registro** el usuario administrador tendrá el privilegio de ingresar nuevos datos al sistema ya sean especialidades, médicos y pacientes, mientras que al usuario medico se le permitirá ingresar su horario de atención.

El **módulo de gestión** permitirá al asistente médico registrar los signos vitales de los pacientes que llegan para ser atendidos, así también podrá crear reservaciones de citas las cuales se reciben por llamadas telefónicas, además el médico manejará la información de la consulta médica de cada paciente. De igual manera permitirá a un paciente registrado reservar su cita médica de acuerdo a sus necesidades seleccionando la especialidad, el doctor y el día en que quiere ser atendido.

En el **módulo de reportes** se podrá visualizar todas las citas médicas que se agendan en el año, así mismo permitirá visualizar gráficos estadísticos de los médicos más activos filtrados por rango de fecha y las especialidades más demandados, como también generar un documento PDF con la historia clínica de un paciente.

Para el diseño y desarrollo se ha considerado diversas herramientas detalladas a continuación:

#### Framework

- **Laravel:** Es un framework de código abierto que se emplea para el desarrollo de aplicaciones y servicios web manteniendo una estética de código ordenado y separado [5].
- **Bootstrap:** Es un framework front-end utilizado para desarrollar aplicaciones web y sitios mobile first, o sea, con un layout que se adapta a la pantalla del dispositivo utilizado por el usuario [6].

#### Lenguajes de Programación

- **Php:** Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML [7].
- **JavaScript:** Es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que te permite implementar funciones complejas en páginas web [8].

## Gestor de Base de Datos

- **Mysql:** Es considerado como la base datos de código abierto más popular del mundo [9].

## Entornos de Desarrollo

- **Visual Studio Code:** Es un editor de código redefinido y optimizado para crear y depurar aplicaciones web y en la nube modernas [10].

## Otras herramientas

- **Xampp:** Es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MariaDB, PHP y Perl [11].
- **Composer:** es una herramienta para la gestión de dependencias en PHP [12].

Este proyecto está enmarcado en la línea de investigación de Gestión de base de datos en la cual estará almacenada y centralizada toda la información del sistema. Así mismo pertenece a la línea de investigación de Inteligencia de Negocios que permitirá generar información indispensable para la toma de decisiones [13].

## **1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una aplicación web mediante el uso de tecnologías de código abierto, que permita la reservación de citas online y control de consultas médicas en el consultorio “Servi Natal”.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los procesos de reservación de citas médicas que se utilizan en el consultorio médico Servi Natal para establecer los requerimientos del software.
- Diseñar el modelo de base de datos, arquitectura del sistema e interfaces para el desarrollo de la aplicación en general.
- Desarrollar los módulos de la aplicación web utilizando el framework laravel para llevar el registro y control de las consultas médicas.
- Generar reportes estadísticos que permitan al administrador realizar consultas sobre el total de citas por cada especialidad para la toma de decisiones.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

Las TIC son herramientas que favorecen la calidad, la seguridad y la continuidad de la atención sanitaria. También facilitan un rol más activo de los pacientes y sus familias en el cuidado de su propia salud [14]. En cualquier institución hospitalaria moderna es de gran utilidad contar con herramientas informáticas que permitan agilizar procesos administrativos, clínicos y científicos. [15]

A medida que van aumentando el número de personas que buscan servicios médicos, los dispensarios se ven en la necesidad de automatizar sus procesos con el objetivo de brindar una atención de calidad. Al ofrecer un buen servicio de salud se mejora la vida cotidiana de muchas personas de una forma tangible. El motivo de esta propuesta es integrar las nuevas soluciones tecnológicas a la institución.

El Centro Médico Servi Natal presenta inconvenientes al momento de agendar las citas médicas de sus pacientes, esto se debe a que cada día la afluencia de personas que acuden al lugar va en aumento, además el expediente médico se lo maneja de una forma inadecuada almacenándolos en archiveros, procesos que no les ayudan a cumplir los objetivos de la institución que tiene a futuro.

Por esta razón se plantea un sistema web la cual tendrá una interfaz responsive que puede adaptarse a una máquina de escritorio o un dispositivo móvil que esté conectado a internet, este sistema está diseñado para cubrir varias de las actividades del consultorio médico tales como:

- Consultas de historiales clínicos
- Reservación y agendamiento de citas
- Envío de recordatorio mediante email

El paciente que hará uso de la aplicación tendrá la capacidad de reservar una cita médica eligiendo la especialidad, doctor y horario desde su entera comodidad. Así mismo el aplicativo permitirá a los médicos tener un control de sus citas y consultas médicas usando las historias clínicas digitalizadas de una forma más ágil evitando el uso de papel.

Con esta propuesta se demostrará un avance en el mundo de la tecnología aplicada a la salud, ya que es uno de los factores primordiales para el desarrollo de la población.

El tema propuesto está alineado a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo específicamente los siguientes ejes:

**Eje 1.-** Derechos para todos durante toda la vida.

**Objetivo 1.-** Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas [16].

**Política 1.5.-** Fortalecer el sistema de inclusión y equidad social, protección integral, protección especial, atención integral y el sistema de cuidados durante el ciclo de vida de las personas, con énfasis en los grupos de atención prioritaria, considerando los contextos territoriales y la diversidad sociocultural [16].

**Política 1.6.-** Garantizar el derecho a la salud, la educación y al cuidado integral durante el ciclo de vida, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural [16].

**Eje2.-** Economía al servicio de la sociedad.

**Objetivo 5.-** Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria [16].

**Política 5.6.-** Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades [16].

## 1.5 ALCANCE

El presente proyecto busca automatizar el proceso de reservación de citas médicas y el manejo del historial clínico en el consultorio Servi Natal, el aplicativo web será utilizado por los pacientes, administradores y el personal autorizado (médicos y asistentes) del centro médico. Para lo cual se detalla los siguientes módulos con sus diferentes opciones:

- **Módulo de seguridad.**
  - ✓ **Usuarios.** Permitirá al administrador registrar a los usuarios que podrán acceder al sistema con sus respectivas credenciales de acceso.
  - ✓ **Roles.** Se podrá determinar nuevos roles de acceso que tendrá un usuario de la aplicación web.
  - ✓ **Permisos.** Se podrá asignar los permisos para el acceso a las opciones del sistema.
- **Módulo de registro**
  - ✓ **Especialidades.** Permite administrar (agregar, editar, eliminar) las especialidades que ofrece el consultorio.
  - ✓ **Médicos.** Permite administrar la información del personal médico que labora en la institución.
  - ✓ **Pacientes** Listar: Presenta una lista de pacientes existentes en el sistema.
  - ✓ **Horarios.** Permitirá a los médicos registrar su horario de atención.
- **Módulo de gestión**
  - ✓ **Reservación de citas.** Permitirá agregar, listar y gestionar las citas médicas.
  - ✓ **Agenda de reservaciones.** Se podrá visualizar de forma ordenada en un calendario las citas que se dieron en el día.
  - ✓ **Consultas médicas.** Permitirá registrar la información de la consulta médica de los pacientes.
  - ✓ **Historia Clínica.** Permitirá al médico consultar el historial clínico de sus pacientes.
- **Módulo de reportes.** Proporcionará información verídica ya que es el principal punto para la toma de decisiones, se podrá obtener los reportes tales como:
  - ✓ Reportes estadísticos (médicos más activos, y especialidades más demandadas).

- ✓ Reporte general (total de reservas al año).

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

#### **2.1 MARCO TEÓRICO**

##### **2.1.1 SALUD ELECTRÓNICA (E-SALUD)**

La salud electrónica (e-Salud) es un concepto amplio que implica la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas de vigilancia, prevención, promoción y atención a la salud [17]. Como componentes de la e-Salud se incluyen principalmente los sistemas de administración de insumos o recursos (agenda de citas, laboratorio clínico o farmacia), el expediente clínico electrónico, la prescripción electrónica, los sistemas de apoyo a la decisión clínica, el uso de dispositivos móviles, los sistemas de imagenología, los sistemas de atención a distancia, así como la enseñanza a través de medios digitales [17].

La evolución de las TIC ha permitido el desarrollo de sistemas de atención a distancia a través de medios electrónicos, desde el uso de sistemas de telefonía hasta basados en internet, lo que integra un amplio conjunto de sistemas que se engloban dentro del concepto de telesalud, que implica la prestación a distancia de servicios preventivos, de promoción de la salud o curativos [17].

##### **2.1.2 SATISFACCIÓN DEL PACIENTE**

La satisfacción en el ámbito sanitario se refiere al grado de cumplimiento de las expectativas del usuario por la atención recibida y el estado de salud resultante de la misma, estando en el proceso inmersos varios aspectos, entre los cuales podemos enumerar a 2 importantes: organizativos donde está involucrado el tiempo que el paciente debe esperar para ser atendido por el personal sanitario y el trato recibido durante el proceso de atención por parte del personal, lo cual implica no solo al médico tratante, sino también al personal de enfermería y auxiliares de enfermería [18].

##### **2.1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES DE LA TECNOLOGÍA EN LOS AMBIENTES MÉDICOS**

La tecnología de la información juega un papel importante en la atención médica del siglo XXI, ya que mejora el acceso a la información, la comunicación, la satisfacción del paciente y la productividad en el sector de la salud [19]. Los alcances de la tecnología en

la atención médica impactan en diferentes perspectivas, como los costos, la calidad del servicio, mecanismos de pago, registros médicos, capacitación en línea, etcétera. Sin embargo, también existen limitaciones, lo que hace necesario reflexionar sobre el valor ofrecido tanto al paciente como al médico, así como el costo-beneficio [19].

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1 FRAMEWORK WEB**

Los frameworks son un marco de trabajo que hacen más fácil escribir, mantener y escalar aplicaciones web. Proporcionan herramientas y bibliotecas que simplifican tareas comunes de desarrollo web, incluyendo enrutado de URLs a los manejadores apropiados, interacción con bases de datos, soporte de sesiones y autorizaciones de usuario, formateado de la salida (ej, HTML, JSON, XML), y mejora de la seguridad contra los ataques web [20].

Sin embargo, para desarrollar una solución informática, no es necesario utilizar las funcionalidades de un framework, pero los desarrolladores pueden considerar hacer uso y obtener las ventajas que ofrece.

### **2.2.2 LARAVEL**

Laravel es un marco de aplicación web con una sintaxis elegante y expresiva. Un marco web proporciona una estructura y un punto de partida para crear una aplicación, lo que permite concentrarse en crear algo sorprendente mientras nos preocupamos por los detalles [5]. Para el desarrollo del sistema planteado se utilizará el framework laravel en su versión 8.46, el mismo que funciona bajo el esquema del lenguaje de programación PHP.

### **2.2.3 BOOTSTRAP**

Es una biblioteca que es de uso de varias plataformas o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios web y aplicaciones web. Es un Framework que fue usado por Twitter para su negocio [21]. Una de sus principales característica y ventaja es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice, haciendo un diseño responsivo.

#### **2.2.4 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN**

Un lenguaje de programación es un lenguaje que puede ser utilizado para controlar el comportamiento de una máquina, particularmente una computadora. Consiste en un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones [22].

#### **2.2.5 PHP**

PHP es un lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones y crear sitios web que conquista cada día más seguidores. Fácil de usar y en constante perfeccionamiento es una opción segura para aquellos que desean trabajar en proyectos calificados y sin complicaciones [7].

#### **2.2.6 JAVASCRIPT**

Javascript es un lenguaje de los denominados lenguajes de scripting. Son archivos de órdenes, programas por lo general simples. Es por esto que no podemos definir JavaScript como un lenguaje de programación en un sentido estricto, pero sin embargo sí nos permite crear páginas dinámicas, con algunos efectos realmente interesantes y que mejoren considerablemente su aspecto [8].

