

# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



### PROYECTO DE GRADO

## “SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA HISTORIALES CLÍNICOS”

### CASO: CONSULTORIOS MÉDICOS “CMEDIC”

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Azucena Belen Quispe Chambi

Tutor Metodológico: M. Sc. Lic. Ing. Marisol Arguedas Balladares

Tutor Especialista: M. Sc. Lic. Ing. Ramiro Kantuta Limachi

Tutor Revisor: M. Sc. Lic. Ing. Juan Fernando Chambi Guachalla

EL ALTO – BOLIVIA

2024

# DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **Azucena Belen Quispe Chambi con C.I. 9932010 LP**, mediante la presente **declaro** de manera pública que la propuesta del **TRABAJO DE GRADO** titulada “**SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA HISTORIALES CLÍNICOS**” **CASO: CONSULTORIOS MÉDICOS “CMEDIC”** es original, siendo resultado de mi trabajo personal y no constituye una copia o replica de trabajos similares elaborados.

Autorizo la publicación del resumen de mi propuesta en internet y me comprometo a responder a todos los cuestionamientos que se desprenden de su lectura.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquiera irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el **TRABAJO DE GRADO** haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas legales que se deriven de ello sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

El Alto, junio de 2024

---

**Azucena Belen Quispe Chambi**  
**C.I. 9932010 LP**  
**belenchambiquispe@gmail.com**

## DEDICATORIA

*A Dios, por ser mi faro y mi guía en cada momento de este recorrido, agradezco su sabiduría, fuerza y amor incondicional, que me han permitido superar cada desafío y alcanzar mis metas.*

*A mis padres, por su amor infinito, su inquebrantable apoyo y por ser el pilar fundamental en mi vida, gracias por creer en mí, por sus sacrificios y por enseñarme la importancia del esfuerzo, la dedicación y confianza y aliento han sido esenciales para llegar hasta aquí.*

*A mis amigos, por su compañía y respaldo incondicional, por estar a mi lado en cada momento compartiendo alegrías, dificultades y por ser una fuente constante de ánimo y fortaleza, su amistad ha sido un apoyo invaluable en este viaje.*

*A todos ustedes, dedico este proyecto de grado con profunda gratitud y cariño, su presencia y apoyo han sido fundamentales para la realización de este logro.*

## AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer a todos los que han sido esenciales para la culminación de este proyecto de grado.*

*A Dios, por ser mi guía y darme la sabiduría y fortaleza para superar cada desafío, sin su amor esto no habría sido posible.*

*A mi familia, por su amor y apoyo incondicional, a mis padres por acompañarme en este viaje de mi carrera. A mis hermanos por su compañía e inspiración.*

*A mis tutores, M. Sc. Lic. Ing. Marisol Arguedas Balladares, M. Sc. Lic. Ing. Ramiro Kantuta Limachi y M. Sc. Lic. Ing. Juan Fernando Chambi Guachalla por su guía, paciencia y dedicación, gracias por compartir su conocimiento, experiencia y compromiso con mi formación.*

*A mis amigos, por su apoyo incondicional los momentos que hemos compartido y por ser una base esencial en este proceso de mi formación profesional.*

## RESUMEN

El presente proyecto de grado titulado "Sistema de Información Web de Control y Seguimiento para Historiales Clínicos" tiene como objetivo principal optimizar la administración de historiales clínicos, posibilitando un acceso rápido y seguro a la información médica. Para lograr este propósito, se emplearon diversas herramientas y tecnologías, incluyendo el gestor de base de datos MySQL, el Framework 10, el lenguaje de programación PHP y la metodología de desarrollo UWE (UML-Based Web Engineering), la iniciativa implica la transición desde la gestión manual tradicional de historias clínicas hacia la implementación de un sistema Web más eficiente. El sistema se distingue por una interfaz gráfica amigable y medidas de seguridad robustas para salvaguardar la confidencialidad de los datos de los pacientes, entre estas medidas se incluye el cifrado de contraseñas y la protección CSRF, asimismo, se prioriza la usabilidad, facilitando la navegación y el acceso eficaz a la información clínica, las funcionalidades del sistema abarcan desde la admisión de pacientes hasta la generación de reportes clínicos, incluyendo la asignación de atención, la gestión integral de historiales clínicos, el registro detallado de información médica y la elaboración de informes especializados, este proyecto evidencia la importancia y la efectividad de una plataforma Web para mejorar la gestión y el seguimiento de historiales clínicos. Esta solución innovadora beneficia tanto a los profesionales médicos como a los pacientes de los consultorios "CMEDIC", promoviendo una atención más eficiente y centrada en las necesidades individuales de cada usuario.

**Palabras Clave:** UWE, Sistema, Datos, Usuarios, Usuarios, Historial, Fonoaudiología, Pediatría

## ABSTRACT

The present graduation project titled "Web Information System for Control and Monitoring of Clinical Records" has the main objective of optimizing the administration of clinical records, enabling fast and secure access to medical information. To achieve this purpose, various tools and technologies were employed, including the MySQL database manager, Framework 10, the PHP programming language, and the UWE (UML-Based Web Engineering) development methodology. The initiative involves transitioning from the traditional manual management of medical records to the implementation of a more efficient Web-based system. The system is distinguished by a user-friendly graphical interface and robust security measures to safeguard patient data confidentiality. These measures include password encryption and CSRF protection. Additionally, usability is prioritized, facilitating navigation and efficient access to clinical information. The system's functionalities range from patient admission to the generation of clinical reports, including care assignment, comprehensive management of clinical records, detailed recording of medical information, and the preparation of specialized reports. This project demonstrates the importance and effectiveness of a Web platform for improving the management and monitoring of clinical records. This innovative solution benefits both medical professionals and patients at "CMEDIC" clinics, promoting more efficient care focused on the individual needs of each user.

**Keywords:** UWE, System, Data, Users, Clinical Records, Speech Therapy, Pediatrics

## CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>1. MARCO PRELIMINAR.....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	2
1.2.1. <i>Antecedentes institucionales.....</i>	<i>2</i>
1.2.2. <i>Antecedentes a fines del proyecto de grado.....</i>	<i>3</i>
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
1.3.1. <i>Problema principal .....</i>	<i>8</i>
1.3.2. <i>Problemas secundarios.....</i>	<i>8</i>
1.3.3. <i>Formulación del problema.....</i>	<i>9</i>
1.4. OBJETIVOS .....	9
1.4.1. <i>Objetivo general .....</i>	<i>9</i>
1.4.2. <i>Objetivos específicos .....</i>	<i>10</i>
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	10
1.5.1. <i>Justificación técnica .....</i>	<i>10</i>
1.5.2. <i>Justificación económica .....</i>	<i>11</i>
1.5.3. <i>Justificación social .....</i>	<i>11</i>
1.6. METODOLOGÍA.....	11
1.6.1. <i>Metodología de desarrollo.....</i>	<i>11</i>
1.6.2. <i>Métricas de calidad de software.....</i>	<i>12</i>
1.6.3. <i>Seguridad del sistema.....</i>	<i>13</i>
1.6.4. <i>Método de estimación de costos.....</i>	<i>13</i>
1.6.5. <i>Pruebas de Software.....</i>	<i>14</i>
1.7. HERRAMIENTAS .....	16
1.7.1. <i>Lenguajes de programación PHP .....</i>	<i>16</i>
1.7.2. <i>HTML5 (Hypertext Markup Language).....</i>	<i>16</i>
1.7.3. <i>CSS (Cascading Style Sheets) .....</i>	<i>17</i>
1.7.4. <i>Bootstrap 4.....</i>	<i>17</i>
1.7.5. <i>Laravel 10 .....</i>	<i>18</i>
1.7.6. <i>Composer.....</i>	<i>18</i>
1.7.7. <i>Ajax .....</i>	<i>18</i>
1.7.8. <i>JavaScript .....</i>	<i>18</i>

1.7.9.	<i>Gestor de base de datos MySQL</i> .....	19
1.7.10.	<i>Servidor Web Apache</i> .....	19
1.8.	LÍMITES Y ALCANCES .....	20
1.8.1.	<i>Límites</i> .....	20
1.8.2.	<i>Alcances</i> .....	20
1.9.	APORTES .....	21
<b>CAPÍTULO II</b> .....		<b>22</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....		<b>22</b>
2.1.	INTRODUCCIÓN .....	22
2.2.	GENERALIDADES .....	22
2.2.1.	<i>Seguimiento</i> .....	22
2.2.2.	<i>Control</i> .....	23
2.2.3.	<i>Consultorio médico</i> .....	24
2.2.4.	<i>Fonoaudiología</i> .....	25
2.2.5.	<i>Fonoaudiología infantil</i> .....	25
2.2.6.	<i>Pediatría</i> .....	27
2.2.7.	<i>Historial clínico</i> .....	27
2.2.8.	<i>Paciente</i> .....	28
2.3.	DATOS .....	28
2.3.1.	<i>Tipos de Datos</i> .....	30
2.3.2.	<i>Operaciones de los datos</i> .....	30
2.3.3.	<i>Procesamiento de datos</i> .....	31
2.3.4.	<i>Ciclo de procesamiento de datos</i> .....	31
2.4.	INFORMACIÓN.....	32
2.4.1.	<i>Características de la información</i> .....	33
2.4.2.	<i>Clasificación de la información</i> .....	33
2.5.	SISTEMA.....	33
2.5.1.	<i>Clasificación de sistemas</i> .....	34
2.6.	SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	35
2.6.1.	<i>Funciones de un sistema de información</i> .....	36
2.7.	SISTEMA WEB.....	36
2.8.	ARQUITECTURA CLIENTE - SERVIDOR .....	36
2.9.	APLICACIONES WEB.....	37



2.9.1. Aplicaciones Web estáticas .....	37
2.10. METODOLOGÍA DE DESARROLLO – UWE .....	38
2.10.1. Modelos UWE .....	38
2.10.2. Fases UWE .....	42
2.11. MÉTRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE.....	43
2.11.1. Estándar ISO/IEC 25000.....	43
2.11.2. Partes de la ISO/IEC 25000.....	44
2.12. METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	46
2.12.1. Cocomo II.....	46
2.12.2. Modelos de Cocomo II .....	49
2.13. MODELO VISTA CONTROLADOR .....	53
2.14. SEGURIDAD DEL SISTEMA.....	53
2.14.1. Estándar ISO/IEC 27000.....	53
2.15. PRUEBAS DE SOFTWARE .....	55
2.15.1. Caja blanca .....	55
2.15.2. Caja negra.....	55
2.15.3. Pruebas de estrés .....	56
2.16. HERRAMIENTAS .....	57
2.16.1. Lenguajes de programación PHP .....	57
2.16.2. Laravel 10 .....	58
2.16.3. Composer.....	60
2.16.4. Ajax .....	60
2.16.5. JavaScript .....	61
2.16.6. Herramientas de diseño .....	62
2.16.7. Gestor de base de datos.....	63
2.16.8. Servidor Web Apache .....	63
<b>CAPÍTULO IIL .....</b>	<b>64</b>
<b>3. MARCO APLICATIVO.....</b>	<b>64</b>
3.1. INTRODUCCIÓN .....	64
3.2. DISEÑO DEL SISTEMA .....	64
3.3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA UWE.....	64
3.3.1. Modelo de requerimientos.....	65
3.3.2. Modelo conceptual .....	77

3.3.3.	<i>Modelo entidad relación</i> .....	78
3.3.4.	<i>Modelo navegacional</i> .....	79
3.3.5.	<i>Modelo de presentación</i> .....	80
3.3.6.	<i>Modelo de implementación</i> .....	83
<b>CAPÍTULO IV</b> .....		<b>92</b>
<b>4. CALIDAD, SEGURIDAD Y PRUEBAS DEL SOFTWARE</b> .....		<b>92</b>
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	92
4.2.	MÉTRICAS DE CALIDAD - ESTÁNDAR ISO/IEC 25000 .....	92
4.2.1.	<i>Funcionalidad</i> .....	92
4.2.2.	<i>Confiabilidad</i> .....	99
4.2.3.	<i>Usabilidad</i> .....	101
4.2.4.	<i>Eficiencia</i> .....	102
4.2.5.	<i>Mantenibilidad</i> .....	104
4.2.6.	<i>Portabilidad</i> .....	105
4.2.7.	<i>Resultados obtenidos</i> .....	106
4.3.	SEGURIDAD DEL SISTEMA – ISO 27000 .....	107
4.3.1.	<i>ISO 27001</i> .....	108
4.4.	PRUEBAS DE SOFTWARE .....	110
4.4.1.	<i>Prueba de caja blanca</i> .....	111
4.4.2.	<i>Prueba de caja negra</i> .....	115
4.4.3.	<i>Pruebas de estrés</i> .....	120
<b>CAPÍTULO V</b> .....		<b>121</b>
<b>5. ANÁLISIS DE COSTO</b> .....		<b>121</b>
5.1.	INTRODUCCIÓN .....	121
5.2.	ESTIMACIÓN DE COSTO COCOMO II .....	121
5.2.1.	<i>Esfuerzo requerido del desarrollo</i> .....	126
5.2.2.	<i>Tiempo de desarrollo del sistema</i> .....	126
5.2.3.	<i>Número de desarrolladores</i> .....	127
5.2.4.	<i>Costo total</i> .....	128
<b>CAPÍTULO VI</b> .....		<b>130</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....		<b>130</b>