#### **2.2.7 ENTORNOS DE DESARROLLO**

Los entornos de desarrollo son las herramientas con las cuales los programadores crean aplicaciones [23]. Es cierto que pueden programarse con un editor y un compilador, pero, en entornos profesionales, casi siempre se utiliza un IDE [23].

Un IDE consta de las siguientes herramientas:

1. Editor. Generalmente, se utilizan editores que colorean la sintaxis para ayudar al programador a comprender mejor el programa y detectar los errores más fácilmente.
2. Compilador o intérprete. Dependiendo del tipo de lenguaje utilizado, se necesitará para ejecución el intérprete o el compilador para generar código ejecutable.
3. Depurador (intérprete). Un buen depurador siempre tiene un intérprete detrás para ir ejecutando órdenes paso a paso, inspeccionar el valor de variables, etc.

4. Constructor de interfaces gráficas. Con él, el desarrollador podrá crear ventanas, botones, campos de texto, literales, pestañas, tablas, etc. Tiene todos los componentes que pueden encontrarse en una interfaz. [23]

### **2.2.8 GESTOR DE BASE DE DATOS MYSQL**

MySQL es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de otra manera, se vulneraría la licencia GPL. [9]

El lenguaje de programación que utiliza MySQL es Structured Query Language (SQL) que fue desarrollado por IBM en 1981 y desde entonces es utilizado de forma generalizada en las bases de datos relacionales. [9]

### **2.2.9 APLICACIONES WEB**

En la actualidad, las aplicaciones Web están acaparando el mercado de los productos de software debido a las múltiples ventajas que ofrecen y a la dependencia del internet para el desarrollo de todo tipo de operación, dejando de lado a las típicas aplicaciones de escritorio. [24]

## **2.3 METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

### **2.3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Para el desenvolvimiento de esta propuesta se utilizará la metodología de investigación exploratoria [25], en la cual se buscará información de trabajos relacionados con el objetivo de poder realizar una comparación entre la propuesta y los diferentes sistemas existentes en relación con el tema planteado.

Se utilizará la metodología de investigación diagnóstica [25], para conocer al detalle el flujo de las operaciones realizadas en el establecimiento, aplicando diversas técnicas de recolección de información como la entrevista la cual será destinada para la presidenta del centro médico.

### 2.3.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En este proyecto se utilizó técnicas de recolección de datos discretas e interactiva con el objetivo de obtener información sobre los procesos que se dan dentro de la organización, para ello se realizó una entrevista a la Obstetra Norma Erazo [Anexo 3](#) presidenta del centro médico Servi Natal.

Con la propuesta planteada se espera mejorar el proceso de búsqueda de la documentación clínica, reduciendo el tiempo de espera de los especialistas para obtener información de consultas anteriores de sus respectivos pacientes.

A partir de las respuestas obtenidas permite tener una visión más detallada y precisa de los procesos que el sistema debe realizar, lo que permitirá al consultorio poder brindar un servicio más personalizado y profesional.

#### Beneficiarios del Proyecto

Para la obtención de esta información se ha tomado como referencia a los administradores y los especialistas que prestan sus servicios en el consultorio, el conjunto de personas a quienes ayudará la solución tecnológica. A continuación se detalla su distribución.

Beneficiarios	Cantidad
Dueño del centro medico	1
Especialistas y enfermeros	20
<b>TOTAL POBLACIÓN</b>	<b>21</b>

Tabla 1: Beneficiarios directos del Proyecto

### 2.3.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO

Para el desarrollo de esta propuesta se utilizará la metodología tradicional mediante el Modelo de Proceso Incremental, donde se manejan cuatro fases en cada incremento las cuales son: análisis, diseño, codificación y de pruebas brindando al usuario la posibilidad de interactuar con los módulos funcionales del sistema en etapas cortas. [26]

**Fases de Análisis:** Se enfocará en la recopilación y análisis de la información obtenida para extraer los requerimientos del sistema.

**Fases de Diseño:** Consiste en la elaboración de los diagramas de procesos y el diseño de la base de datos e interfaces.

**Fases de Codificación:** Se centra en la codificación de los módulos del sistema.

**Fase de Prueba:** Consiste en realizar pruebas para la detección de errores del sistema, si existe el caso se procederá con su solución.

Finalmente se procederá a integrar todos los módulos del sistema para contar con un producto final.

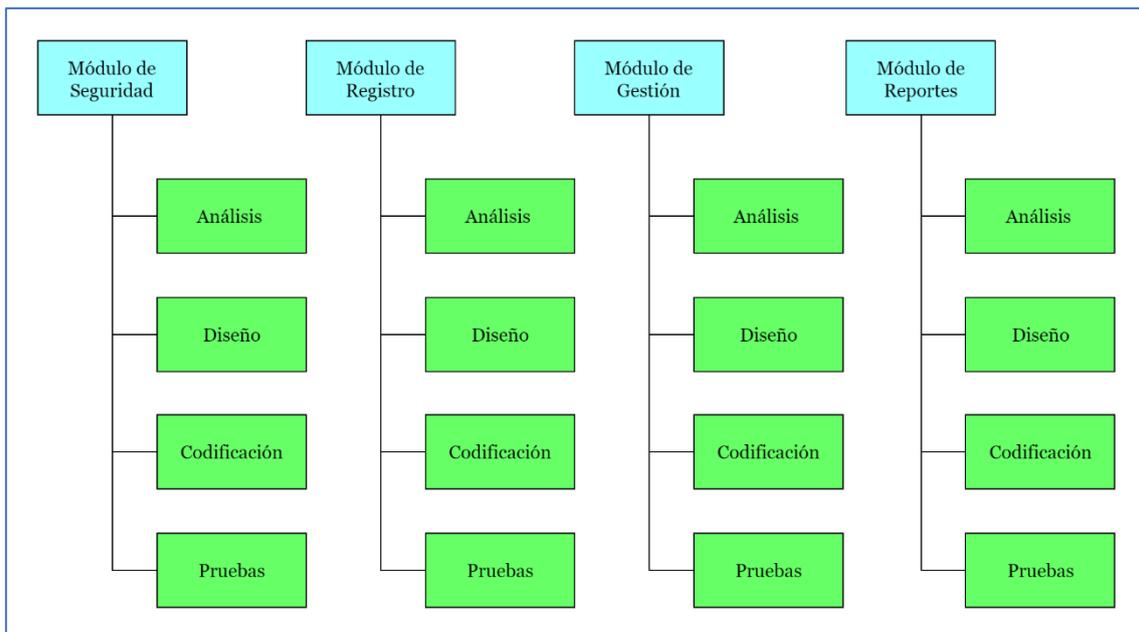


Figura 1: Metodología de Desarrollo Incremental

## CAPITULO III

### 3. PROPUESTA

#### 3.1 REQUERIMIENTOS

##### 3.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

<b>Código</b>	<b>Descripción del Requerimiento</b>
RF-1	El sistema contará con cuatro tipos de usuarios: el administrador, el médico, el asistente médico y el paciente.
RF-2	El sistema dispondrá de los siguientes roles: administrador, medico, asistente médico y paciente, donde el administrador es el encargado del control del sistema y realizar los respectivos registros, el médico y el asistente gestionará la información de sus pacientes, y el paciente será el que realice las reservaciones.
RF-3	El sistema será responsivo, es decir tendrá la posibilidad de adaptarse a cualquier dispositivo conectado a internet.
RF-4	El sistema contará con una pantalla de inicio de sesión donde se ingresará el correo y la contraseña.
RF-5	El sistema contará con un menú principal, donde detallará los cuatros módulos los cuales son: seguridad, registro, gestión y reportes
RF-6	El sistema permitirá al usuario dar clic sobre las opciones del menú principal para presentar el submenú.
RF-7	El sistema permitirá al usuario dar clic sobre los submenús mostrando el formulario respectivo.
RF-8	El sistema contará con un formulario de registro de médicos, especialidades y pacientes.
RF-9	El sistema contará con un listado de médicos, especialidades y pacientes.
RF-10	La aplicación web deberá mostrar el listado de citas, organizadas según su estado (Confirmadas, Reservadas, Canceladas).
RF-11	El sistema emitirá un mensaje de notificación cuando los datos sean registrados correctamente.

RF-12	El sistema emitirá un mensaje de notificación cuando se edite correctamente un registro.
RF-13	El sistema emitirá un mensaje de notificación cuando se elimine correctamente un registro.
RF-14	El sistema permitirá el acceso a los módulos de acuerdo a los roles establecidos para cada tipo de usuario
RF-15	El administrador podrá registrar en el sistema nuevas especialidades y médicos.
RF-16	El administrador podrá editar y eliminar la información que ha sido registrada en el sistema.
RF-17	El sistema permitirá al administrador buscar por email o nombres a los usuarios registrados.
RF-18	El sistema permitirá al administrador asignar una o varias especialidades a un médico registrado.
RF-19	El sistema permitirá al médico gestionar su fecha y hora de atención.
RF-20	El sistema generará intervalos entre citas de 20 minutos una vez el médico haya registrado su horario de atención.
RF-21	El sistema permitirá al asistente médico registrar los signos vitales de los pacientes.
RF-22	El sistema permitirá al administrador o medico cambiar el estado de una cita o varias citas reservadas (de reservada a confirmada, de confirmada a cancelada, de reservada a cancelada).
RF-23	El sistema permitirá al asistente médico registrar los antecedentes médicos de los pacientes.
RF-24	El sistema permitirá al médico obtener el historial clínico de sus pacientes en un archivo pdf.
RF-25	El sistema permitirá al médico seleccionar varios tipos de diagnósticos CIE-10.
RF-26	El sistema permitirá al médico generar recetas médicas digitales.
RF-27	El sistema permitirá al usuario paciente reservar una cita médica.
RF-28	En caso de revisión de examen, el sistema le permitirá al usuario paciente subir un archivo tipo imagen para su posterior revisión por parte del médico

RF-29	El sistema permitirá elaborar reporte de los médicos más activos filtrados por un rangos de fecha, además del total de citas al año y las especialidades más demandadas.
RF-30	El sistema enviará mensaje de confirmación de citas al correo electrónico del paciente.

Tabla 2: Requerimientos Funcionales

### 3.1.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

<b>Código</b>	<b>Descripción del Requerimiento</b>
RNF-1	El sistema estará disponible las veinticuatro horas al día, los siete días de la semana, pero el horario de atención dependerá de cada médico.
RNF-2	El sistema guardará la información de los pacientes para posteriormente emitir su historial clínico.
RNF-3	El sistema almacenará la información en un servidor con el gestor de base de datos MYSQL
RNF-4	La contraseña para acceder al sistema será encriptar utilizando el hash bcrypt.
RNF-5	El sistema controlará el acceso y se lo permitirá únicamente a los usuarios que ingresen con email y contraseña registrados.
RNF-6	Se validará que el campo email y cédula sean únicos.

Tabla 3: Requerimientos No Funcionales

## 3.2 COMPONENTES DE LA PROPUESTA

### 3.2.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El aplicativo web para el consultorio Servi Natal cuenta con un esquema de arquitectura dado en 3 capas: la administración de los datos, interfaz gráfica de usuario y la lógica del negocio. Mediante el uso del Framework Laravel optimiza estas tres capas siguiendo el patrón de arquitectura modelo, vista y controlador (MVC) la cual nos ayuda a dividir la lógica del negocio del diseño, los datos y las interfaces de usuario permitiendo desarrollar una aplicación escalable.