6.1. INTRODUCCIÓN .....	130
6.2. CONCLUSIONES.....	130
6.3. RECOMENDACIONES .....	131
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>142</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Organigrama - Consultorio Médico CMEDIC.....	3
<b>Figura 2</b> Caja negra .....	14
<b>Figura 3</b> Caja blanca.....	15
<b>Figura 4</b> Instalación consultorio médico CMEDIC .....	22
<b>Figura 5</b> Tipos de Fonoaudiología .....	25
<b>Figura 6</b> Datos cuantitativos .....	29
<b>Figura 7</b> Datos cualitativos.....	29
<b>Figura 8</b> Tipos de datos .....	30
<b>Figura 9</b> Ciclo del proceso de datos .....	32
<b>Figura 10</b> Diagrama de sistema.....	34
<b>Figura 11</b> Arquitectura cliente - servidor .....	37
<b>Figura 12</b> Análisis de casos de uso .....	39
<b>Figura 13</b> Análisis de caso de uso UWE.....	39
<b>Figura 14</b> Modelo navegacional.....	40
<b>Figura 15</b> Fases UWE.....	42
<b>Figura 16</b> Operación del patrón MVC .....	53
<b>Figura 17</b> ISO/IEC 27000.....	54
<b>Figura 18</b> Seguridad de la información .....	54
<b>Figura 19</b> Pruebas de estrés.....	56
<b>Figura 20</b> Funcionamiento PHP .....	57
<b>Figura 21</b> Archivos de Laravel .....	60
<b>Figura 22</b> Funcionamiento de Laravel .....	60
<b>Figura 23</b> Funcionamiento Ajax .....	61
<b>Figura 24</b> Esquema del sistema .....	64
<b>Figura 25</b> Caso de uso general del sistema .....	72
<b>Figura 26</b> Caso de uso - administración de usuarios.....	73
<b>Figura 27</b> Caso de uso - Administración de reservas .....	74
<b>Figura 28</b> Caso de uso - Atención médica .....	75
<b>Figura 29</b> Caso de uso - Historial clínico .....	76
<b>Figura 30</b> Modelo conceptual.....	77
<b>Figura 31</b> Modelo entidad relación CMEDIC .....	78
<b>Figura 32</b> Modelo navegacional general.....	79

<b>Figura 33</b> Modelo de presentación - Login .....	80
<b>Figura 34</b> Modelo de presentación - Administrador .....	80
<b>Figura 35</b> Modelo de presentación - Configuración perfil de usuario .....	81
<b>Figura 36</b> Modelo de presentación - Lista médicos .....	81
<b>Figura 37</b> Modelo de presentación - Lista administrativos.....	82
<b>Figura 38</b> Modelo de presentación - Datos del paciente .....	82
<b>Figura 39</b> Página principal .....	83
<b>Figura 40</b> Servicio de fonoaudiología .....	83
<b>Figura 41</b> Servicio de pediatría .....	84
<b>Figura 42</b> Sucursales .....	84
<b>Figura 43</b> Misión y visión del consultorio médico CMEDIC .....	85
<b>Figura 44</b> Inicio de sesión al sistema.....	85
<b>Figura 45</b> Ingreso al sistema - Administrador .....	86
<b>Figura 46</b> Vista perfil de usuario .....	86
<b>Figura 47</b> Listado de médicos.....	87
<b>Figura 48</b> Registro de médicos .....	87
<b>Figura 49</b> Listado de administrativos .....	88
<b>Figura 50</b> Registro de administrativo .....	88
<b>Figura 51</b> Registro de pacientes .....	89
<b>Figura 52</b> Registro de reservas - pacientes o nuevos .....	89
<b>Figura 53</b> Listado de turnos .....	90
<b>Figura 54</b> Listado de horarios .....	90
<b>Figura 55</b> Listado de sucursales .....	91
<b>Figura 56</b> Acceso al sistema del usuario .....	108
<b>Figura 57</b> Cifrado contraseñas usuarios .....	109
<b>Figura 58</b> Cifrado de contraseñas de los usuarios .....	109
<b>Figura 59</b> Token de protección CSRF .....	110
<b>Figura 60</b> Caja blanca - Técnica de ciclomática de complejidad .....	111
<b>Figura 61</b> Prueba de Caja Negra Iniciar Sesión .....	115
<b>Figura 62</b> Caja negra Ingreso al sistema .....	116
<b>Figura 63</b> Prueba de caja negra - Registrar médicos .....	117
<b>Figura 64</b> Prueba de caja Negra - registrar médicos sistema.....	118

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Constantes para sustituir - Modelo básico .....	49
<b>Tabla 2</b> Constantes para sustituir – Modelo Intermedio .....	51
<b>Tabla 3</b> Características de costos completos.....	52
<b>Tabla 4</b> Lista de actores .....	68
<b>Tabla 5</b> Requisitos funcionales.....	69
<b>Tabla 6</b> Requisitos no funcionales.....	71
<b>Tabla 7</b> Descripción detallada de caso de uso – Administración de usuarios.....	73
<b>Tabla 8</b> Descripción detallada de caso de uso – Administración de reservas.....	74
<b>Tabla 9</b> Descripción detallada de caso de uso – Atención médica .....	75
<b>Tabla 10</b> Descripción detallada de caso de uso – Historial clínico.....	76
<b>Tabla 11</b> Aspectos de la funcionalidad .....	94
<b>Tabla 12</b> Parámetros de medición.....	94
<b>Tabla 13</b> Puntos de función sin ajustar.....	95
<b>Tabla 14</b> Parámetros de medición.....	96
<b>Tabla 15</b> Parámetros de medición.....	101
<b>Tabla 16</b> Usabilidad del sistema.....	101
<b>Tabla 17</b> Escala de valores de eficacia .....	103
<b>Tabla 18</b> Medición de la eficiencia del sistema .....	103
<b>Tabla 19</b> Resultados global - Norma ISO 25000.....	107
<b>Tabla 20</b> Caja blanca - Técnica de ciclomática de complejidad .....	112
<b>Tabla 21</b> Trayectorias del sistema iniciar sesión .....	114
<b>Tabla 22</b> Características de las trayectorias del sistema iniciar sesión .....	114
<b>Tabla 23</b> Valores de caja negra inicio de sesión .....	116
<b>Tabla 24</b> Prueba de caja negra ingreso el sistema .....	116
<b>Tabla 25</b> Valores Limite - Registrar médicos.....	117
<b>Tabla 26</b> Prueba de caja Negra - Registrar médicos .....	119
<b>Tabla 27</b> Resultados pruebas de estrés.....	120
<b>Tabla 28</b> Modelos COCOMO II .....	122
<b>Tabla 29</b> Constantes COCOMO II.....	122
<b>Tabla 30</b> Complejidad y eficiencia del lenguaje. ....	123
<b>Tabla 31</b> Tabla de atributos factores del esfuerzo.....	124
<b>Tabla 32</b> Coeficientes Cocomo II – Modo orgánico .....	125
<b>Tabla 33</b> Resumen estimación de costo Cocomo II .....	129

## ÍNDICE DE ECUACIONES

( 1 ) Ecuación - Esfuerzo .....	48
( 2 ) Ecuación - Tiempo requerido .....	48
( 3 ) Ecuación - Número de personas.....	48
( 4 ) Ecuación - Personal mensual necesario para el proyecto .....	49
( 5 ) Ecuación - Tiempo de desarrollo.....	49
( 6 ) Ecuación - Personal requerido total .....	49
( 7 ) Ecuación - Costo del software.....	49
( 8 ) Ecuación de punto de función .....	97
( 9 ) Ecuación de punto de función máxima .....	98
( 10 ) Funcionalidad .....	98
( 11 ) Cálculo de confiabilidad.....	99
( 12 ) Confiabilidad.....	100
( 13 ) Usabilidad.....	102
( 14 ) Ecuación eficiencia.....	103
( 15 ) Ecuación para el índice de madurez del sistema .....	104
( 16 ) Ecuación grado de portabilidad .....	106
( 17 ) Ecuación complejidad ciclomática.....	113
( 18 ) Ecuación kilos líneas de código .....	123
( 19 ) Ecuación - Esfuerzo .....	126
( 20 ) Ecuación - Tiempo requerido .....	126
( 21 ) Ecuación - Número de personas.....	127
( 22 ) Ecuación - Costo del Software .....	128



# **CAPÍTULO I**

**MARCO PRELIMINAR**

---



## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO PRELIMINAR**

#### **1.1. INTRODUCCIÓN**

Las nuevas tecnologías de información han sido un gran aporte exponencial en todas las disciplinas de trabajo, cabe destacar que las tecnologías han incrementado nuevas metodologías y herramientas para el seguimiento de una extensa información orientados a mejorar el servicio de los administradores y usuarios, mejorando la calidad de la administración de la información.

El presente proyecto tiene como objetivo de desarrollar un sistema Web que contribuya al control y seguimiento del historial clínico para una mejor administración y organización de la información en el Consultorio Médico “CMEDIC”, los historiales médicos hacen referencia al seguimiento de los pacientes generalmente infantes que realizan terapias en el área de la fonoaudiología, cada paciente tiene un diferente avance según el grado de dificultad que es evaluado por el médico, siendo este una labor importante para el desarrollo del sistema, ya que un adecuado control hace posible el progreso y puedan tomar las acciones apropiadas, para esto se vio la necesidad de un sistema Web donde se pueda almacenar esta información mediante módulos implementados en el sistema.

El desarrollo de un sistema de información Web involucra conocimientos computacionales para un mejor rendimiento, sin cambiar la forma propia de las entidades de diversas áreas que facilita el acceso a la información de manera rápida teniendo conexión a internet y permitiendo estar al tanto de todos los sucesos importantes que acontecen, se empleará la metodología UWE, en cuanto al desarrollo Backend se utilizará el lenguaje de programación PHP y el Framework Laravel 10, en el desarrollo Frontend se implementará el Framework Bootstrap que trabaja directamente con las hojas de estilos CSS y con JavaScript diseñado para la creación de interfaces de diseño responsivo, así mismo en la base de datos

se utilizara MySQL, en cuanto a la seguridad se aplicara NORMAS ISO 27000 y el cálculo de los costos se trabajara con COCOMO II.

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. Antecedentes institucionales**

El Consultorio Médico CMEDIC inició sus actividades el 5 de abril de 2021, estableciéndose como un punto de referencia vital para la atención médica en la comunidad ubicado estratégicamente en la zona 16 de Julio, Avenida Arturo Valle #3070, Edificio Los Ángeles, dentro de la distribución geográfica perteneciente al Distrito 6 del Municipio de El Alto, el consultorio se enfoca en la atención integral de niños, priorizando su bienestar y desarrollo. Especializado en la corrección de trastornos del habla, ofrece terapias individualizadas para mejorar la calidad de vida de cada paciente y proporcionarles las herramientas necesarias.

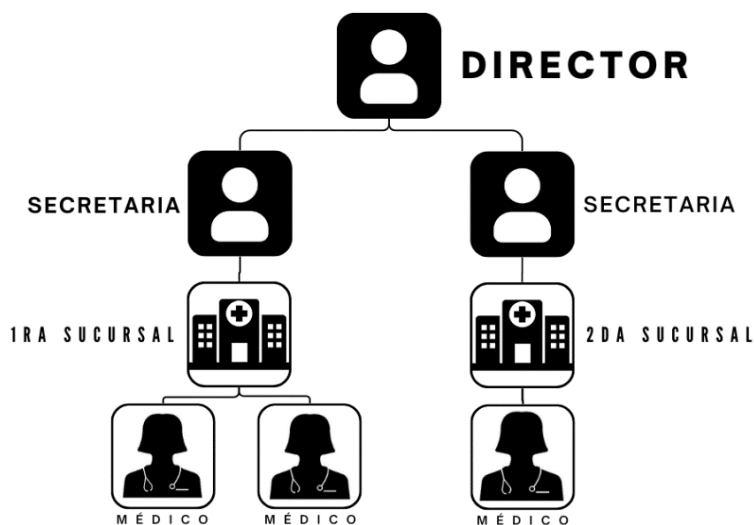
**1.2.1.1. Misión.** Fomentar y proteger la salud integral y el bienestar de los niños y sus familias en nuestra área con atención de máxima calidad y eficacia, buscando permanentemente mejorar la salud infantil.

**1.2.1.2. Visión.** Convertirse en el centro privado de referencia asistencial de calidad en salud infantil, como centro modelo de rehabilitación infantil, y una referencia internacional en áreas pediátricas específicas, centrados en nuestros pacientes, a cualquier niño independientemente de su procedencia.

**1.2.1.3. Organigrama.** El Consultorio Médico CMEDIC cuenta con dos sucursales dirigida por una directora que coordina con cada secretaria y médico, cada sucursal tiene su propia secretaria quien registra las citas y los horarios de cada paciente y médicos de diversas especialidades que registran la información y el historial clínico.

**Figura 1**

Organigrama - Consultorio Médico CMEDIC



### 1.2.2. Antecedentes a fines del proyecto de grado

A continuación, se indicarán algunos antecedentes locales, nacionales e internacionales que han sido de gran utilidad como guía. Estos antecedentes proporcionarán una visión amplia y valiosa para abordar los temas centrales del trabajo de grado.