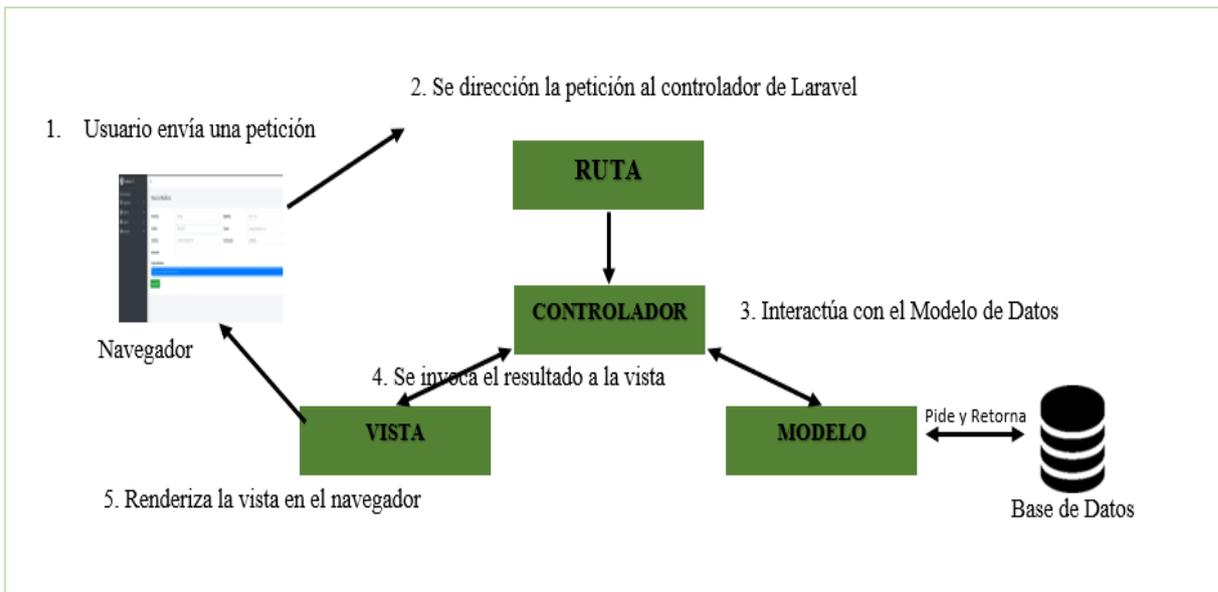


Figura 2: Arquitectura de software MVC

Teniendo en cuenta esta estructura que utiliza el sistema, permite a que varios usuarios a la vez puedan conectarse a la aplicación web sin que los recursos del servidor se vean afectados, los perfiles de usuarios creados podrán interactuar con el sistema sin que haya problemas de duplicidad de información.

### 3.2.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

#### Diagrama de Acceso al Sistema

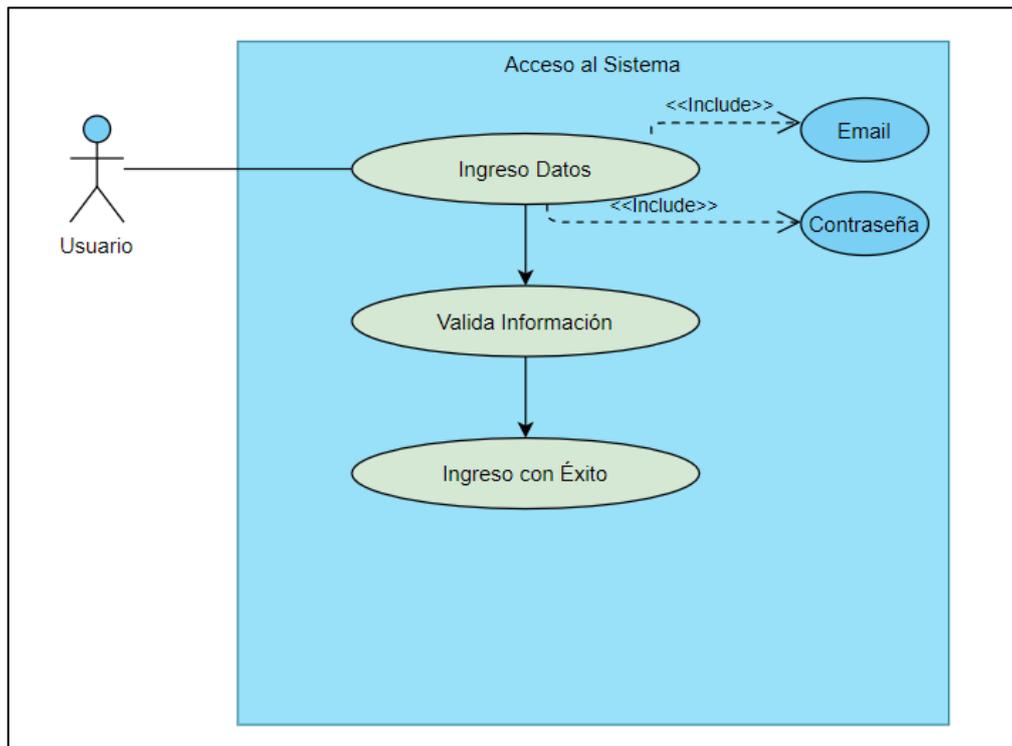


Figura 3: Diagrama de Caso de Uso de Acceso al Sistema

<b>Nombre:</b>	<b>Acceso al sistema</b>
<b>Descripción:</b> Inicio de sesión para la ejecución del sistema.	
<b>Actores:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador</li><li>• Médico</li><li>• Enfermero o asistente</li><li>• Paciente</li></ul>	
<b>Flujo básico:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ingreso de email y contraseña</li><li>2. Validar datos</li><li>3. Inicia sesión – Acceso al sistema.</li></ol>	
<b>Excepciones:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Si los datos proporcionados no coinciden con el sistema no podrá acceder.</li></ol>	

Tabla 4: Caso de Uso de Acceso al Sistema

## Diagrama de Gestión de Usuarios

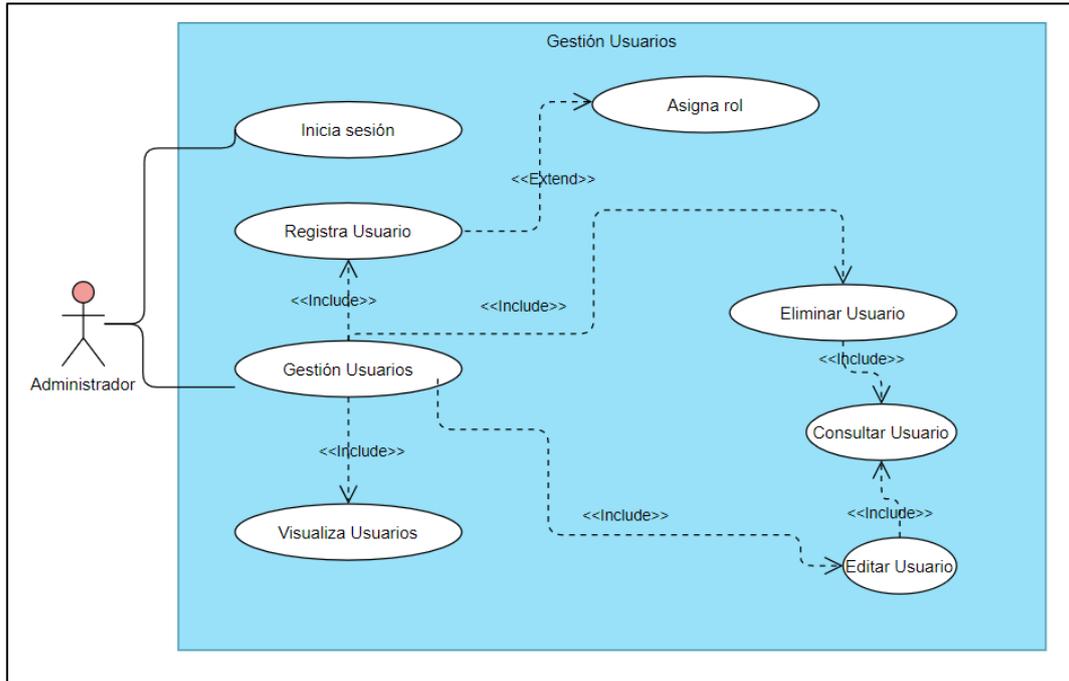


Figura 4:Diagrama de Gestión de Usuarios

<b>Nombre:</b>	<b>Gestión de Usuarios – Módulo de seguridad</b>
<b>Descripción:</b> Proceso por el cual el usuario administrador crea usuarios y asigna rol, administrando la seguridad del sistema.	
<b>Actores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador</li> </ul>	
<b>Flujo Básico:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario administrador inicia sesión</li> <li>2. Crea un usuario</li> <li>3. Asigna rol</li> <li>4. Visualiza Lista de usuarios</li> <li>5. Busca usuarios por nombre o email</li> <li>6. Modifica usuarios previo búsqueda</li> <li>7. Elimina usuario previo búsqueda</li> </ol>	

Tabla 5:Diagrama de caso de uso de Gestión de Usuarios

## Diagrama de Reserva

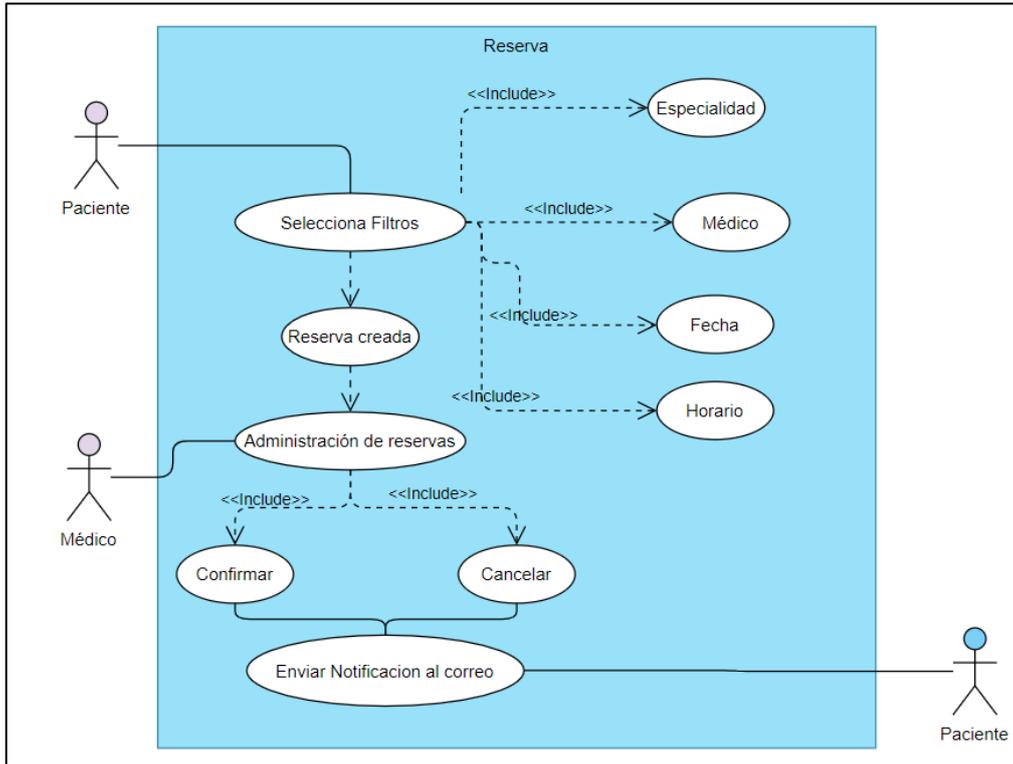


Figura 5: Diagrama de caso de uso de Reserva

<b>Nombre:</b>	<b>Reserva</b>
<b>Descripción:</b> Permitirá al paciente generar la reserva de una cita médica mediante el acceso al sistema.	
<b>Actores:</b> Paciente, Médico	
<b>Flujo Básico:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El paciente ingresa al sistema con su email y contraseña</li> <li>2. Selecciona la especialidad y el médico</li> <li>3. Genera una reserva.</li> <li>4. El médico administra las reservas, cambiándole su estado.</li> <li>5. Se notifica vía correo electrónico al paciente con el respectivo mensaje del estado de su reserva.</li> </ol>	
<b>Excepciones:</b>	

1. Si existe concurrencia en el proceso de reserva eligiendo la misma opciones (especialidad, médico, fecha y hora), el sistema registrará la primera reserva generada invalidando las demás.

Tabla 6: Diagrama de caso de uso de Reserva

### Diagrama de Consulta Médica

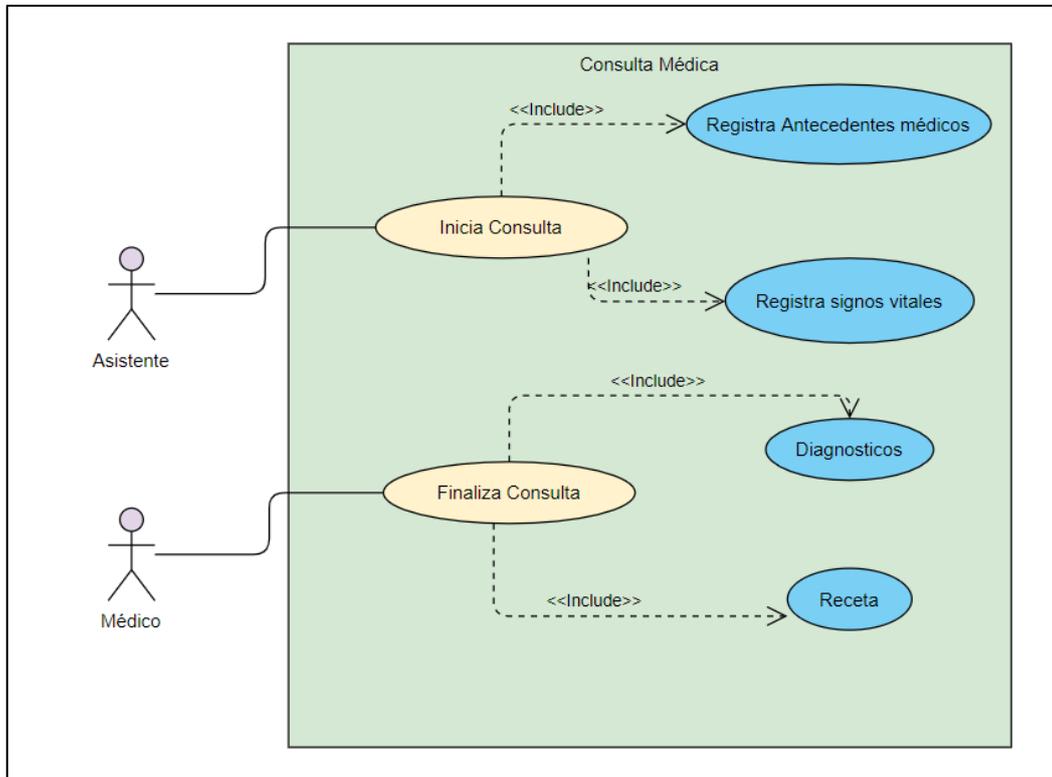


Figura 6: Diagrama de caso de uso de Consulta Médica

<b>Nombre:</b>	<b>Consulta Médica</b>
<b>Descripción:</b>	Proceso por el cual el paciente requiere de los servicios médicos que ofrece el consultorio.
<b>Actores:</b>	Asistente - Médico
<b>Flujo Básico:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el día de la consulta médica el asistente registrará los antecedentes y signos vitales del paciente.</li> </ol>

2. El médico especialista registra la consulta, dando su diagnóstico.
3. Si es el caso, el médico especialista generará una receta.
4. El médico puede dar por terminada la consulta.

Tabla 7: Diagrama de caso de uso de Consulta Médica

### Diagrama General del Sistema

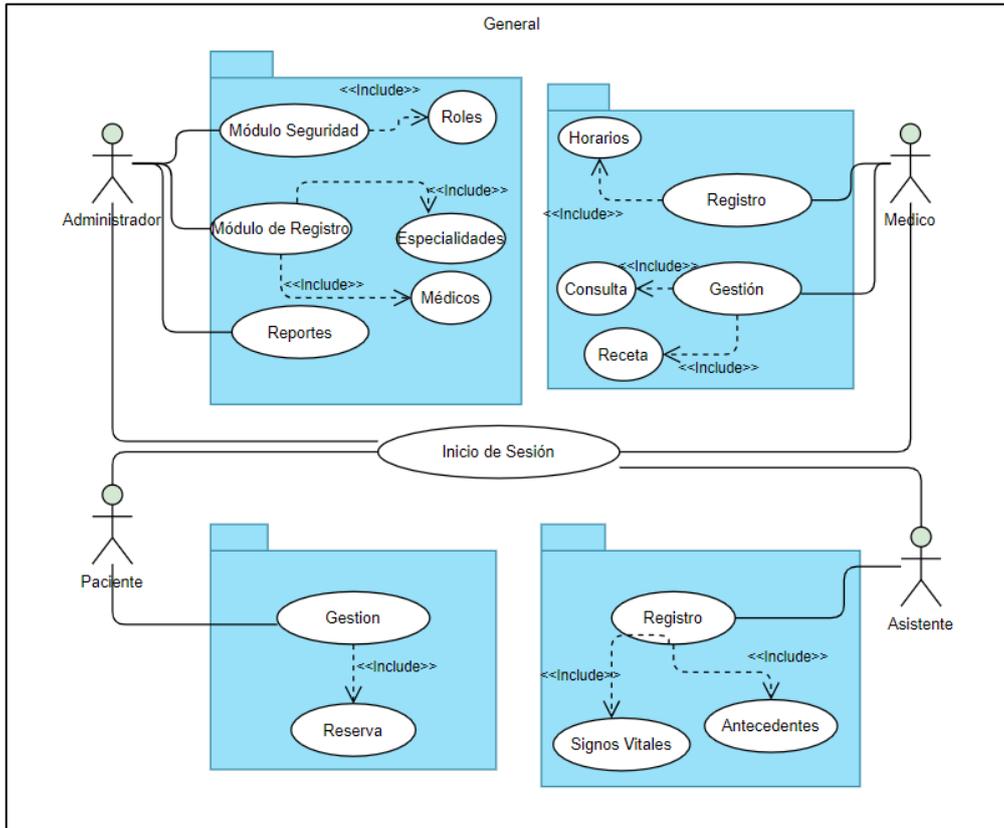


Figura 7: Diagrama de caso de uso General del Sistema

<b>Nombre:</b>	<b>Diagrama General</b>
<b>Descripción:</b> Describe el uso del sistema de acuerdo a los roles de usuario.	
<b>Actores:</b> Administrador - Médico – Asistente – Médico	
<b>Excepciones:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los usuarios no podrán acceder a ningún módulo mientras no hayan iniciado sesión.</li> </ol>	