#### 1.2.2.1. Antecedentes internacionales

- Diseño e implementación de un sistema informáticos para el control y seguimiento de cuentas de pacientes para el hospital clínico Panamericana (Climesa S.A.) en Guayaquil, el proyecto tiene como objetivo mejorar la gestión del Hospital Clínica Panamericana de Guayaquil, obteniendo como resultado la automatización de los procesos como el control de cierres de caja, seguimiento de cuentas de pacientes, generación de reportes, administración de usuarios, contactos médicos y aseguradoras. Anteriormente, estos procesos se realizaban manualmente, lo que producía errores en los registros, para abordar esta situación, se desarrolló el proyecto utilizando tecnologías como Java con NetBeans y Oracle 11g, y se aplicaron modelos en cascada y RUP.

El sistema resultante ofrece una interfaz fácil de usar que simplifica el registro, control y seguimiento de cuentas, así como la generación de cierres de caja, además, gestiona excepciones, usuarios y roles, genera informes en formato PDF, facilita el contacto con aseguradoras, médicos y ambulancias a través de formularios integrados en la plataforma.(Mite & Sanchez, 2020)

- Implementación de un Sistema Web para la gestión de consultas médicas en una entidad de salud privada en la Ciudad de Lima – 2021, el presente proyecto de investigación se centra en la creación de un sistema Web diseñado específicamente para la gestión de consultas médicas, dirigido a los colaboradores de un centro de salud privado ubicado en Lima. Para llevar a cabo este proyecto, se ha optado por la metodología AUP (Proceso Unificado Ágil), que se compone de cuatro fases distintas: inicio, elaboración, construcción y transición.

El objetivo principal de este proyecto es optimizar el proceso de atención al paciente y mejorar la gestión de las consultas médicas lo que se espera que la implementación de este sistema resulte en una prestación de servicios más eficiente y, en última instancia, conduzca a un mayor nivel de satisfacción por parte de los clientes, el informe generado proporciona una detallada descripción de la metodología elegida y documenta el desarrollo del sistema por etapas. Además, incluye un análisis de las tendencias observadas a lo largo del proyecto, lo que permite realizar ajustes y mejoras de manera oportuna, este enfoque proporciona una base sólida para garantizar el éxito del sistema y su alineación con los objetivos y necesidades del centro de salud.(Valenzuela, 2021)

- Desarrollo de un sistema Web de historias clínicas electrónicas para mejorar la gestión en el proceso de consultas ambulatorias del hospital belén de Lambayeque, la presente investigación fue propuesta con el propósito mejorar el proceso de

consultas ambulatorias en el Hospital “Belén” de Lambayeque, para lograr el objetivo se ha planteado el desarrollo de un sistema Web de historias electrónicas con el fin de optimizar los servicios administrativos y cumplir con los objetivos y metas institucionales.

El problema identificado se basa en la duplicidad de historiales clínicos y la deficiente gestión documental observada durante el proceso de asistencia médica, mediante el desarrollo de esta investigación se han utilizado herramientas específicas para el almacenamiento de datos, como Postgres SQL, para la programación se ha empleado el lenguaje PHP. Además, se ha aplicado la metodología XP para garantizar una ejecución eficiente y enfocada en los resultados. (Fernandez Leon, 2022)

#### **1.2.2.2. Antecedentes nacionales**

- Sistema de control y gestión de historiales clínicos apoyado en dispositivos móviles, el trabajo presenta el proceso del desarrollo del sistema de control y gestión de historiales clínicos para dispositivos móviles para el centro médico La Paz el cual aportara con el registro de los historiales clínicos.

El proceso del registro de los historiales clínicos se realizaba de manera manual razón por el cual se desarrollará este Software, además del crecimiento de los pacientes que consultan al centro médico, muchos de los pacientes no optan por el conocimiento de su historial clínico sin embargo con este Software tendrán su información al alcance de manera rápida y sin la necesidad de acudir al centro médico. (Centellas, 2015)

- Sistema Web de gestión de historiales clínicos veterinarios, la gran cantidad de información que se maneja en cuanto a los registros depende mucho acerca el procesamiento de los datos y la toma de decisiones donde permite el control

efectivo de sus actividades siendo de esta manera se procedió el planteamiento del proyecto para el mejor manejo de sus datos de manera ordenada y segura ya que el registro de las mascotas han sido en su mayoría un registro de manera manual presentando fallas humanas en la transcripción y almacenamiento de la información.

Se aplicó la metodología de Software XP complementando con las herramientas de modelado WEB que proporciona WebXML y en cuanto a la calidad de Software se aplicó la ISO 25000. (Torrez, 2015)

- Sistema Web de administración de historias clínicas, el manejo de los registros de cada paciente se registra en carpetas y hojas calculo en Excel con un determinado código por paciente, el registro de los paciente según la especialidad requerida ha producido una problemática en cuanto a la ubicación del archivo causando la búsqueda y un retraso de la atención de los pacientes para lo cual se desarrolló un sistema Web de la administración de los historiales clínicos que permita la mejora de las tareas en cuanto a los registros, búsqueda y elaboración de los reportes por paciente de esta manera el proceso sea eficiente, facilitando de esta manera facilitando la entrega oportuna y precisas de los registros de los pacientes. (Gutierrez, 2017)

### **1.2.2.3. Antecedentes locales**

- Sistema de información para el control y seguimiento de historiales clínicos, la ardua tarea de gestionar manualmente la información mediante documentos ha evidenciado ser un proceso lento y propenso a errores lo cual ha repercutido negativamente en la entrega puntual de carpetas en los consultorios, así como en la generación de duplicidades innecesarias de formularios, esta problemática, más allá de simplemente dificultar la eficacia en la atención, ha resaltado la imperiosa

necesidad de implementar un sistema moderno y eficiente que el sistema deberá simplificar y agilizar el proceso de registro lo que a su vez contribuirá a maximizar la productividad y optimizar el tiempo empleado en las diversas labores relacionadas con la gestión de datos clínicos.. (Quispe, 2020)

- Sistema Web de administración de historias clínicas, el trabajo realizado permitirá el almacenamiento de los datos relevantes de los pacientes realizado para el Hospital de la Mujer cuya actividad principal es brindar atención medica eficaz y eficiente, el sistema a emplear se contempla en los procesos de admisión de pacientes que serán asignados a una consulta médica por el cual derivara un historial clínico además de generar un registro de enfermería y registro médico.

Las herramientas empleadas será una base de datos como MariaDB y un lenguaje de programación PHP con tecnologías AJAX, JavaScript y un servidor XAMPP, así también el Realizado del análisis de los resultados obtenidos del sistema y cumpliendo los objetivos planteados. (Gonzales, 2020)

- Portal Web para el control y seguimiento de historiales clínicos, cuotas y citas médicas, el proyecto aplicado e implementado reviste una gran importancia en lo que respecta al manejo de la información relacionada con el control y seguimiento del historial clínico, pagos y citas médicas programadas, con el fin de lograr una mejor administración y organización en la clínica "Dentalia Bolivia" como resultado de esta iniciativa se ha observado una notable evolución en la organización de las carpetas e información del establecimiento.

En cuanto a las herramientas utilizadas, se empleó el lenguaje de programación PHP para el desarrollo del backend, aprovechando su versatilidad y amplia compatibilidad con sistemas de gestión de bases de datos. Para la creación del frontend, se utilizó Laravel 5.8, además, se implementó el diseño utilizando

Bootstrap 4 una herramienta que ofrece un conjunto de componentes y estilos prediseñados para agilizar el proceso de desarrollo y mejorar la experiencia del usuario. (Rojas, 2020)

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Consultorio Médico “CMEDIC” actualmente utiliza un sistema manual para mantener los registros de historiales clínicos, el cual carece de la capacidad para corregir la información de los pacientes, lo que resulta en errores de registro, demoras y dificultades para acceder a la información relevante además de confusiones en el seguimiento de los tratamientos y pérdida de registros. Esta limitación genera deficiencias en la gestión de los registros, dado que cada paciente requiere un plan de tratamiento específico según el diagnóstico médico.

#### **1.3.1. Problema principal**

El Consultorio Médico “CMEDIC” actualmente lleva a cabo las actividades y procesos de registro de forma manual lo que resulta una falta de controles y seguimientos eficientes de los tratamientos y terapias de cada paciente, lo que ocasiona confusión, extravío de documentos y demoras en la búsqueda de los historiales clínicos individuales. Ver anexo C

#### **1.3.2. Problemas secundarios**

- Falta de acceso y disponibilidad ya que los historiales clínicos pueden encontrarse archivados en papel o dispersos en distintas ubicaciones físicas, lo que complica el acceso ágil y eficaz a la información médica cuando se requiere.
- Duplicación de registros, a causa de la ausencia de un sistema centralizador se puede evidenciar registros duplicados y falta de coordinación, los profesionales de la salud que traten a un paciente pueden ocasionar confusiones, errores y una atención descoordinada.



- Riesgo de pérdida o deterioro de los registros: Los historiales clínicos en materiales de escritorio están expuestos al riesgo de extravío, deterioro o daño accidental donde podría implicar la pérdida de información médica vital y dificultar la continuidad en la atención médica.
- Problemas de seguridad y privacidad que corre el riesgo del acceso no autorizado a los historiales clínicos y la posibilidad de violación de la privacidad de los pacientes, esto puede comprometer la confidencialidad de la información médica y disminuir la confianza de los pacientes en la institución.
- Limitaciones en el seguimiento y gestión de tratamientos inadecuadas lo que dificulta la supervisión de los tratamientos y terapias de la salud en los pacientes, donde puede resultar en una atención menos efectiva y la pérdida de oportunidades para mejorar los planes de tratamiento.
- No se disponen de reportes actualizados debido al registro manual de la información por lo que es difícil la toma de decisiones

### **1.3.3. Formulación del problema**

¿Cómo se puede optimizar el manejo de la información de los pacientes para agilizar la consulta, búsqueda, y generación de reportes de historiales clínicos de manera eficiente a través de un sistema de información Web de control y seguimiento para historiales clínicos?

## **1.4. OBJETIVOS**

Después de identificar los problemas, se plantean los siguientes objetivos.

### **1.4.1. Objetivo general**

Desarrollar un Sistema de Información Web de Control y Seguimiento para Historiales Clínicos en los Consultorios Médicos CMEDIC con el fin de mejorar la gestión, accesibilidad, seguridad y calidad de la atención médica a los pacientes.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar los requerimientos del sistema, mediante entrevistas con los médicos y administradores para distinguir los módulos del sistema.
- Modelar una base de datos acorde a los requerimientos para facilitar el análisis del sistema.
- Elaborar una interfaz gráfica amigable e intuitivo para interactuar y obtener los procesos de información requerida.
- Crear una plataforma Web segura y confiable que permita la centralización de los historiales clínicos de los pacientes atendidos en los Consultorios Médicos CMEDIC.
- Agilizar la búsqueda de los historiales clínicos para el administrativo encargado del área.
- Realizar un testeo al sistema para identificar los errores que presenta y realizar las correcciones respectivas.
- Colocar en funcionamiento el sistema para el seguimiento y control de las terapias con el objetivo de mejorar la continuidad y efectividad de la atención.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1. Justificación técnica**

Se justifica técnicamente por la falta de una herramienta tecnológica para la administración de la información, sin embargo, el Consultorio Médico "CMEDIC" cuenta con una infraestructura adecuada, equipos de computación e internet por el cual se podría aprovechar el uso de estos activos y darle una utilidad a favor del consultorio médico.

### **1.5.2. Justificación económica**

Se justifica económicamente por la disminución de los gastos de escritorio, siendo estos de uso diario para las actividades ya mencionadas, a través de la tecnología ya no serán de gran utilidad estos materiales ya que serán almacenados en una base de datos optimizando las tareas de registro mejorado el tiempo de servicio, como también reducirá errores comunes del registro de los pacientes, por otro lado, el trabajo se desarrollará bajo Software libre lo que permitirá que el proyecto esté disponible para el personal del consultorio médico.

### **1.5.3. Justificación social**

Se justifica socialmente por consiguiente será beneficiada el Consultorio Médico “CMEDIC” mediante la automatización del sistema de información Web, además de beneficiar a los pacientes que requieran de un historial clínico y de este modo el consultorio podrá ofrecer una mejor información a sus pacientes.

## **1.6. METODOLOGÍA**

### **1.6.1. Metodología de desarrollo**

**1.6.1.1. Metodología UWE.** Es una metodología de desarrollo Web basado en el uso de UML (Unified Modeling Language) que permite especificar óptimamente a una aplicación Web, siguiendo los procesos ordenados y facilitando la transición de su desarrollo, asimismo posee definiciones que representan sus características específicas que son necesarios en el diseño de los modelos en un dominio Web que provee la flexibilidad necesaria.(Atahuichi, 2014), UWE consta de ciertas características que se fundamenta como una metodología que son:

Uso de la notación estándar para los modelos de lenguaje de modelado unificado UML.

Definición de métodos para la construcción de los diferentes modelos.