Tabla 8: Diagrama de caso de uso General del Sistema

### 3.2.3 MODELADO DE BASE DE DATOS

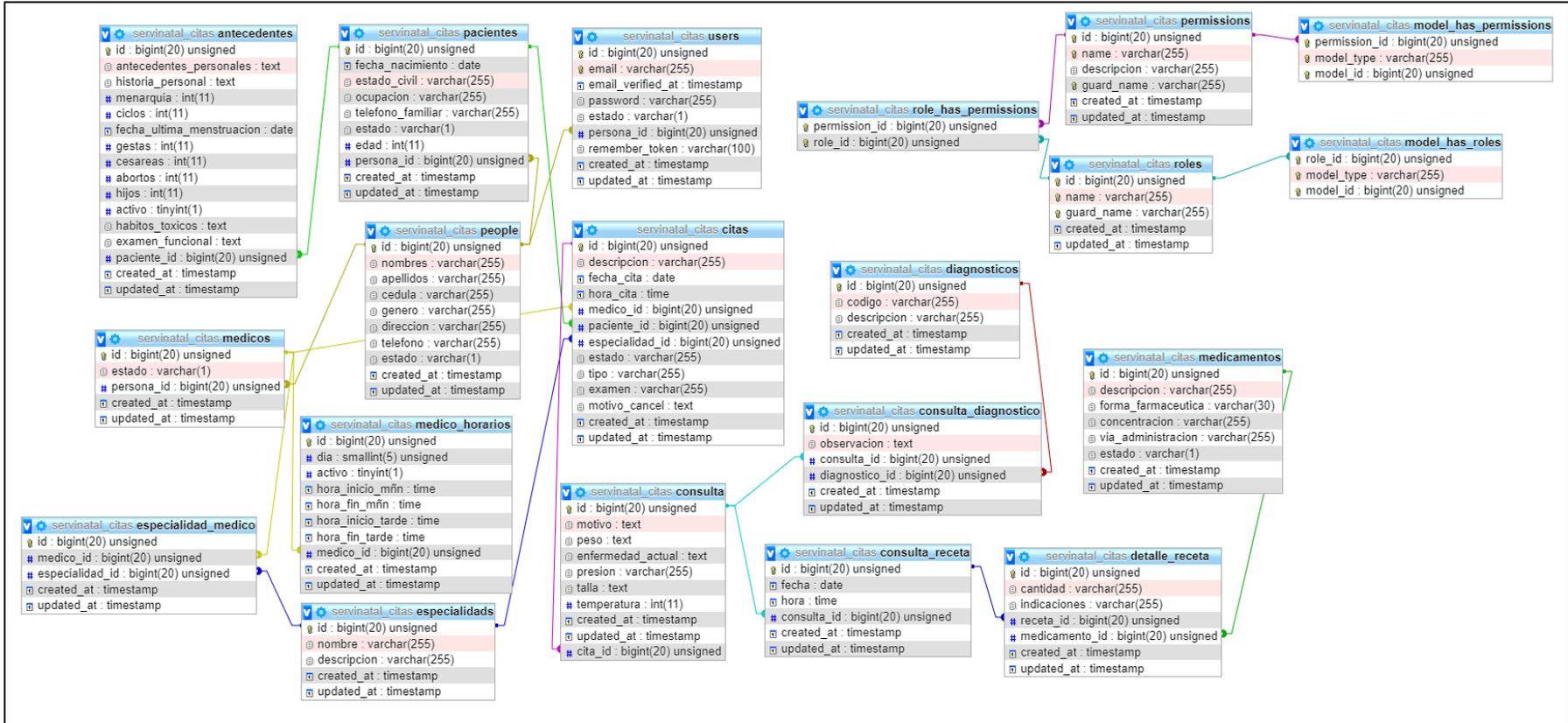


Figura 8: Modelo de Base de Datos

### 3.3 DISEÑO DE INTERFACES

#### Interfaz Inicio de Sesión

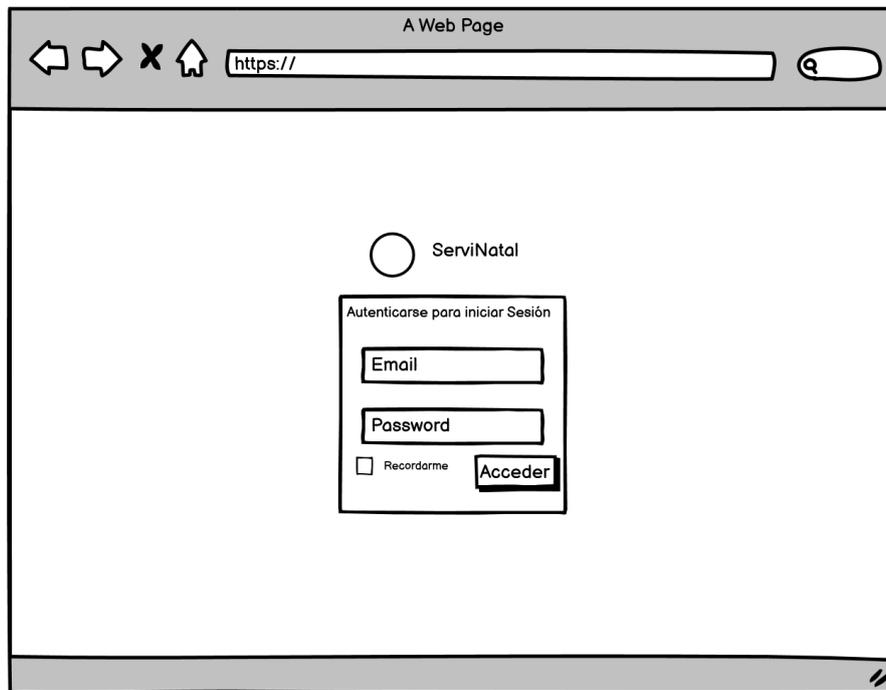


Figura 9: Modelo Pantalla Inicio de Sesión

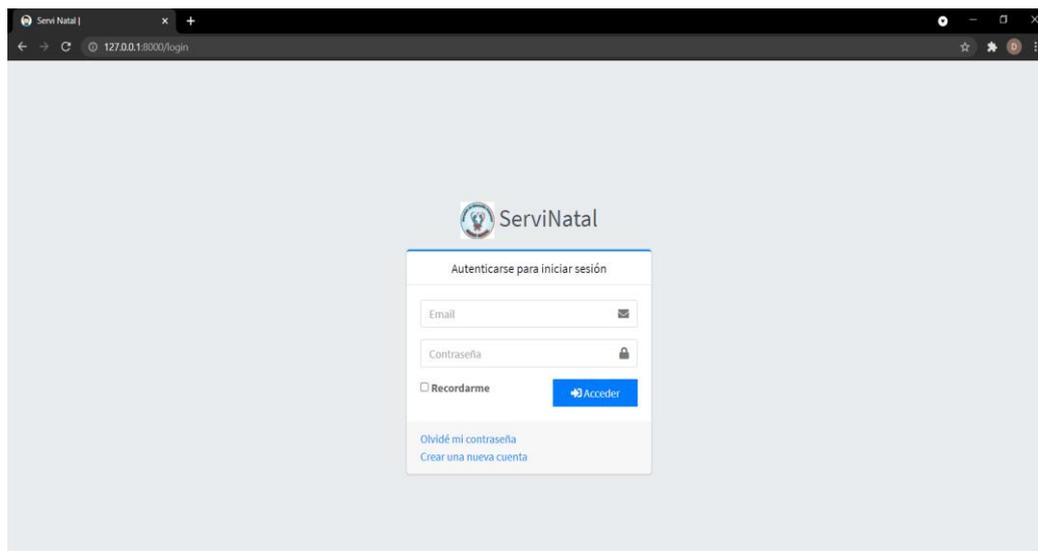


Figura 10: Pantalla Inicio de Sesión

En esta interfaz los usuarios podrán autenticarse o registrarse mediante credenciales para poder hacer uso del sistema. Posteriormente cuando el usuario ya haya iniciado sesión en el sistema, la siguiente interfaz será la del menú principal dependiendo del rol de usuario.

## Interfaz pantalla principal aplicación web

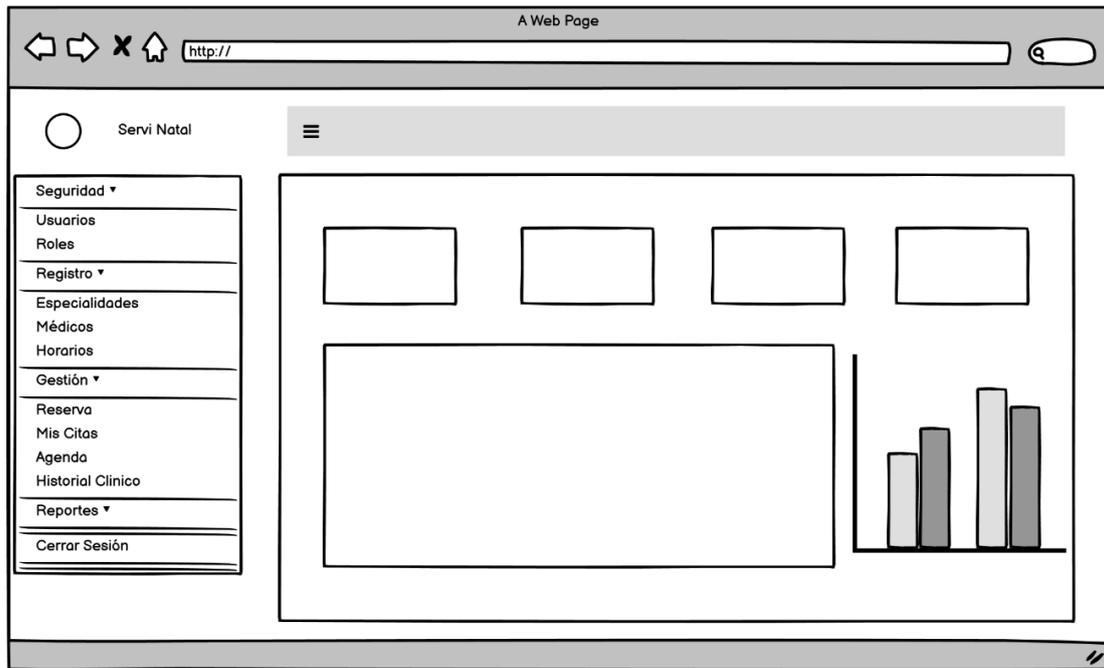


Figura 11: Modelo Pantalla Principal de la aplicación

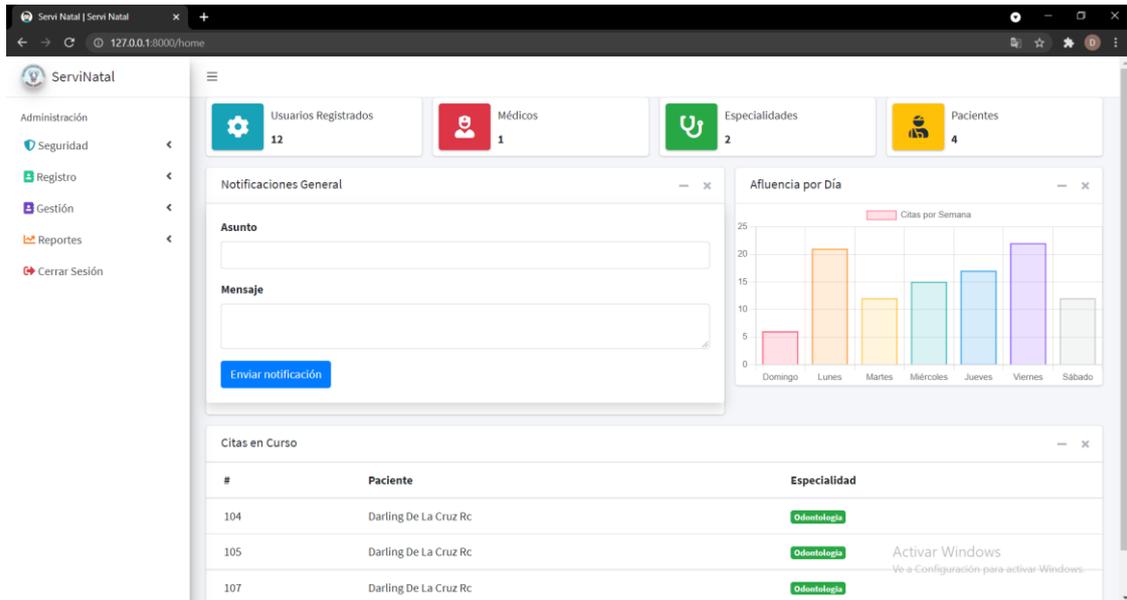


Figura 12: Pantalla Principal de la aplicación

## Interfaz de Gestión

A través de este modelo se utilizará una tabla para visualizar la información existente en el sistema, este ejemplar será usado para los usuarios, especialidades, médicos y pacientes.