Para su implementación UWE cuenta con las siguientes fases:

- Fase de análisis de requerimientos, durante esta fase se reúnen y se especifican las características funcionales y no funcionales que debe realizar el sistema Web mediante un modelo de casos de uso.
- Fase de diseño del sistema, especifica los requisitos del Software mediante el análisis de los requerimientos como indica la fase anterior, el diseño definirá el cumplimiento de los requisitos y la estructura que debe cumplir el sistema Web.
- Fase de codificación del Software, se realizan las tareas asignadas al sistema Web mediante un código fuente, determinando un lenguaje de programación.
- Fase de prueba, esta fase asegura el funcionamiento del código y de las tareas asignadas al sistema Web.
- Fase de implementación, es el proceso donde el Software es transferido apropiadamente a un destino eventualmente y configurado con el fin de que el producto llegue al usuario final, incluyendo la arquitectura del modelo de usuario, interfaz de usuario, tareas referentes a la integración de todas las implementaciones.
- Fase de mantenimiento, es el control, mejora y optimización del producto o Software implementado que incluye la corrección de los errores y defectos que pudo haberse filtrado en la fase de pruebas de control.(Galiano, 2012)

### **1.6.2. Métricas de calidad de software**

**1.6.2.1. Modelo de calidad del Software ISO/IEC 25000.** La ISO 25000 es un estándar internacional para evaluar la calidad de ciertas funciones y atributos relacionados con funciones cuando estas funciones satisfacen necesidades específicas, por ejemplo, aquellos aspectos relacionados con la capacidad del software para mantener la usabilidad en el tiempo son los criterios según los cuales ISO/IEC.

Esta ISO especifica que el software debe tener siete características clave como funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad y satisfacción.(Hidalgo, 2020)

### **1.6.3. Seguridad del sistema**

**1.6.3.1. Estándar ISO/IEC 27000.** La norma ISO-27000 es un estándar que define ciertos requisitos para un sistema de gestión de la seguridad de la información (SGSI) que tiene el objetivo de garantizar el control de la seguridad adecuada protegiendo la información de cualquier empresa, institución, organización, etc. Ofreciendo una cantidad de recomendaciones. (Miss & Baena, 2019)

Entre sus características de las normas ISO – 27000 que indican lo siguiente:

- **Confidencialidad:** Debe asegurar que el acceso al sistema debe ser limitado según a la designación de los roles que determino según el sistema.
- **Integridad:** Debe asegurar que la información del sistema solo pueda modificarse por aquellos usuarios que cuenten con el permiso de esta manera poder evitar la modificación de la información.
- **Disponibilidad:** La información debe estar a disposición sin importar que exista algún tipo de interrupciones, fallos u otras complicaciones.

### **1.6.4. Método de estimación de costos**

**1.6.4.1. Cocomo II.** Es una herramienta que permite calcular la estimación de costos según el tiempo esfuerzo y el número de líneas de código del Software, Cocomo II consta de tres modelos denominados composición de aplicación, diseño temprano y Post Arquitectura.

- Modelo de composición de aplicación que es utilizado durante la ingeniería de Software, prototipo de interfaces de usuario, interacción del sistema y del Software, evaluación del rendimiento y la evaluación del crecimiento de la tecnología.
- Modelo de diseño temprano que se aplica cuando se ha establecido la arquitectura del Software.
- Modelo Post Arquitectura aplicado durante la construcción del Software.

Estos modelos se adaptan a las necesidades como al tipo y la cantidad de la información. (Juárez, 2020)

### 1.6.5. Pruebas de Software

**1.6.5.1. Caja negra.** Las pruebas de caja negra, también llamadas pruebas de comportamiento, se enfocan en los requerimientos funcionales del Software, es decir, las técnicas de prueba de caja negra le permiten derivar conjuntos de condiciones de entrada que revisarán por completo todos los requerimientos funcionales para un programa.

Las pruebas de caja negra intentan encontrar errores funciones incorrectas o faltantes, errores de interfaz, errores en las estructuras de datos o en el acceso a bases de datos externas, errores de comportamiento o rendimiento y errores de inicialización y terminación. (Pressman, 2023)

**Figura 2**

*Caja negra*



*Nota.* La imagen explica el funcionamiento de la prueba de caja negra. (Mendoza, 2022)

**1.6.5.2. Caja blanca.** La prueba de caja blanca, en ocasiones llamada prueba de caja de vidrio es una filosofía de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control descrita como parte del diseño a nivel de componentes para derivar casos de prueba, al usar los métodos de prueba de caja blanca, puede derivar casos de prueba que garanticen que todas las rutas independientes dentro de un módulo que revisa todas las decisiones lógicas en sus lados verdadero y falso. (Pressman, 2023)

**Figura 3**

*Caja blanca*



*Nota.* La imagen explica el funcionamiento de la prueba de caja negra. (Mendoza, 2022)

**1.6.5.3. Pruebas de estrés.** Las pruebas de estrés se diseñan para simular situaciones de carga del mundo real. aumentando el número de usuarios (Pressman, 2023).

Estas pruebas de rendimiento ayudarán a responder las siguientes:

- ¿El tiempo de respuesta del servidor es inaceptable?
- ¿En qué punto se vuelve inaceptable el rendimiento?
- ¿Qué componentes del sistema afectan el rendimiento?
- ¿Cuál es el tiempo de respuesta promedio bajo distintas cargas?
- ¿Impacta la degradación del rendimiento en la seguridad del sistema?
- ¿La fiabilidad de la aplicación se ve afectada por cargas elevadas?

## **1.7. HERRAMIENTAS**

### **1.7.1. Lenguajes de programación PHP**

PHP o preprocesador de hipertexto es un lenguaje interpretado del lado del servidor de código abierto (OPEN SOURCE) muy popular, especialmente adecuado para el desarrollo Web y se puede incrustar en HTML y en el desarrollo de aplicaciones Web.

Al ser un lenguaje de código abierto cuenta con una cantidad de características como mantener y mejorar el código desarrollado, realizar un soporte para una gran cantidad de Base de Datos como MySQL, PostgreSQL, Oracle, MariaDB, MS SQL Server, entre otras, integrar con facilidad con varias bibliotecas externas utilizando Composer por una amplia comunidad de desarrolladores aplicando técnicas de programación orientada a objetos. (Cobo & Gomez, 2005)

### **1.7.2. HTML5 (Hypertext Markup Language)**

Es un lenguaje de marcado de hipertexto utilizado para la estructuración de los contenidos de los sitios Web. HTML5 es un estándar de HTML, publicado en el 2014 en WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C), siendo este la versión actualizada del hipertext markup language que permite definir nuevos estándares de desarrollo Web modificando el código existente que permite crear estructuras de una página Web incorporando contenido multimedia mediante instrucciones especiales que hacen que el texto este estructurado. (Castillo, 2023)

Las principales características de HTML5 (Arkaitz, 2014) son:

- Nuevas etiquetas semánticas para estructurar los documentos HTML, destinados a remplazar la necesidad de tener una etiqueta <div> que identifique cada bloque de la página.
- Los nuevos elementos multimedia como <audio> y <video>.



- La integración de gráficos vectoriales escalables como los archivos SVG en sustitución de los genéricos.
- El cambio, redefinición o estandarización de algunos elementos, como `<a>`, `<cite>` o `<menu>`.
- MathML para fórmulas matemáticas.
- Almacenamiento local en el lado del cliente

### **1.7.3. CSS (*Cascading Style Sheets*)**

CSS son hojas de estilos en cascada creado para controlar el aspecto y la presentación de las páginas Web siendo la mejor forma de separar los contenidos y definiciones ya que obliga a crear documentos HTML para marcar los contenidos y definir las funciones de cada elemento dentro de una página, CSS definirá los aspectos de cada elemento integrado en una página, es decir los colores, tamaños de las secciones, estilo de fuentes, posiciones de los elementos y demás estilos que se pueden agregar con la hoja de estilos. (Roman, 2023)

### **1.7.4. Bootstrap 4**

Bootstrap es un Framework de desarrollo Web gratuito y de código abierto. Está diseñado para facilitar el proceso de desarrollo de los sitios Web responsivos y orientados a los dispositivos móviles, proporcionando una colección de sintaxis para diseños de plantillas.

En otras palabras, Bootstrap ayuda a los desarrolladores a construir sitios Web más rápidamente, ya que no tienen que preocuparse por los comandos y funciones básicos. Consta de scripts basados en HTML, CSS y JS para diversas funciones y componentes relacionados con el diseño Web. (Albornoz, 2023)

### **1.7.5. Laravel 10**

Laravel es un Framework de PHP para ayudarnos en un tipo de desarrollo sobre aplicaciones escritas en este lenguaje de programación y un Framework del tipo MVC (Modelo-Vista-Controlador) da como resultado que podamos “despreocuparnos” en ciertos aspectos del desarrollo, cómo instanciar clases y métodos para usarlos en muchas partes de nuestra aplicación sin la necesidad de escribirlo y repetirlo muchas veces con lo que eso conlleva a la hora de modificar algo en el código. (Arango, 2023)

### **1.7.6. Composer**

Es un manejador de paquetes para PHP que administra, descarga e instala las dependencias y librerías, durante el desarrollo de una aplicación o un sitio Web con PHP es necesario utilizar varias librerías de trabajo de terceros para agregar funciones adicionales. (Lorente, 2023)

### **1.7.7. Ajax**

Es el asíncrono de JavaScript y XML que es un conjunto de técnicas de desarrollo Web que permite generar aplicaciones Web de manera interactiva que accede la comunicación entre el servidor Web y el navegador del usuario, a su vez permite que el funcionamiento del sistema Web sea veloz, asíncrona procesando las solicitudes del servidor en segundo plano. (Flores, 2010)

### **1.7.8. JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación ampliamente reconocido por su versatilidad y poder que no solo se limita a la creación de funciones interactivas en los sitios Web, sino que también gestiona el contenido dinámico y permite una experiencia de usuario fluida e interactiva, XML conocido como lenguaje de marcado extensible se destaca por su capacidad para almacenar y transportar datos de manera estructurada y legible lo cual se

combinan en el contexto de AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) lo que significa que pueden realizar operaciones en segundo plano sin bloquear la ejecución del resto del código lo que permite que las aplicaciones Web aprovechen al máximo la capacidad de enviar y recuperar datos del servidor sin tener que recargar toda la página lo que mejora significativamente la experiencia del usuario y la eficiencia del sitio Web.(Bustoz, 2023)

#### **1.7.9. Gestor de base de datos MySQL**

Es un gestor de base de datos relacionales que puede ejecutar acciones como insertar, borrar y actualizar registros hasta registrar tareas más complejas y prepara diferentes niveles de acceso de usuarios, gestiona sistemas y protege los datos almacenados en la base de datos.

Características de MySQL (Perez, 2007)

- Facilidad de uso en un sistema de base de datos de alto rendimiento y es menos complejo de configurar y administrar los registros.
- Capacidad de gestión de lenguajes de consulta. MySQL comprende SQL.
- El servidor admite muchas conexiones simultáneas y tiene interfaces para varios lenguajes como C, Perl, Java, PHP y Python.
- Conectividad y seguridad en las bases de datos pueden ser accedidas y dispone del control de acceso.
- Portabilidad que se puede utilizar en una gran cantidad de sistemas.

#### **1.7.10. Servidor Web Apache**

Es un servidor Web de software Open Source y con licencia GPL, la característica de Apache es considerado un servidor Web multiplataforma, es decir, puede trabajar con diferentes sistemas operativos y mantener su excelente rendimiento.

Apache aún está siendo desarrollado por la comunidad de usuarios programadores que trabajan bajo la tutela de Apache Software Foundation. (Noguera, 2011)

## **1.8. LÍMITES Y ALCANCES**

### **1.8.1. Límites**

La implementación del sistema de información Web de seguimiento y control se limita a lo siguiente:

- No será tomado en cuenta las actividades económicas, ya que esta se centra solo en el registro de los historiales clínicos del paciente.
- El sistema Web no podrá ser accedido por los pacientes a través de internet por las características que se plantea obtener.
- Las interfaces y módulos del sistema están restringidos a los tipos de usuarios autorizados del sistema con su respectivo usuario y contraseña.
- El sistema no deberá ser instalado en una maquina personal, sino debe estar en un centro de datos donde el riesgo de pérdida de información sea menor.

### **1.8.2. Alcances**

- Módulo de pacientes: Se utilizará para registrar los datos personales del paciente y sus antecedentes médicos previos a las terapias.
- Módulo de médicos: Se registrarán todos los profesionales médicos contratados en el consultorio médico.
- Módulo de consultas: Se registrarán todas las consultas de cada médico designado a cada paciente

- Módulo de administrativos: Registrara al personal administrativo, como la directora y la secretaria y otros, quienes podrán acceder al sistema con privilegios específicos.
- Módulo de especialidades: Se empleará para registrar las especialidades médicas de los profesionales.
- Módulo de cargos: Se registrarán los cargos habilitados para designar a cada administrativo
- Módulo de sucursales: En este módulo se registrarán las diferentes sucursales que forman parte del consultorio médico.
- Módulo de turnos: Se utilizará para registrar los horarios disponibles en el consultorio médico.

### **1.9. APORTES**

El Consultorio Médico CMEDIC, contará con un sistema de información Web de control y seguimiento para los historiales clínicos de los pacientes, el cual permitirá lo siguiente:

- Agilización en la búsqueda de la información de cada paciente.
- Obtener una información actualizada de los pacientes.
- Evadir la demora de tiempo en la búsqueda de los historiales clínicos.
- Ofrecer un seguimiento adecuado de las terapias de los pacientes.
- Evitar la pérdida de los registros de la información.



# **CAPÍTULO II**

**MARCO TEÓRICO**

---

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo, se introducirán conceptos y definiciones importantes que forman el fundamento del desarrollo de este proyecto, estos conceptos han sido seleccionados tras un análisis y revisión de numerosas fuentes teóricas en el campo correspondiente. La comprensión de estos términos y definiciones es esencial, ya que constituyen la estructura sobre el cual se construye el proyecto de grado.

#### 2.2. GENERALIDADES

El Consultorio Médico CMEDIC es un establecimiento de salud que fue habilitado por el Servicio Departamental de Salud de La Paz mediante una resolución Administrativa N°1484/2022 en fecha 1 agosto de 2022, con el objetivo de fomentar y proteger la salud integral de los infantes para ofrecer una atención de máxima calidad y eficacia en las áreas de fonoaudiología y pediatría.

#### Figura 4

*Instalación consultorio médico CMEDIC*



##### 2.2.1. Seguimiento

El seguimiento monitorea el desempeño del programa a lo largo de su ciclo de vida que a menudo se realiza una recopilación de información sobre la frecuencia de la actividad,

el número de personas a las que llegó, y otras actividades que se utiliza a menudo como mecanismo para recopilar datos estandarizados sobre incidentes que permite analizar la información básica proporcionada por las víctimas. (Ward & Coughtry, 2019)

Es el cuidado proporcionado a un paciente durante un periodo determinado tras finalizar el tratamiento de una enfermedad se conoce como atención de seguimiento.

Esta atención incluye exámenes médicos regulares, como exámenes físicos, análisis de sangre y pruebas de imágenes, donde el objetivo es monitorear cualquier problema de salud que pueda surgir meses o incluso años después de concluir el tratamiento incluyendo la aparición de otros tipos de cáncer.

La atención de seguimiento se lleva a cabo tras obtener resultados positivos en pruebas de detección como un resultado positivo en la prueba de papanicolaou, en cuanto a los pacientes con cáncer, uno de los objetivos principales de esta atención es determinar si el cáncer ha regresado o se ha propagado a otras partes del cuerpo. (Instituto Nacional del Cancer, 2023)

Es el proceso sistemático y continuo de recopilación, análisis y uso de información que se utiliza para monitorear el progreso del programa en el logro de los objetivos y para guiar las decisiones de gestión.

### **2.2.2. Control**

El control es un proceso administrativo mediante el cual los administrativos intentan sistemáticamente comparar actuar de acuerdo con los estándares establecidos por las organizaciones o establecimientos y estar en la capacidad de determinar si el desempeño cumple con los estándares, garantizando siempre la función del logro de los objetivos marcados por la organización. (College, 2020), el control permite garantizar que las actividades se ajusten a las actividades proyectadas y que las actividades reales son el



resultado del proceso de dirección, las actividades proyectadas son el resultado del proceso de planificación y el control compara o garantiza que lo que se hace responde a lo previsto. (Stoner, 2016)

Los controles periódicos de salud son revisiones médicas regulares para prevenir enfermedades, comenzando en el siglo XIX con la detección de tuberculosis, popularizados en el siglo XX con seguros de vida y tras la Segunda Guerra Mundial se expandieron con avances tecnológicos y la medicina prepaga, en años recientes, se han evaluado sus beneficios destacando la importancia de considerar las necesidades individuales y la relación médico-paciente. (Risso y otros, 2022)

El control es un proceso administrativo que asegura que las actividades se adapten a lo indicado, los controles periódicos de salud coadyuvan a prevenir enfermedades, se enfatiza la importancia de considerar las necesidades individuales y la relación entre el médico y el paciente.

### **2.2.3. Consultorio médico**

Es un establecimiento de salud de carácter público o privado dónde un profesional de la salud atiende por medio de consultas o citas médicas, sin embargo, estos espacios deben contar con ciertas características y requisitos, independiente o ligado a un servicio hospitalario que tiene como fin prestar atención médica a pacientes. (Araneda, 2022)

Es la unidad operativa básica de la red funcional de servicios de salud, responsable de otorgar atención integral intercultural en cuanto a promoción, prevención, diagnóstico tratamiento de la enfermedad y recuperación de la salud logrando de esta manera la satisfacción de la persona, familia, comunidad y equipo de salud sean incorporados a la gestión participativa y control social. (Gonzales Rios, 2013)

Un consultorio médico sea público o privado, es donde un profesional ofrece consultas médicas siguiendo ciertos estándares y requisitos de servicios de salud, brindando atención integral que incluye prevención, diagnóstico y tratamiento para satisfacer las necesidades de pacientes y personal de salud.

#### 2.2.4. Fonoaudiología

Es una disciplina de la medicina cuyo estudio es la comunicación humana y su manifestación en trastornos de la voz, la audición, el lenguaje y fono estomatognáticos, tiene por objetivo la prevención, evaluación y rehabilitación de diferentes alteraciones provocadas por alteraciones en el desarrollo de la comunicación humana, el aprendizaje y el trabajo. (Jairo, 2023)

**Figura 5**

*Tipos de Fonoaudiología*



*Nota.* La imagen define los tipos de fonoaudiología. (Jairo, 2023)

#### 2.2.5. Fonoaudiología infantil

La fonoaudiología infantil es una disciplina fundamental para la intervención temprana en niños, pues sus campos de acción pueden estar enfocados en espacios educativos, de salud y sociales (E.C.R., 2023), por este motivo dentro de las funciones y actividades que realizan los médicos a nivel interdisciplinario podemos encontrar:

- Atención directa.
- Evaluación.
- Rehabilitación.
- Asesoría o consejería.

La intervención de la fonoaudiología en los primeros años de vida hace que el ser humano pueda desarrollar y superar las dificultades que puede presentar en sus capacidades y habilidades comunicativas, auditivas, de razonamiento, de alimentación, de expresión oral e integración con su entorno.

#### Lenguaje

- Problemas para articular y pronunciar los sonidos del lenguaje.
- Presenta bloqueos al hablar o tartamudez.
- Habla de forma rápida y poco entendible.

#### Habla

- Presenta bloqueos al hablar o tartamudez.
- Habla de forma rápida y poco entendible.
- Tiene problemas para el aprendizaje
- No pronuncia de manera correcta las palabras

#### Voz

- Posee alteraciones en la voz y hace muchos esfuerzos para hablar.
- Tiene voz ronca o distónica.
- Respira de forma bucal.

#### Audición

- Si el niño siente ruidos en el oído.
- Si tiene la sensación de tener los oídos tapados.

### **2.2.6. *Pediatría***

Pediatría es la medicina integral del período evolutivo de la existencia humana desde la concepción hasta el fin de la adolescencia, edad cuya singularidad reside en el fenómeno del crecimiento, maduración y desarrollo biológico, fisiológico y social donde se relaciona a la interdependencia entre el patrimonio heredado y el medio ambiente en el que el niño y el adolescente se desenvuelven. (Aguirre, 2009)

Dentro de las distintas especialidades médicas que un profesional de la salud puede ejercer, la pediatría es una de las más demandadas. Está encargada del cuidado en todas las etapas de crecimiento de los niños y su estado de salud. (IPS , 2021)

### **2.2.7. *Historial clínico***

La historia clínica es un documento donde se recoge la información que procede de la práctica clínica relativa a un paciente donde se mencionan todos los procesos a los que ha sido sometido, este documento forma parte importante en la atención adecuada e integral del paciente. (Chero Farro, 2017)

La gestión y el control adecuados de la información de los pacientes mejoran la calidad de la atención, además recopila los datos para investigaciones, compilar estadísticas y sirve como herramienta de enseñanza para estudiantes y profesionales donde existe una directa relación entre la calidad del tratamiento brindado y la calidad de los registros médicos lo que permite un análisis eficaz del personal de salud.

Estos datos son la base para la toma de decisiones médicas en el diagnóstico y tratamiento que permiten la evaluación de diversos problemas de salud.

### **2.2.8. Paciente**

Es una persona que padece física y corporalmente, especialmente quien se halla bajo atención médica, normalmente se determina con el diagnóstico y la terapéutica el seguimiento para juzgar el impacto en la salud del paciente de las pautas terapéuticas. (Ayuzo, 2015).

El paciente, es el que busca una atención médica siendo este el que representa un individuo que se encuentra en diversas circunstancias de salud desde la necesidad de abordar enfermedades y lesiones hasta la búsqueda activa de bienestar y prevención de condiciones futuras su presencia en los entornos de atención. (Clínica Universidad Navarro, 2023)

El paciente es la persona de atención médica que pasa por diversas situaciones de salud, desde el tratamiento de enfermedades y lesiones hasta la indagar en el bienestar y prevenir futuras enfermedades o dificultades de a la salud lo que se requiere conseguir son diagnósticos precisos y actualizados lo que le permite gestionar su salud de manera proactiva y efectiva.

### **2.3. DATOS**

Son un conjunto básico de hechos referentes a una persona, cosa o transacción. Incluyen cosas como: tamaño, cantidad, descripción, volumen, tasa, nombre o lugar. (Murdick & Ross, 1997)

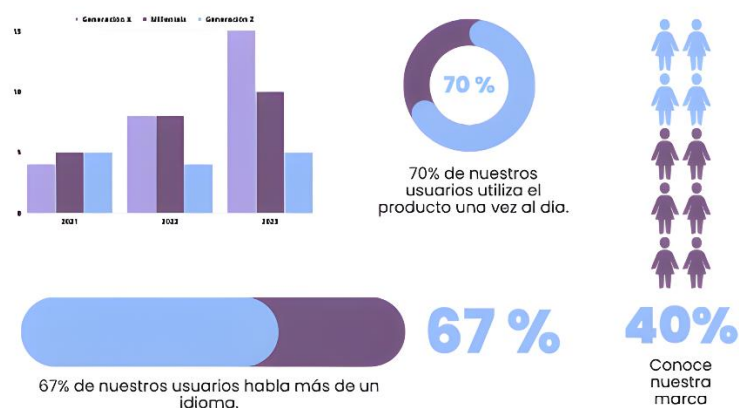
Es una representación simbólica, atributo o características de una entidad. El dato no tiene valor semántico (sentido) en sí mismo, pero convenientemente tratado o procesado se puede utilizar en realización de cálculos o toma de decisiones es de empleo muy común en el ámbito de la programación. (Andara, 2010)

Los datos son elementos individuales cuantificables, este elemento básico tiene un formato organizado que se define en doblete o pareja, cualidad con un valor (estimación), en general, o cualidad con una cantidad, en concreto. (Gérvaz, 2023)

Cuantitativos: Este tipo de dato nos permite contar, medir y elaborar estadísticas numéricas detalladas, incluyendo la media, el promedio, el coeficiente de variación y otros parámetros estadísticos. Estas capacidades facilitan un análisis exhaustivo y preciso de la información cuantitativa.

### Figura 6

#### Datos cuantitativos



*Nota.* La imagen demuestra un ejemplo de los datos cuantitativos. (Gérvaz, 2023)

Cualitativos: Este tipo de datos se distingue por su naturaleza exclusivamente descriptiva, lo que significa que no pueden cuantificarse o medirse en términos numéricos.

### Figura 7

#### Datos cualitativos



*Nota.* La imagen demuestra ejemplos de datos cualitativos. (Andara, 2010)

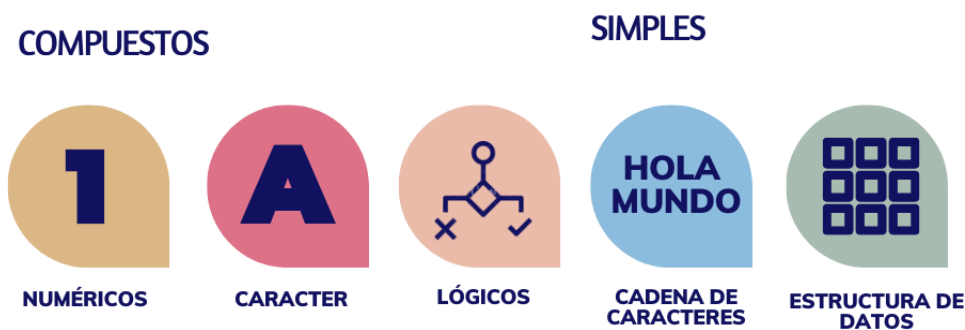
Los datos son información básica sobre personas, cosas o transacciones, como tamaño, cantidad, descripción, volumen, tasa, nombre o lugar, siendo características de algo, aunque no tienen sentido por sí solos, pueden procesarse para hacer cálculos o tomar decisiones.

### 2.3.1. Tipos de Datos

Los tipos de datos define el conjunto de los valores que una variable puede tener, además de definir el tipo de valor de una variable, el tipo de dato, las operaciones que se pueden realizar con dicha variable. (Andara, 2010)

**Figura 8**

*Tipos de datos*



*Nota.* La imagen demuestra los tipos de datos existentes. (Andara, 2010)

### 2.3.2. Operaciones de los datos

Se denominan operaciones del proceso de datos, a las distintas tareas que pueden ser ejecutadas utilizando un sistema de cómputos.

- **Recolección datos** que es el uso de una gran cantidad de técnicas y herramientas que pueden ser empleadas para desarrollar los sistemas de información los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos, todos estos instrumentos se aplicarán con la finalidad de buscar información que será útil a una investigación en común. (Rengel, 2010)
- **Verificación de datos**, este Consiste en la revisión de los datos que se integran en el ordenador.