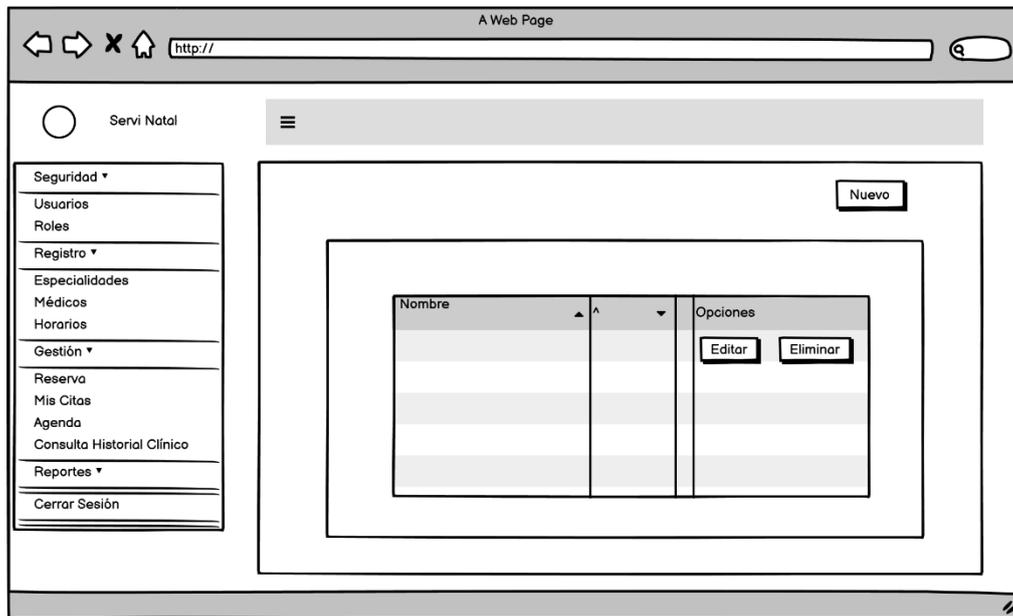


Figura 13: Modelo Pantalla de Gestión

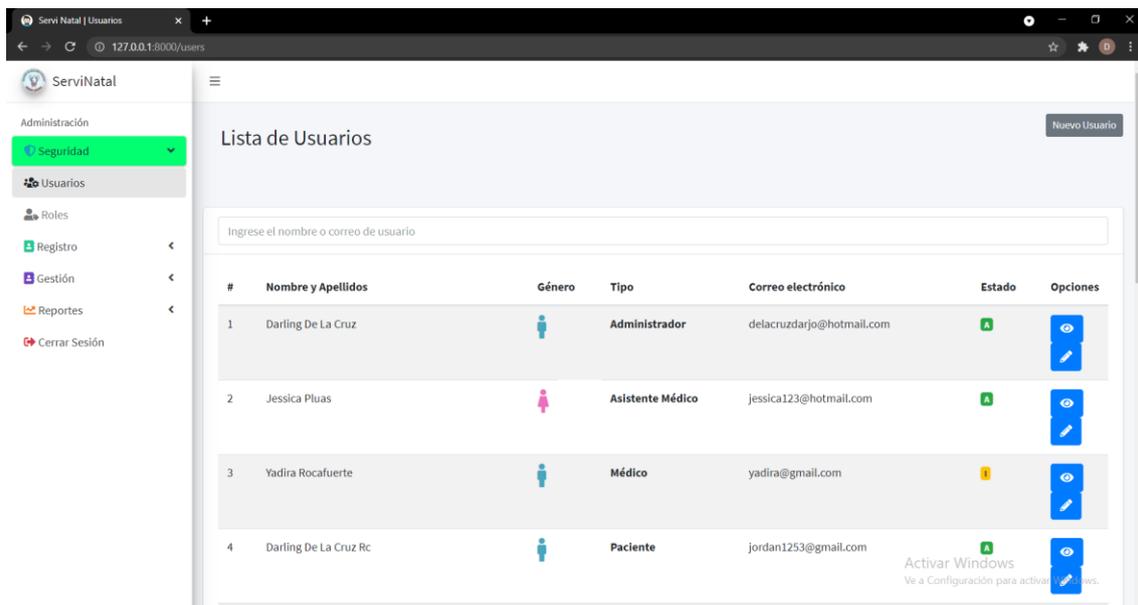


Figura 14: Pantalla de Gestión de Usuarios

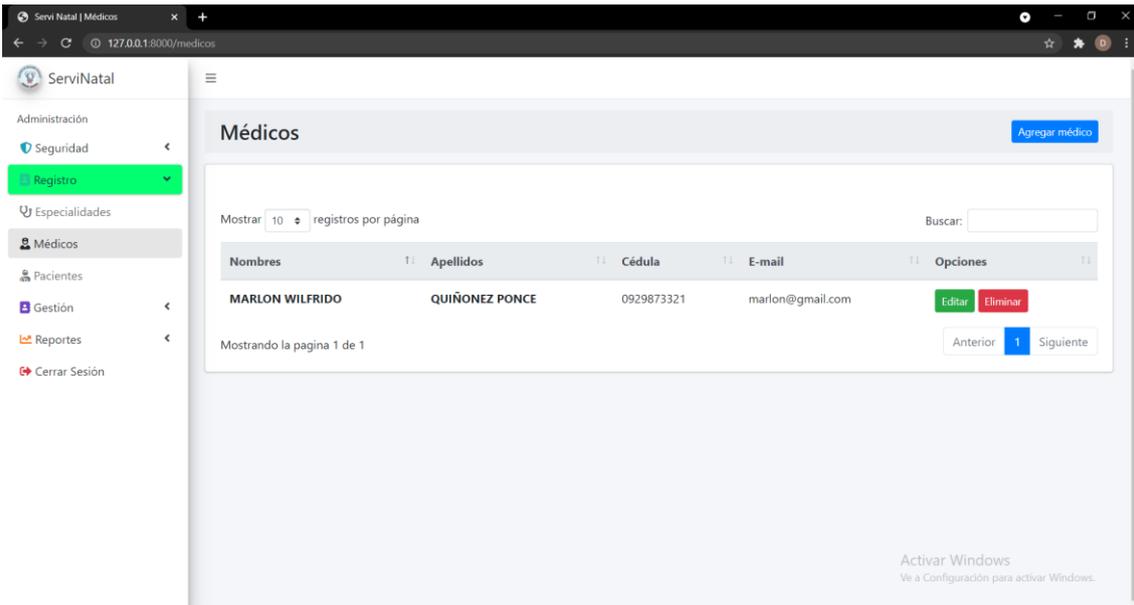


Figura 15: Pantalla Gestión de Médicos

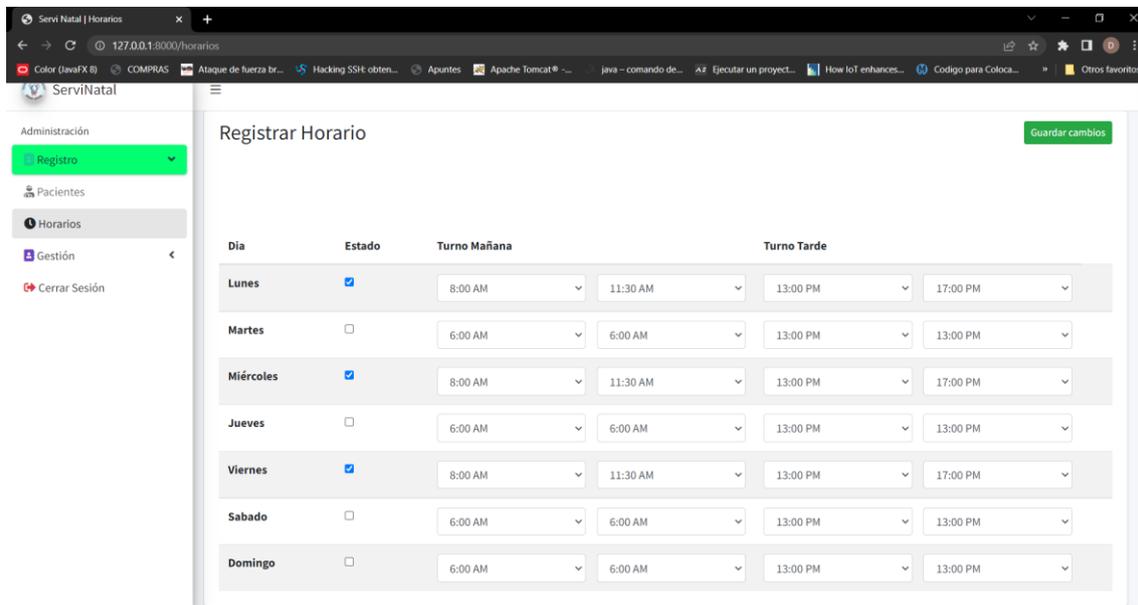


Figura 16: Pantalla de Registro de Horarios de Atención

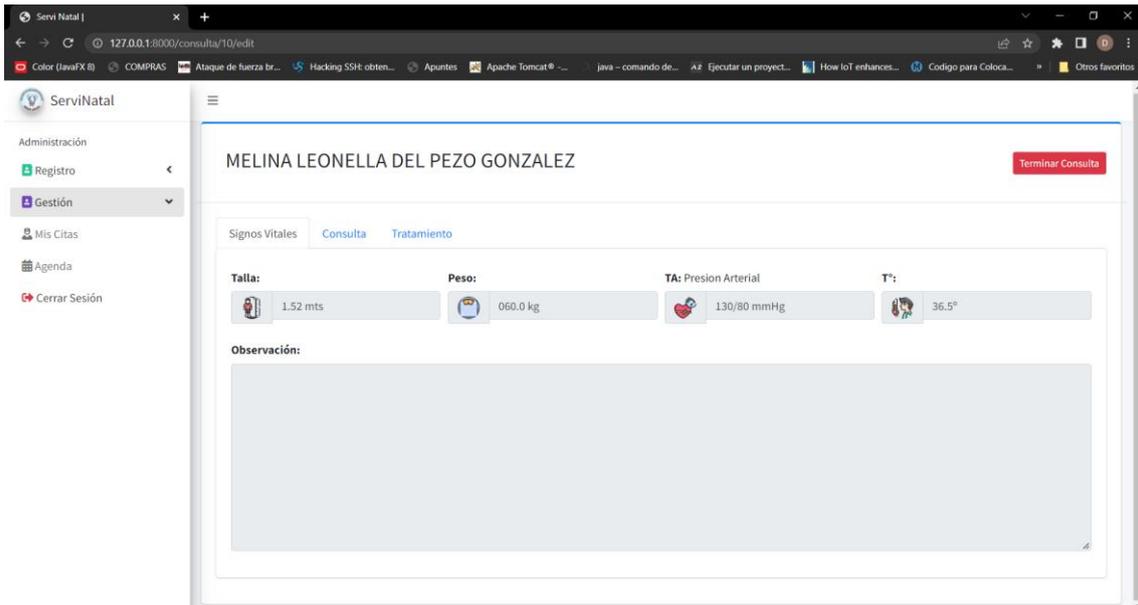


Figura 17: Pantalla de Registro de Signos Vitales

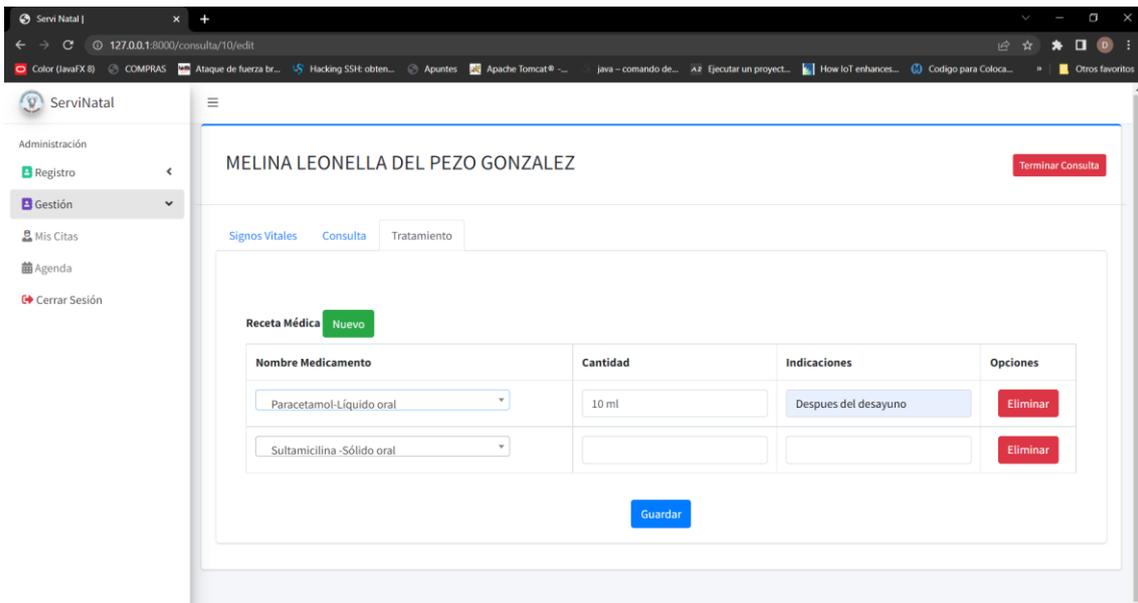


Figura 18: Pantalla de Creación de Receta Médica

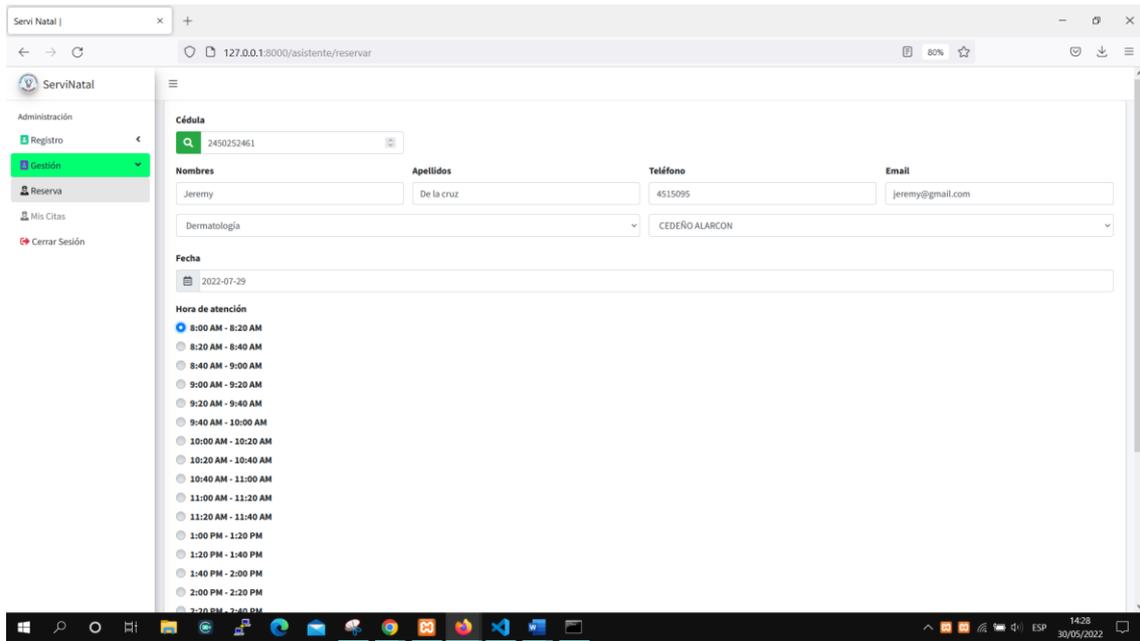


Figura 19: Pantalla de Reservación de Citas como Asistente

## Interfaz de Reportes

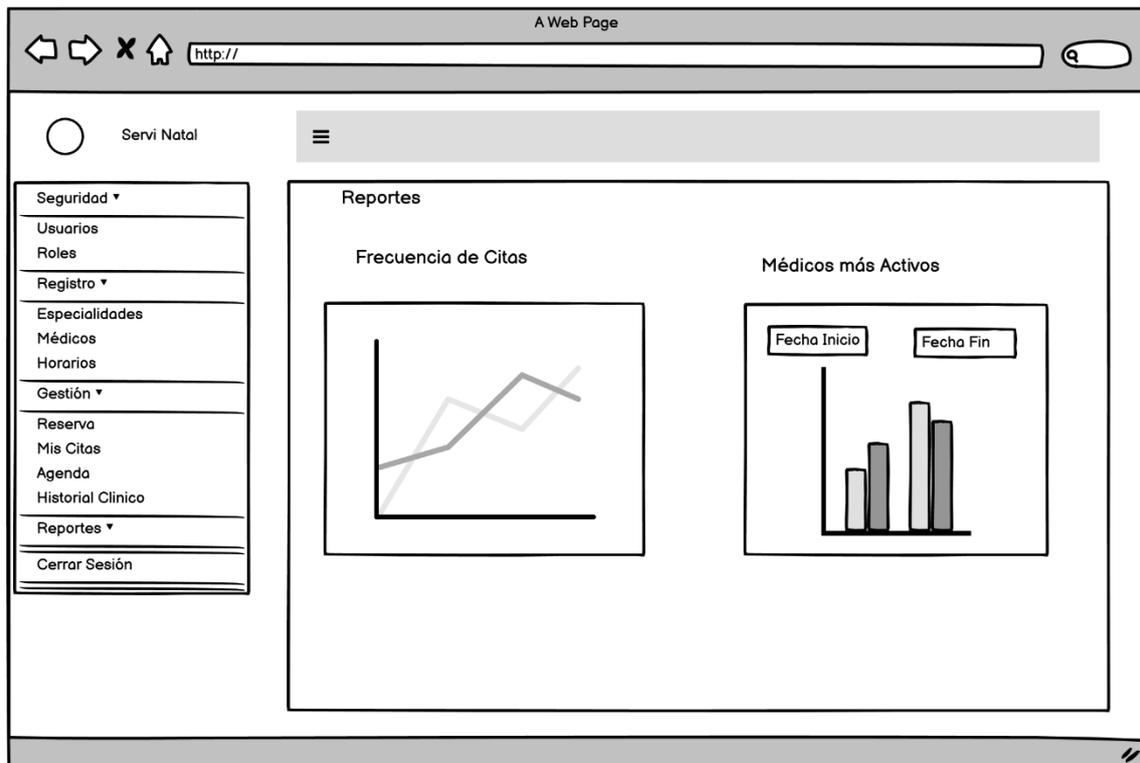


Figura 20: Modelo de Pantalla de Reportes

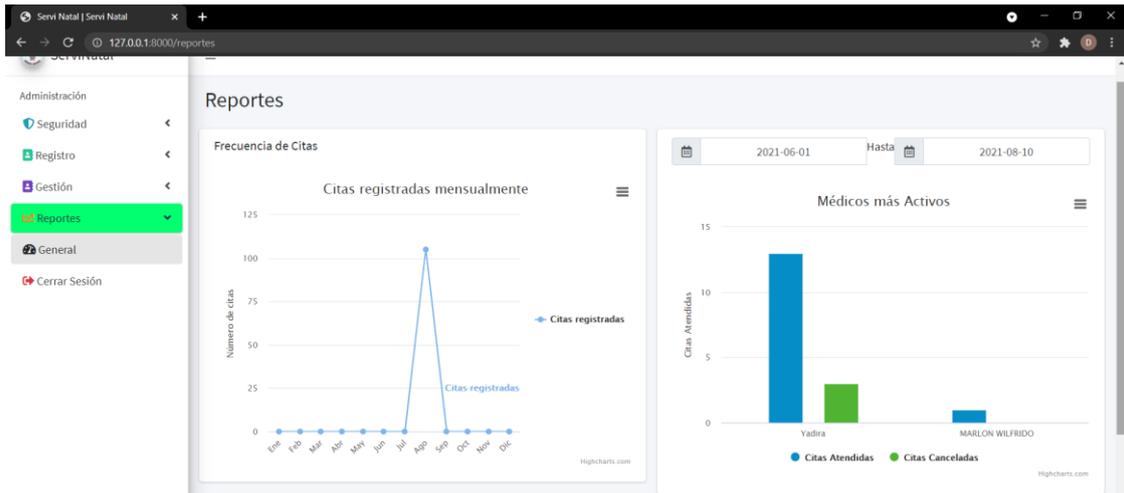


Figura 21: Pantalla de Reportes

**Historial Clínico**

1 / 1 | 100% |

**HISTORIA CLINICA**

APELLIDOS De La Cruz Re	NOMBRES Darling	
TELÉFONO 0986653745	CÉBULA 2400454720	
DIRECCIÓN	ESTADO CIVIL	OCCUPACIÓN

**MOTIVO DE CONSULTA**  
Magni totam esse perspiciatis et impedit aut.

**Enfermedad Actual**

**DIAGNOSTICOS**  
A03 Shigelosis  
A05 Otras intoxicaciones alimentarias bacterianas, no clasificadas en otra parte

Fecha: 2021-02-15 03:53:21 Nombre Médico: Yadira Rocafuerte

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

Figura 22: Reporte Historia Clínica

## Interfaz de Receta Médica



Dr:CHANCAY GONZALEZJEFFERSON RUBEN

---

### Receta Médica

---

**Fecha:** 2021-08-18 05:47:28  
**Paciente:** yanelade la cruz  
**Cédula:** 2450181611  
**Diagnosticos:**  
A01-Fiebres tifoidea y paratifoidea

**RP**

DESCRIPCION	CANTIDAD	INDICACIONES
Clotrimazol Liquido cutáneo	#1	despues de la comida
Abacavir Liquido oral	#1	antes del desayuno

Figura 23: Interfaz de Receta Médica

## Interfaz de Notificación de Email

**Cita Médica Confirmada** 📧 📄 ⋮

From: Laravel <admin@servinatal.com> 2021-08-08 22:36, 10 KB  
To: <jordan1253@gmail.com>

[Show Headers](#)

HTML HTML Source Text Raw Spam Analysis HTML Check Tech Info

**ServiNatal**



### Gracias por preferirnos!

Su cita ha sido confirmada

<b>Cita #</b>	<b>104</b>
Médico	Yadira Roca fuerte
Especialidad	Odontologia
Fecha	2021-07-01
Hora	02:53:56

Figura 24: Pantalla de Notificación por email.

### 3.4 PRUEBAS

Dentro de la metodología aplicada a este proyecto se evidencia que las pruebas son parte fundamental de cualquier proyecto de desarrollo, estas se realizan después de la fase de codificación, que sirve para comprobar el correcto funcionamiento del sistema. A continuación, se detalla los casos de pruebas realizados.

<b>Caso de Prueba N° 1: Ingreso al sistema</b>	
<b>Objetivo de la prueba:</b>	Verificar que los usuarios al ingresar sus credenciales (email y contraseña) puedan acceder al sistema.
<b>Roles</b>	Administrador, Médico, Asistente, Paciente
<b>Nivel de complejidad</b>	Baja
<b>Resultado</b>	Exitoso: <input checked="" type="checkbox"/> Fallido: <input type="checkbox"/>
<b>Escenario N° 1. Ingreso de credenciales correctos</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Email</li> <li>• Contraseña</li> </ul>	Lo redijera directamente a la página del menú principal de la aplicación dependiendo de su rol.
<b>Escenario N°2. Ingreso de credenciales incorrectos</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Email</li> <li>• Contraseña</li> </ul>	Muestra mensaje de error “Email o contraseña incorrectos”.

Tabla 9: Prueba de Ingreso al Sistema

<b>Caso de Prueba N° 2: Registro de Usuario como Paciente</b>	
<b>Objetivo de la prueba:</b>	Verificar la validación de cédula y email, los campos obligatorios. Al registrarse deberá direccionar a la página del menú principal de acuerdo a su rol.