- Ordenamiento de los datos para clasificarlos según los requerimientos de los sistemas.
- Sistematización de serie de procesos y equipos capacitados para facilitar la obtención del producto.
- Cálculo de elementos que demuestran las expresiones formadas que ayudan a las operaciones estadísticas.
- Recuperación de la información almacenada en medios físicos como los pendrives, discos duros y cualquier otro medio con el fin de crear un respaldo confiable y segura para su almacenamiento.
- Reproducción de la información procesada a través de los diferentes medios o canales necesarios y utilizados para el proceso.

### **2.3.3. *Procesamiento de datos***

El procesamiento de datos se encarga de recolectar, filtrar, sortear, analizar y almacenar, todos los conjuntos de datos para que puedan ser utilizados para cumplir con el objetivo de procesar los datos extraídos para aportar en el desarrollo de un programa, además de colaborar con los analistas de datos se encargan de registrar los hallazgos en forma de gráficos, cuadros y otros documentos que puedan servir para cumplir lo presupuestado. (keep, 2023)

### **2.3.4. *Ciclo de procesamiento de datos***

El ciclo del procesamiento de los datos consta de 3 características.

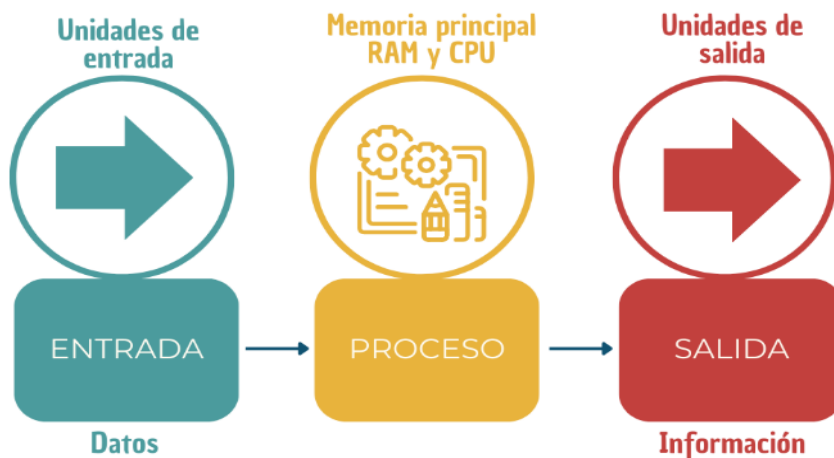
- Entrada, es la operación o acción que permite el ingreso de los datos del problema.
- Proceso, es la operación o conjunto de operaciones cuyo objetivo es obtener la solución al problema utilizando los datos de entrada.



- Salidas, es la operación o conjunto de operaciones que permiten mostrar o desplegar los resultados del procesamiento. (Galaviz Inzunza, 2023)

**Figura 9**

*Ciclo del proceso de datos*



*Nota.* La imagen explica el ciclo del proceso de los datos. (Galaviz Inzunza, 2023)

## 2.4. INFORMACIÓN

La información es todo lo que reduce la incertidumbre entre varias alternativas posibles. Son los datos que necesitamos conocer para tomar decisiones de manera más efectiva. (Villazán Olivarez, 2010)

La información es un conjunto de datos acerca de algún suceso, hecho o fenómeno, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo. (Thompson, 2008)

La información, en su esencia, es la clave para la reducción de la incertidumbre y la toma de decisiones que consiste en los datos que se recopilan, organizan y analizan para proporcionar un entendimiento de un suceso, hecho o fenómeno que facilita la relevancia a la información, lo que permite a las personas aumentar su conocimiento sobre un tema específico o tomar decisiones.

#### **2.4.1. Características de la información**

Importancia de la información debe ser relevante para el problema en cuestión de los Informes, mensajes, resúmenes y otros, a menudo contienen partes insignificantes que dificultan la comprensión y hacen la información sea insatisfecha.

Precisión, la información debe ser lo suficientemente precisa ya que se debe confiar en ella y debe ser adecuada para el propósito previsto, el nivel de precisión debe estar relacionado con el nivel de toma de decisiones involucrado.

Integridad, la información necesaria para la toma de decisiones debería estar disponible, lo que generalmente se requiere es información completa sobre los elementos clave del problema. (Morales, 2023)

#### **2.4.2. Clasificación de la información**

La clasificación de la información hace referencia a la restricción de los datos que solo conoce un grupo de personas donde el contenido es de acceso restringido y que no se debe compartir con ningún otro grupo ajeno a la entidad por la cantidad de información que se puede exponer. (Morales, 2023)

- La información privilegiada para un grupo de personas y que todavía no se ha hecho pública, lo que se puede deber a que su contenido es de acceso restringido.
- La información pública que se comparte al público en general y a la que todos tienen acceso, sin embargo, su publicación dura un tiempo determinado.
- La información privada que no se divulga de manera pública según lo estipulado ya que puede afectar la seguridad personal, empresarial, nacional, entre otros.

### **2.5. SISTEMA**

Un sistema es un conjunto organizado e interconectado de partes o elementos que se

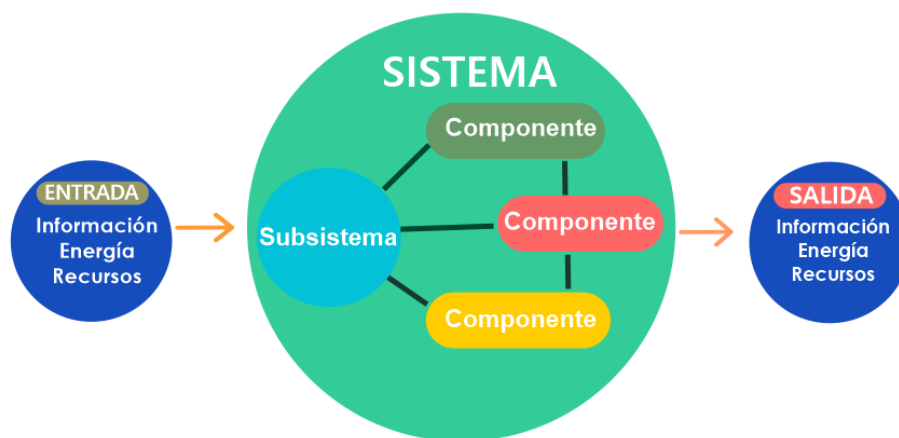
comunican entre sí para lograr una meta, los sistemas reciben datos, energía o materia del medio ambiente y proporcionar información, energía o materia.

Un sistema puede estar compuesto por subsistemas, simultáneamente puede ser parte de un supersistema que tienen límites que los separan de su entorno, este límite puede ser físico o conceptual si alguien intercambio entre el sistema y el medio ambiente a través de este límite el sistema es abierto de lo contrario el sistema está cerrado. (Teran, 2015)

Un sistema es un objeto complejo cuyos componentes se relacionan con al menos algún otro componente, puede ser material o conceptual, todos los sistemas tienen composición, estructura y entorno, pero sólo los sistemas materiales tienen mecanismo y sólo algunos sistemas materiales tienen figura. (Ospina Rodriguez, 2015)

**Figura 10**

*Diagrama de sistema*



*Nota.* La imagen muestra los componentes y funciones del diagrama del sistema. (Teran, 2015)

### **2.5.1. Clasificación de sistemas**

**2.5.1.1. Sistemas conceptuales.** Un sistema abstracto o conceptual es un sistema que no tiene existencia concreta que se compone de ideas y conceptos.

Los sistemas abstractos o conceptuales se utilizan en diversos campos del conocimiento, como la filosofía, las matemáticas, la psicología, por ejemplo, la teoría de

conjuntos, sistema operativo, un software o programa de computadora, una ideología, un estado nacional, un sistema educativo.

Un sistema abstracto también se puede utilizar en modelado y simulación, por ejemplo, un modelo económico utiliza ideas y conceptos para representar la realidad económica de un país o región, este modelo se puede utilizar para la previsión o la toma de decisiones de política económica, los sistemas abstractos o conceptuales juegan un papel importante en muchos campos del conocimiento y son herramientas valiosas para comprender y representar la realidad. (Alegsa, 2023)

**2.5.1.2. Sistema real o material.** Un sistema real es una entidad material formada por partes organizadas que interactúan entre sí de manera que las propiedades del conjunto no pueden deducirse por completo de las propiedades de las partes.

Los sistemas reales intercambian con su entorno de información, por ejemplo, una célula, un ser vivo, la biosfera que son de sistemas naturales, sistemas humanos, sociales, la sociedad, la administración de un estado, un ejército o una empresa.(Fernandez, 2023)

El sistema físico o real se caracteriza por ser un compuesto de dos o más cosas relacionadas entre sí, este compuesto cuenta con una serie de propiedades que le aportan sus componentes. (Tilio, 2023)

## **2.6. SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Es un como un conjunto de procedimientos interrelacionados que obtiene, procesa, almacena y distribuye información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. (Espinoza, 2014),

Se define como un sistema de información al sistema de recogida, almacenamiento y transmisión de información, el objetivo principal de cualquier sistema de información es apoyar las operaciones, la gestión y la toma de decisiones. (Lucena, 2023)

### **2.6.1. Funciones de un sistema de información**

- Administrar y gestionar la información que conforma una empresa.
- Automatizar los procesos internos sin necesidad de intermediarios para realizar determinadas funciones.
- Conectar los datos de su empresa a través de almacenes estandarizados, haciendo que los datos producidos sean más fáciles de usar y comprender.
- Proporcionar la información actualizada en tiempo real a todos los socios o tomadores de decisiones lo que permite una rápida aceleración y mejora de procesos y operaciones.

### **2.7. SISTEMA WEB**

Son aquellas aplicaciones de software que pueden utilizar mediante el acceso a un servidor Web a través de una conexión a Internet mediante un navegador.

Estas aplicaciones ofrecen ciertas ventajas, entre ellas, la independencia de un sistema operativo, la seguridad de los datos, su rápida actualización, el ahorro de dinero, la facilidad de uso, acceso, facilitan el trabajo colaborativo y a distancia.

La información que suministra un sistema Web es confiable, pertinente y actual, lo que permite una toma de decisiones más efectiva para mejorar los procesos en una organización y una mayor eficiencia en los servicios prestados.(Ferrer Martínez, 2012)

### **2.8. ARQUITECTURA CLIENTE - SERVIDOR**

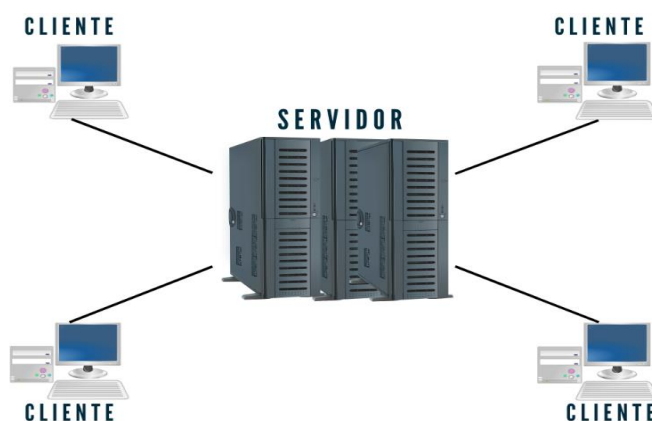
La arquitectura del Cliente - Servidor es uno de los estilos arquitectónicos distribuidos más conocidos y consta de dos componentes, un proveedor y un consumidor donde hay un servidor y varios clientes que se conectan al servidor para obtener todos los recursos que necesita para ejecutarse, en este sentido el cliente es simplemente una capa que representa

datos y se disparan acciones para cambiar el estado. servidor, mientras que el servidor hace todo el trabajo pesado.

Un proveedor de servicios es un servidor que proporciona un conjunto de servicios o recursos que consume un Cliente.

**Figura 11**

*Arquitectura cliente - servidor*



*Nota.* La imagen ilustra los componentes de la arquitectura cliente - servidor. (Teran, 2015)

## **2.9. APLICACIONES WEB**

Una aplicación Web es un software que se ejecuta en un navegador Web, las empresas necesitan intercambiar información y prestar servicios de forma remota utilizando sitios Web para comunicarse con los clientes cuando sea necesario y de forma segura, las funciones más comunes de los sitios Web, como carritos de compras, búsqueda y filtrado de productos, mensajería instantánea y fuentes de noticias de redes sociales estos son similares en apariencia a las aplicaciones Web estos permiten el acceso a funciones complejas sin instalar ni configurar software. (Carranza, 2021)

### **2.9.1. Aplicaciones Web estáticas**

Es un tipo de aplicación que muestra muy poca información y no está diseñada para crear ni atraer contenido nuevo desarrollados en lenguajes HTML y CSS, sin embargo, pueden

contener vídeos, banners y archivos GIFS, la modificación del contenido de un sitio Web estático no es fácil porque requiere descargar, editar y volver a cargar el código por lo cual no es práctico ya que estos cambios deben ser realizados por un desarrollador profesional. (Maluenda, 2020)

## **2.10. METODOLOGÍA DE DESARROLLO – UWE**

La metodología UWE es una metodología que se enfoca en mejorar la especificación de una aplicación Web durante su proceso de creación empleando una notación estándar basada en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) tanto para sus modelos como para sus métodos, lo que simplifica la transición.

### **2.10.1. Modelos UWE**

El método UWE se caracteriza por la construcción de seis modelos que abarcan el análisis y diseño de sistemas Web, este proceso se lleva a cabo de manera iterativa e incremental lo que implica una continua revisión y mejora de los modelos a lo largo del tiempo permitiendo así una adaptación flexible a los requisitos y cambios del proyecto.

**2.10.1.1. Modelo de Requerimientos.** Desarrollar implica identificar y documentar requisitos en varios niveles de detalle donde comienza detallando la funcionalidad del sistema a través del modelado de casos de uso de UML, donde se identifican actores y casos de uso para representar interacciones, luego se avanza a una descripción más precisa mediante diagramas de actividad UML donde se delinean responsabilidades y actividades de las partes interesadas.

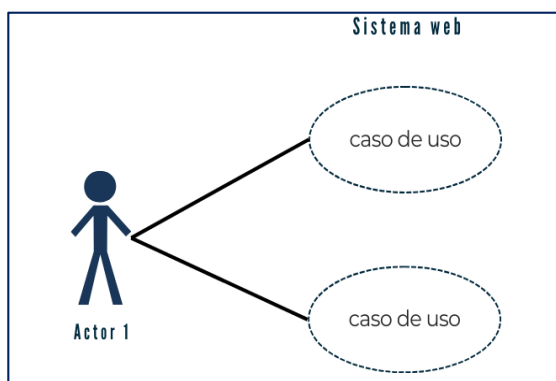
En el primer paso, se definen actores que interactúan con el sistema y casos de uso que representan sus acciones.

En el segundo, se profundiza en las interacciones, describiendo cómo se llevan a cabo las actividades, quién es responsable de qué y cómo fluye el control.

El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) es una técnica centrada en el usuario que obliga a definir quiénes son los usuarios (actores) de la aplicación y proporciona una forma intuitiva de representar las funciones que la aplicación debe realizar para cada actor. (Thewolf, 2015)

### Figura 12

*Análisis de casos de uso*

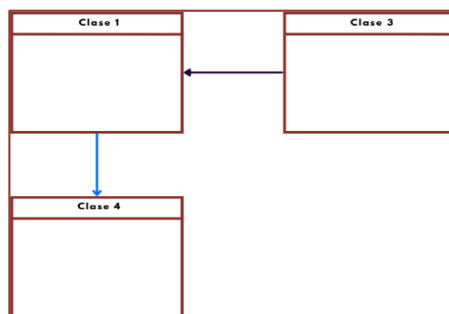


*Nota.* La imagen ilustra un ejemplo de caso de uso. (Teran, 2015)

**2.10.1.2. Modelo Conceptual.** El modelo conceptual se basa en el análisis de requisitos reflejados en los casos de uso que comprende el modelo de dominio de los casos de uso, debe cumplir con las funcionalidades requeridas por el sistema Web a desarrollar el diseño conceptual, no sufre ningún cambio con el modelo o diagrama de clases correspondiente a UML. (Thewolf, 2015)

### Figura 13

*Análisis de caso de uso UWE*



*Nota.* La imagen muestra el ejemplo del análisis de caso de uso. (Thewolf, 2015)

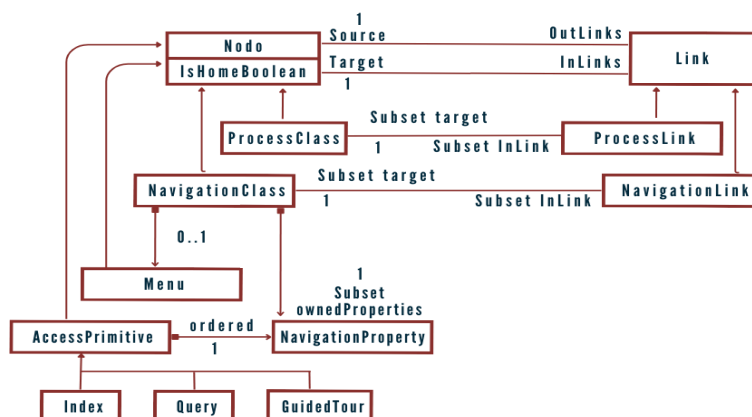


**2.10.1.3. Modelo Navegacional.** Se describen a través de diagramas del sistema navegacional cumpliendo con lo que se diseñó en los casos de uso. Los elementos que se utiliza para el diseño de este diagrama son:

- Clases de navegación que representan los nodos navegables de la estructura de hipertexto.
- Links de navegación, muestran el vínculo directo entre las clases de navegación.
- Caminos de navegación alternativos, son visualizados con el estereotipo <<menu>>.
- Primitivas de acceso que se utilizan para llegar a múltiples instancias de una clase de navegación(<<index>>) o para seleccionar ítems (<<query>>).
- Clases de procesos estos son los puntos de entrada y de salida de los procesos de negocio. Cada clase de proceso está asociada a un caso de uso de proceso.
- Links de procesos estos representan el vínculo entre las clases de proceso y de navegación. (Thewolf, 2015)

**Figura 14**

*Modelo navegacional*



*Nota.* La imagen ilustra un ejemplo del modelo navegacional de UWE. (Teran, 2015)

**2.10.1.4. Modelo de presentación.** El modelo de presentación proporciona una vista abstracta de la interfaz de usuario de la aplicación Web que se basa en el modelo de navegación y describe qué elementos. (Thewolf, 2015)

- Clases de presentación, se basan directamente en los nodos del modelo de navegación. Una clase de presentación está compuesta por elementos de UI tales como, texto, vínculo, botón, imagen, formulario y colección de vínculos.
- Páginas Web que se utilizan para modelar la información proveniente de varios nodos de navegación que se presentan en una misma página Web.
- Grupo de presentación, es un contenedor de clases de presentación, y a su vez de otros grupos de presentación.

**2.10.1.5. Modelo de Implementación.** Este modelo especifica las acciones que realiza cada clase de proceso.

- Modelo de estructura de procesos que se definen las relaciones entre las diferentes clases de proceso.
- Modelo de flujo de procesos, especifica las actividades conectadas con cada proceso y describe los comportamientos de una clase proceso.

UWE es una tecnología Web basada en UML es proposicional en el modelado de aplicaciones Web unificadas, esta metodología consta de una definición de dominio y un modelo de desarrollo de procesos de modelado.

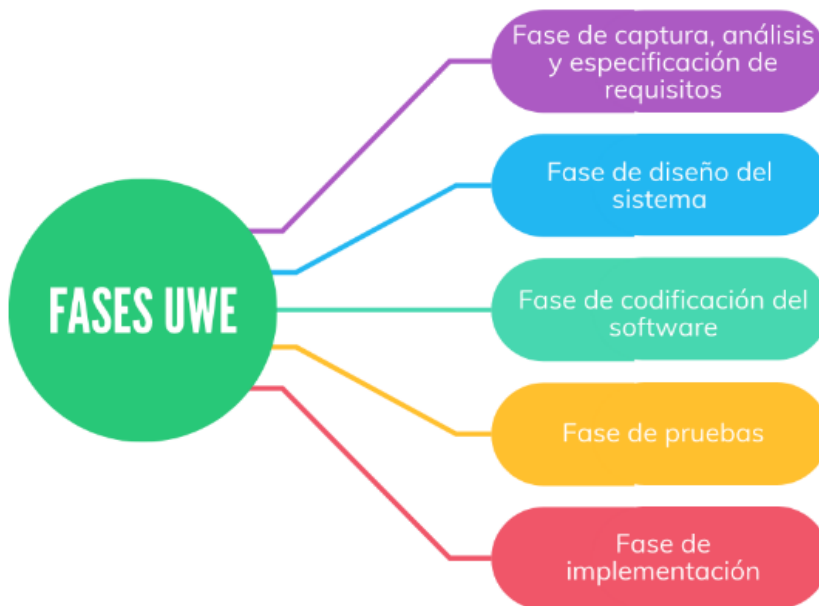
Los sistemas adaptativos y la sistematización son dos aspectos en los que se centra la UWE, además de considerarse una extensión de la norma UML también se basa en otros estándares como: XML, modelo de cambio de formato, MOF para meta modelado, principios de modelado, modelo conversión de lenguaje QVT y XML. (Aurazo, 2010)

### 2.10.2. Fases UWE

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrando además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas. (Ponjuán Dante & Sánchez, 2016)

**Figura 15**

*Fases UWE*



*Nota.* La imagen ilustra las fases que componen a la metodología UWE. (Aurazo, 2010)

**2.10.2.1. Fase de captura, análisis y especificación de requisitos.** Esta fase implica adquirir, recopilar y definir los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir la aplicación Web que aborda las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de personalización y las necesidades de la interfaz de usuario de manera diferente. (Ponjuán Dante & Sánchez, 2016)

**2.10.2.2. Fase de diseño del sistema.** La fase se basa en las especificaciones de los requisitos producidos por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación Web. (Ponjuán Dante & Sánchez, 2016)

**2.10.2.3. Fase de codificación del software.** Durante esta fase se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior. (Ponjuán Dante & Sánchez, 2016)

**2.10.2.4. Fase de pruebas.** Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código. (Ponjuán Dante & Sánchez, 2016)

**2.10.2.5. Fase de implementación.** Es el proceso por el cual los softwares desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, configurados, implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, modelo de usuario, interfaz de usuario, los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones, todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final. (Ponjuán Dante & Sánchez, 2016)

**2.10.2.6. Mantenimiento.** Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e implementado, depuración de errores y defectos. (Ponjuán Dante & Sánchez, 2016)

## **2.11. MÉTRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE**

### **2.11.1. Estándar ISO/IEC 25000**

Es un estándar internacional para evaluar la calidad del software utilizando utilizar para determinar y evaluar la calidad del software utilizando diversos aspectos de adquisición, requisitos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, control de calidad y auditoría de software.

Las métricas miden los artefactos en las últimas etapas del desarrollo de software lo que aumenta el costo de identificar y corregir errores, por lo tanto, hay más interés en definir métricas que tengan como objetivo evaluar uno o más de los indicadores de calidad definidos

en la norma ISO 25000 en las primeras etapas del desarrollo de software.(Ortega Cabrera & Villavicencio Cabezas, 2023)

### **2.11.2. Partes de la ISO/IEC 25000**

**Funcionabilidad:** Son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.

- Adecuación es la presencia y aptitud de un conjunto de funciones para tareas especificadas.
- Exactitud es la disposición de resultados o efectos correctos o acordados.
- Interoperabilidad se relacionan con su habilidad para la interacción con sistemas especificados.
- Seguridad, es la habilidad para prevenir acceso no autorizado ya sea accidental o deliberado, a programas y datos.
- Cumplimiento funcional.

**Confiabilidad:** La capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.

- Recuperabilidad que restablece el nivel de desempeño y recuperar los datos directamente afectados.
- Tolerancia a fallos que contribuye con la habilidad para mantener un nivel especificado.

**Usabilidad:** El esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.

- Aprendizaje, este trabaja con el esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.

- Comprensión es el esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.
- Operatividad, es el esfuerzo de los usuarios para la operación y control del software.

**Eficiencia:** La relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.

- Comportamiento en el tiempo que son los atributos del software que se relacionan con los tiempos de respuesta y procesamiento y en las tasas de rendimientos en desempeñar su función.
- Comportamiento de recursos que se usan las cantidades y tipos de recursos adecuados.

**Mantenibilidad:** La facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.

- Estabilidad es el riesgo de efectos inesperados por modificaciones.
- Facilidad de análisis, es el diagnóstico de deficiencias o causas de fallos.
- Facilidad de cambio, es el esfuerzo necesario para la modificación, corrección de falla, o cambio de ambiente.
- Facilidad de pruebas, es el esfuerzo necesario para validar el software modificado.

**Portabilidad:** La capacidad de un sistema de software para ser transferido y adaptado desde una plataforma a otra.

- Capacidad de instalación, los atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente especificado.

- Capacidad de reemplazamiento, los atributos del software relacionados con la oportunidad y esfuerzo de usar el software en lugar de otro software especificado en el ambiente de dicho software especificado.

**Calidad:** La aceptación por parte del usuario final y Seguridad.

- Eficacia, estos atributos relacionados con la eficacia del software cuando el usuario final realiza los procesos.
- Productividad - Atributos relacionados con el rendimiento en las tareas cotidianas realizadas por el usuario final.
- Seguridad - Atributos para medir los niveles de riesgo.
- Satisfacción - Atributos relacionados con la satisfacción de uso del software.

## **2.12. METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE COSTOS**

### **2.12.1. Cocomo II**

El modelo COCOMO II, parte del conjunto de modelos de estimación COCOMO o (Constructive Cost Model), que traducido significa Modelo de Costo Constructivo se posiciona como una herramienta fundamental en la predicción de costos en proyectos de software, este modelo fue desarrollado por Barry Boehm en 1981 después de analizar minuciosamente 63 proyectos, este modelo se ha consolidado como uno de los más destacados y empleados en la industria de la ingeniería de software.

Basándose en el recuento de Líneas de Código (LOC), COCOMO II permite anticipar una amplia gama de factores de un proyecto desde su escala y nivel de esfuerzo hasta su presupuesto, plazo de entrega y nivel de calidad, al ofrecer una estimación precisa de estos aspectos, el modelo COCOMO II se convierte en una herramienta invaluable para la planificación estratégica y el control de proyectos de software en la industria (Alarcón, 2023).

Este modelo se destaca por ser el más completo en cuanto a estimación empírica de software.