<b>Rol</b>	Paciente
<b>Nivel de complejidad</b>	Media
<b>Resultado</b>	Exitoso: <input checked="" type="checkbox"/> Fallido: <input type="checkbox"/>
<b>Escenario N° 1. Ingreso de datos correctos</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombres</li> <li>• Apellidos</li> <li>• Cédula</li> <li>• Teléfono</li> <li>• Género (Opcional)</li> <li>• Email</li> <li>• Contraseña</li> <li>• Verificar Contraseña</li> </ul>	Si los datos ingresados son válidos, permitirá acceder al menú principal del rol de paciente.
<b>Escenario N°2. Ingreso de datos incorrectos</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombres</li> <li>• Apellidos</li> <li>• Cédula</li> <li>• Teléfono</li> <li>• Género (Opcional)</li> <li>• Email</li> <li>• Contraseña</li> <li>• Verificar Contraseña</li> </ul>	Mostrará mensaje “La cédula es inválida” en el caso de que la cédula no exista. Mostrará un mensaje “El email ya está en uso” cuando el correo electrónico ya se encuentre registrado en la base de datos.

Tabla 10: Prueba de registro de usuario Paciente

<b>Caso de Prueba N° 3: Reservar una cita como usuario Asistente</b>	
<b>Objetivo de la prueba:</b>	Verificar el ingreso de datos y la selección de un horario válidos para generar una reserva.
<b>Rol</b>	Asistente
<b>Nivel de complejidad</b>	Media
<b>Resultado</b>	Exitoso: <input checked="" type="checkbox"/> Fallido: <input type="checkbox"/>
<b>Escenario N° 1. Ingreso de datos válidos</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cédula</li> <li>• Nombres</li> <li>• Apellidos</li> <li>• Teléfono</li> <li>• Email</li> <li>• Especialidad</li> <li>• Medico</li> <li>• Fecha</li> <li>• Horario de Atención</li> </ul>	<p>Mostrará un mensaje “La cita se ha registrado correctamente”, y posteriormente se enviará una notificación al paciente por email de la operación exitosa.</p> <p>El horario de atención elegido quedará inactivo para una próxima cita.</p>
<b>Escenario N°2. Ingreso de datos inválidos</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cédula</li> <li>• Nombres</li> <li>• Apellidos</li> <li>• Teléfono</li> <li>• Email</li> <li>• Especialidad</li> <li>• Medico</li> <li>• Fecha</li> <li>• Horario de Atención</li> </ul>	<p>Muestra mensaje de error según el campo que corresponda “Cédula inválida”, si ingresan campos vacíos mostrará el mensaje de “Campo requerido”.</p>

Tabla 11: Prueba de reservar Cita como Asistente

<b>Caso de Prueba N° 4: Reservar una cita como usuario Paciente</b>	
<b>Objetivo de la prueba:</b>	Verificar el ingreso de datos y la selección de un horario válido para generar una reserva.
<b>Rol</b>	Paciente
<b>Nivel de complejidad</b>	Media
<b>Resultado</b>	Exitoso: <input checked="" type="checkbox"/> Fallido: <input type="checkbox"/>
<b>Escenario N° 1. Selección de Datos válidos</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialidad</li> <li>• Medico</li> <li>• Fecha</li> <li>• Horario de Atención</li> </ul>	Mostrará un mensaje “La cita se ha registrado correctamente”, y posteriormente se enviará una notificación al paciente por email de la operación exitosa.
<b>Escenario N°2: Concurrencia al elegir horario</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialidad</li> <li>• Medico</li> <li>• Fecha</li> <li>• Horario de Atención</li> </ul>	Si existe el caso de que un usuario haya elegido el mismo horario de atención del médico en la misma fecha, la reservación se le asignará al primer usuario, mientras que a los demás usuarios se le mostrará el mensaje “La hora seleccionada ya se encuentra ocupada”.

Tabla 12: Prueba de reserva como Paciente

<b>Caso de Prueba N° 5: Reportes</b>	
<b>Objetivo de la prueba:</b>	Verificar la correcta visualización de los reportes
<b>Rol</b>	Administrador, Médico
<b>Nivel de complejidad</b>	Media
<b>Resultado</b>	Exitoso: <input checked="" type="checkbox"/> Fallido: <input type="checkbox"/>
<b>Escenario N° 1. Visualización de Reportes</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de Inicio</li> <li>• Fecha Fin</li> </ul>	Genera Gráficas Estadísticas
<b>Escenario N°2: Reporte de Historial Clínico</b>	
<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar Paciente</li> <li>• Clic en botón ver Historia</li> </ul>	Al hacer clic en ver Historia mostrará datos personales del paciente, antecedentes y el historial de sus consultas médicas.

Tabla 13: Prueba de Reportes

## CONCLUSIONES

- A lo largo del proyecto de desarrollo fue necesario analizar cada proceso que se da en el centro médico con el fin de percibir información para establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- El desarrollo de la aplicación web requiere del almacenamiento de una base de datos MySQL y la implementación de un patrón MVC, lo que permite interactuar de una manera más fácil y rápida en los procesos de Ingreso, eliminación y actualización, así también como el manejo de consultas.
- Para el desarrollo de los módulos de la aplicación web se utilizó el Framework Laravel, lo que permitió reducir el tiempo de desarrollo gracias a los paquetes y herramientas que trae integrado como: sistema de autenticación, rutas, modelos, plantillas Blade, controladores y la consola de artisan.
- La aplicación cuenta con un módulo de reportes que permitirá respaldar las decisiones tomadas por los administradores, a través de las necesidades médicas de los pacientes.

## RECOMENDACIONES

- Para la implementación de nuevos requerimientos en el sistema, se deberá realizar una retroalimentación de los procesos que se dan en el centro médico para el desarrollo de módulos adicionales.
- En caso de implementar la aplicación, se debe informar a los clientes de que el consultorio médico cuenta con una nueva herramienta tecnológica, la cual les permitirá reservar sus citas médicas desde la web, sin necesidad de acercarse presencialmente al establecimiento o realizar una llamada telefónica.
- Se recomienda mantener la estructura del Framework y utilizar las mismas versiones de las herramientas de trabajo al momento de agregar nuevas funcionalidades al sistema, para garantizar la disponibilidad de este.
- Es conveniente que a finales de cada mes se realicen reportes de las especialidades que tienen una baja demanda, para si poder generar ofertas o descuentos que le llamen la atención a los usuarios del consultorio.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] F. R. Cacao Ortiz y F. E. Sagñay Tenelema, «DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL AGENDAMIENTO DE CITAS,» Guayaquil, 2017.
- [2] Y. Nolasco Carbajal, «Desarrollo de una aplicación web para el control de citas médicas del centro de salud de San Jeronimo - Andahuaylas,» Andahuaylas, 2019.
- [3] G. E. Gurusmendi Samaniego y C. A. Quiñonez Sarmiento, «Desarrollo e implementación de un sistema de generacion y control de citas médicas mediante el uso de android, Aplicaciones Windows y web empleando Xamarin, sql, webservices e infrangistics bajo la plataforma .net y java, para la clinica Los Rios,» Guayaquil, 2016.
- [4] E. J. Gonzalez Tumbaco, «Implementar un sistema web para la gestion clinica dental, aplicando tecnologias open source: caso "Consultorio Odontologico Navarro",» La Libertad, 2017.
- [5] Laravel, «Laravel Docs,» [En línea]. Available: <https://laravel.com/docs/>. [Último acceso: 15 12 2020].
- [6] «Bootstrap,» 12 Abril 2020. [En línea]. Available: <https://getbootstrap.com/>. [Último acceso: 2020 Diciembre 17].
- [7] Php, «Php Manual,» [En línea]. Available: <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>. [Último acceso: 15 12 2020].
- [8] «Developer Mozilla.,» [En línea]. Available: [https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First\\_steps/What\\_is\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript). [Último acceso: 17 Diciembre 2020].
- [9] Mysql, «Mysql,» [En línea]. Available: <https://www.mysql.com/products/workbench/>. [Último acceso: 15 12 2020].
- [10] V. Studio, «Visual Studio,» [En línea]. Available: <https://code.visualstudio.com/docs>. [Último acceso: 15 12 2020].
- [11] «Apache Friends,» [En línea]. Available: <https://www.apachefriends.org/es/index.html>. [Último acceso: 17 Diciembre 2020].
- [12] «Composer,» [En línea]. Available: <https://getcomposer.org/doc/00-intro.md>. [Último acceso: 18 Diciembre 2020].
- [13] Facsistel, «Facsistel,» [En línea]. Available: <http://facsistel.upse.edu.ec/>. [Último acceso: 15 12 2020].
- [14] J. Carnicero y A. Fernández, «Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud,» CEPAL, España, 2012.

- [15] L. Yunda Perlaza y L. Fernando Gómez, «Informática Médica: Sistemas de Información y Estándares en Salud,» Colombia, 2013.
- [16] C. N. D. PLANIFICACIÓN, «Planificación,» 2017. [En línea]. Available: [https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_OK.compressed1.pdf](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_OK.compressed1.pdf). [Último acceso: 23 Diciembre 2020].
- [17] C. Diaz de León-Castañeda, «Salud electrónica (e-Salud): un marco conceptual de implementación en servicios de salud,» *Gaceta Médica de México*, p. 183, 10 Julio 2018.
- [18] M. Chang de la Rosa, M. d. C. Alemán Lage, M. Cañizares Pérez y A. M. Ibarra, «Satisfacción de los pacientes con la atención médica,» *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 19 Marzo 1999.
- [19] A. Hernández Hernández y E. Sánchez Rodríguez, «Alcance y limitaciones de la tecnología en los ambientes médicos,» *Medigraphic*, vol. IX, nº 2, 2018.
- [20] MDN contributors, «Developer Mozilla,» [En línea]. Available: [https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/First\\_steps/Web\\_frameworks](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/First_steps/Web_frameworks). [Último acceso: 07 Julio 2021].
- [21] D. J. Bastidas Logroño, O. O. Espíndola Lara y A. D. Palma Rivera, «Implementación del bootstrap como una metodología ágil en la web,» *KOINONIA*, vol. V, nº 9, 2020.
- [22] C. Ureña Almagro, 2011. [En línea]. Available: <https://lsi2.ugr.es/curena/doce/lp/tr-11-12/lp-c01-impr.pdf>. [Último acceso: 07 Julio 2021].
- [23] J. C. Moreno Pérez, Entornos de desarrollo, España: Síntesis S.A.
- [24] J. R. Molina Ríos, M. P. Zea Ordóñez, M. J. Contento Segarra y F. G. García Zerda, «Comparación de metodologías en aplicaciones web,» *3ciencias*, vol. 7, nº 1, p. 19, 06 Marzo 2018.
- [25] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, Mexico: McGraw-Hill, 2014.
- [26] R. S. Pressman, Ingeniería del software. Un enfoque práctico, México, D. F.: Mc Graw Hill, 2010.

# ANEXOS

## ANEXO 1

[🏠](#) > [RUC](#) > [Consulta](#)

### Consulta de RUC

RUC: 0910116987001  
Razón social: ERAZO FLORES NORMA MATILDE

Estado contribuyente en el RUC: **ACTIVO**  
Nombre comercial: SERVI NATAL

#### Actividad económica principal

ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA REALIZADAS POR ENFERMEROS, ENFERMERAS Y AUXILIARES DE ENFERMERÍA, QUE NO SE LLEVAN A CABO EN HOSPITALES NI TENGAN LA PARTICIPACIÓN DE MÉDICOS NI DE ODONTÓLOGOS.

Tipo contribuyente	Clase contribuyente	Obligado a llevar contabilidad
PERSONA NATURAL	OTROS	NO

Fecha inicio actividades	Fecha actualización	Fecha cese actividades	Fecha reinicio actividades
19/08/1999	23/01/2020		23/01/2020

ANEXO 2

Agosto 17-18.

dd	mm	aaaa

1  
Gonzabay Lemnente Nelly Jacqueline *Pa Payelele*  
08:00  
CI = 0914879622. telf: 0968848586  
09:00 nellygonza2@hotmail.com. obstetra

10:00  
2. Fernando Burgos Carmen Julia obstetra  
11:00 CI = 0913597027 - telf. 0997378491  
carmenjfb@line.com.

12:00  
3. Verónica Olivo Mielles obstetra  
13:00 CI 0913214698. telf: ~~0993376312~~ ✓  
nancy\_mielles@hotmail.com.

14:00  
4. Ana Jones Bolando. obstetra  
15:00 CI - 0914578166. telf: 0997220681  
anamartw2012@hotmail.com.

16:00  
5. Isabel Maxim Orozco Ruiz obstetra.  
17:00 CI. 0910644134. telf. 0996876298.  
isabelorozco-01@hotmail.com.

18:00  
6. Julieta Yolanda Belarido Aguilar obst.  
19:00 CI 1205196375. telf: 0967252129  
julieta.la495@gmail.com

IMPORTANTE

## ANEXO 3



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION**

### **ENTREVISTA DIRIGIDA A LA PRESIDENTA DEL CENTRO MEDICO “SERVI NATAL”**

**Objetivo.** Extraer información de la estructura organizacional y conocer cómo se realizan actualmente los procesos de reservación de citas.

#### **Preguntas.**

- 1. ¿El centro médico cuenta con misión y visión?**
- 2. ¿Cuál es la estructura organizacional que posee el centro médico?**
- 3. ¿Cuántas pacientes recibe al día?**
- 4. ¿Cuántos años tiene funcionando el centro médico?**
- 5. ¿Actualmente la empresa con cuantos especialistas realiza sus actividades médicas?**
- 6. ¿La empresa se maneja con socios? Si ese fuese el caso, puedo mencionar cuantos son.**
- 7. ¿Cuál es el proceso que se lleva actualmente para la reservación de citas?**
- 8. ¿Realiza algún tipo de seguimiento en tiempo real hacia los pacientes?**

ANEXO 4



**HISTORIA CLÍNICA**

SCORE MAMA	URITEST
FECHA:	

APELLIDOS:	NOMBRES:	
TELÉFONO:	C.I.:	
DIRECCIÓN:	ESTADO CIVIL:	OCUPACION:
EN CASO DE EMERGENCIA AVISAR A:	TELÉFONO DEL FAMILIAR:	

**MOTIVO DE CONSULTA:**

---

---

**ENFERMEDAD ACTUAL:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**DIAGNOSTICO:**

---

---

---

---

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **NOMBRE DEL MEDICO:** \_\_\_\_\_ **1**