- Establece una visión clara de los objetivos del producto dentro de la organización, promoviendo un entendimiento común y alineado de las metas.
- Aporta conocimientos valiosos en el manejo de software relacionado.
- Permite el desarrollo simultáneo de nuevo hardware y procedimientos operacionales, lo que agiliza el proceso de implementación y garantiza una integración más fluida.
- Estimula la innovación en el procesamiento de datos, así como en la arquitectura y algoritmos, fomentando la búsqueda constante de soluciones más eficientes y efectivas.
- Promueve una comunicación fluida y productiva entre los usuarios y los desarrolladores lo que resulta en una comprensión más profunda de los requisitos y en la entrega de soluciones informáticas efectivas y satisfactorias.
- Realiza estimaciones basadas en la información disponible en el momento de la evaluación, lo que proporciona una base sólida para la planificación y gestión del proyecto, aunque se mantenga la flexibilidad para ajustar las estimaciones según se obtenga más información
- Incluye tres submodelos que abarcan desde el inicio del análisis de requerimientos hasta la finalización de las pruebas e integración del sistema. (Marrugo, 2010)
- Modelo orgánico, es un pequeño equipo de programadores experimentados desarrolla software en un entorno conocido.



- Modelo semi - acoplado o semi - encajado, es un punto intermedio entre el orgánico y el rígido, donde el equipo de desarrollo incluye una combinación de personas con y sin experiencia.
- Modelo rígido o empotrado, este tipo de proyecto, existen fuertes restricciones relacionadas con la funcionalidad o aspectos técnicos.

Cocomo II ofrece tres modelos específicos para sectores diversos, considerando la cantidad y tipo de datos disponibles en cada fase del desarrollo de software, lo que garantiza una estimación precisa y adaptable de costos y recursos en todas las etapas del proyecto.

Las ecuaciones empleadas en los tres modelos son utilizadas para calcular diversos aspectos del software:

**( 1 ) Ecuación - Esfuerzo**

$$E = a(Kl)^b * m(x), \text{ en personas/mes} \quad (1)$$

**( 2 ) Ecuación - Tiempo requerido**

$$Tdev = c(E)^d, \text{ en meses} \quad (2)$$

**( 3 ) Ecuación - Número de personas**

$$P = \frac{E}{Tdev}, \text{ en personas} \quad (3)$$

Donde:

E = Esfuerzo requerido por el proyecto, en [persona/meses]

Tdev = Tiempo requerido por el proyecto, en [meses]

P = Número de personas requerido por el proyecto

a, b, c y d = Constantes con valores definidos en una tabla, según cada submodelo

Kl = Cantidad de líneas de código, en [miles]

$m(X)$  = Multiplicador que depende de 15 atributos.

### 2.12.2. Modelos de Cocomo II

**2.12.2.1. Modelo básico.** Este enfoque se fundamenta en una evaluación estática para estimar el esfuerzo y los costos del desarrollo de software, mediante los calculados a partir del programa expresado en miles de líneas de código que proporciona así una medición cuantitativa del proyecto.

**Tabla 1**

*Constantes para sustituir - Modelo básico*

MODO	a	b	c	d
ORGÁNICO	2.40	1.05	2.50	0.38
SEMI ENCAJADO	3.00	1.12	2.50	0.35
EMPOTRADO	3.60	1.20	2.50	0.32

*Nota.* La tabla ilustra los valores para sustituir mediante el modelo básico. (Galvan, 2014)

Los valores necesarios para las fórmulas para el modelo básico de Cocomo II son las siguientes:

**( 4 ) Ecuación - Personal mensual necesario para el proyecto**

$$E = a * KLDC^b * FAE \quad (4)$$

**( 5 ) Ecuación - Tiempo de desarrollo**

$$(TDEV) = c * (MMd) \quad (5)$$

**( 6 ) Ecuación - Personal requerido total**

$$(CosteH) = MM/TDEV \quad (6)$$

**( 7 ) Ecuación - Costo del software**

$$Csof = Smes * P * Tdev \quad (7)$$

Conforme la complejidad del proyecto se incrementa, se ha notado que las constantes asociadas tienden a variar en un rango amplio, específicamente entre 2.4 y 3.6, esta variabilidad indica un aumento considerable en la demanda de recursos humanos y esfuerzo.

Es crucial, por lo tanto, utilizar el modelo básico con cautela, dado que este enfoque simplificado no abarca muchas características cruciales del entorno en el que se desarrolla el proyecto.

Los factores como la dinámica del equipo, la interacción con partes interesadas y las condiciones específicas del mercado no están completamente contemplados, lo que podría afectar significativamente la planificación y ejecución del proyecto. (Jaimes & Mitzi , 2014)

**2.12.2.2. Modelo intermedio.** Este modelo expande su alcance con quince ajustes opcionales que consideran las condiciones laborales, mejorando la precisión de la estimación, además de evaluar el tamaño del programa, integra un conjunto de factores subjetivos denominados conductores de costos.

Los factores capturan aspectos como la experiencia del equipo y que la complejidad del proyecto y el uso de herramientas enriqueciendo la evaluación del entorno de trabajo, al incorporar estos modificadores, el modelo ofrece una visión más completa y precisa del contexto en el que se desarrolla el proyecto permitiendo una planificación más acertada y una gestión más eficaz de los recursos.

Se introduce un complemento al modelo básico mediante la inclusión de quince modificadores opcionales diseñados para tener en cuenta el entorno laboral, este enfoque busca mejorar la precisión de las estimaciones realizadas, para aplicar estos ajustes, se multiplica el resultado obtenido a partir de la fórmula general por un coeficiente derivado de la aplicación de los atributos seleccionados.

Este método ampliado permite adaptar la estimación inicial a las condiciones específicas del entorno de trabajo, considerando factores como la experiencia del equipo, la disponibilidad de recursos la complejidad técnica del proyecto y otros elementos relevantes. (Gómez, 2013)

**Tabla 2**

*Constantes para sustituir – Modelo Intermedio*

<b>MODO</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>
ORGÁNICO	3.20	1.05	2.50	0.38
SEMI ENCAJADO	3.00	1.12	2.50	0.35
EMPOTRADO	2.80	1.20	2.50	0.32

*Nota.* La tabla ilustra los valores para sustituir mediante el modelo básico. (Galvan, 2014)

**2.12.2.3. Atributos de coste.** Para identificar los atributos de coste, es esencial considerar los factores que más influyen en el progreso del proyecto.

El desarrollo de este tipo de aplicaciones de software y basándonos en las propuestas de COCOMO se puede visualizar una tabla que refleja estos atributos que nos permitirá evaluar y ajustar las estimaciones de costos de manera más precisa teniendo en cuenta las variables que afectan significativamente el desarrollo del proyecto.

Integrar estos factores críticos desde el inicio hasta la finalización del proyecto mejora significativamente la planificación y gestión. Esto asegura una evaluación exhaustiva y proactiva de los riesgos y recursos necesarios, optimizando la ejecución y los resultados finales del proyecto.

Cada atributo se mide según el entorno del proyecto, utilizando una escala que incluye las categorías: muy bajo, bajo, nominal, alto, muy alto y extremadamente alto.

**Tabla 3***Características de costos completos.*

CONDUCTORES DEL COSTE	GRADOS					
	MUY BAJO	BAJO	NOMINAL	ALTO	MUY ALTO	SUPERIOR
<b>CUALIDADES DE PRODUCTO</b>						
CONFIABILIDAD REQUERIDA DEL SOFTWARE	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	
TAMAÑO DE LA BASE DE DATOS DE USO		0.94	1.00	1.08	1.16	
COMPLEJIDAD DEL PRODUCTO	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
<b>CUALIDADES DEL HARDWARE</b>						
RESTRICCIONES DE FUNCIONAMIENTO			1.00	1.11	1.30	1.66
RESTRICCIONES DE LA MEMORIA			1.00	1.06	1.21	1.56
VOLATILIDAD DE LA MAQUINA VIRTUAL		0.87	1.00	1.15	1.30	
TIEMPO DE RESPUESTA		0.87	1.00	1.07	1.15	
<b>CUALIDADES DEL PERSONAL</b>						
CAPACIDAD DE ANÁLISIS	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	
EXPERIENCIA DE LOS USOS	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	
CALIDAD DE LOS PROGRAMADORES	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	
EXPERIENCIA EN LA MÁQUINA VIRTUAL	1.21	1.10	1.00	0.90		
EXPERIENCIA DEL LENGUAJE	1.14	1.07	1.00	0.95		
<b>CUALIDADES DEL PROYECTO</b>						
USO DE LAS HERRAMIENTAS DEL SOFTWARE	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	
USO DE LOS MÉTODOS DE LA PROGRAMACIÓN	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	
TIEMPO REQUERIDO DEL DESARROLLO	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	

*Nota.* La tabla muestra los coeficientes multiplicadores (Calero , 2010)

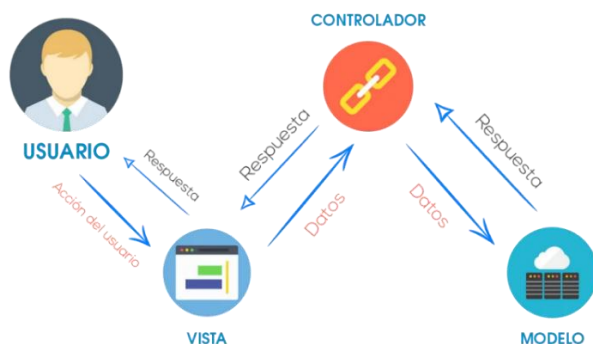
## 2.13. MODELO VISTA CONTROLADOR

El Modelo Vista Controlador (MVC), una arquitectura de software, segmenta una aplicación en tres elementos fundamentales: modelo, vista y controlador, este enfoque permite gestionar los datos de manera separada de su visualización y control facilitando la escalabilidad del sistema, la interfaz de usuario y la lógica de control, su madurez y efectividad se reflejan en su amplia adopción en una variedad de aplicaciones y en múltiples lenguajes de programación y plataformas de desarrollo.

- Modelo: Maneja datos y lógica de negocios.
- Vista: Se encarga del diseño y presentación.
- Controlador: Enruta comandos a los modelos y vistas.

**Figura 16**

*Operación del patrón MVC*



*Nota.* La figura muestra el movimiento de flujo del modelo, vista y controlador. (Vargas, 2017)

## 2.14. SEGURIDAD DEL SISTEMA

### 2.14.1. Estándar ISO/IEC 27000

La serie ISO/IEC 27000 asegura los activos de información mediante estándares que guían la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), este permite identificar y gestionar riesgos, protegiendo la confidencialidad, integridad y disponibilidad de datos sensibles.

Establecen políticas y controles que fortalecen la resiliencia organizacional y cumplen con requisitos legales, fomentando una cultura de seguridad en entornos digitales complejos.

**Figura 17**

*ISO/IEC 27000*



*Nota.* La figura nos ilustra la familia de la ISO/27000. (Sales, 2023)

Este estándar define y describe procesos organizados lógicamente que guían a las organizaciones a alinear sus metas y objetivos comerciales con la seguridad de la información que guía a las organizaciones a lo largo de todo el proceso de gestión de riesgos de seguridad de la información, desde su formulación hasta su implementación, control, adaptación, evaluación y mantenimiento para garantizar la protección de la información. (Sales, 2023)

**Figura 18**

*Seguridad de la información*



*Nota.* La figura nos ilustra los tres elementos fundamentales para la seguridad. (Stick, 2023)

**2.14.1.1. Confidencialidad.** La confidencialidad impide la divulgación intencional o no de información confidencial a alguien que no tiene acceso.

La pérdida de datos puede deberse a un mal uso del control de acceso de los usuarios.

**2.14.1.2. Integridad.** Sólo los usuarios autorizados pueden eliminar o modificar información, por lo cual garantiza que no se realizan cambios de datos no autorizados por personas o procesos autorizados, los trabajadores o procesos no autorizados no cambian los datos en el sistema y la información es consistente.

**2.14.1.3. Disponibilidad.** El acceso a la información se proporciona a los usuarios autorizados dentro de un tiempo razonable haciendo que la información esté disponible cuando se necesita.

Si los datos que procesamos son algo sensibles o simplemente desea proteger sus datos, debemos proceder desde el triángulo CID de seguridad de la información.

## **2.15. PRUEBAS DE SOFTWARE**

### **2.15.1. Caja blanca**

Es un tipo de prueba donde se tiene acceso completo a la información relacionada con un sistema, lo que significa que tiene credenciales, códigos fuente, mapas de infraestructura. Las tácticas de prueba de la implementación de la prueba de software de la caja blanca es identificar posibles debilidades en forma de código mal escrito o falta de medidas de seguridad sólidas ya que cumple eficazmente los objetivos de las pruebas de la caja blanca. (Sales, 2023)

### **2.15.2. Caja negra**

Las pruebas de caja negra, también conocidas como pruebas funcionales, son un tipo de prueba de software que se basa en el conocimiento de los procesos que está disponible en el momento de ejecución de las pruebas y enfocarse únicamente en los datos de entrada



y los resultados obtenidos en la prueba, sin ver la estructura interna de la funcionalidad. (Maquieira, 2023)

- **Entrada:** Datos que recibe un determinado proceso.
- **Proceso:** Operaciones que se realizan para dar solución a un problema.
- **Salida:** Solución al problema originalmente planteado.

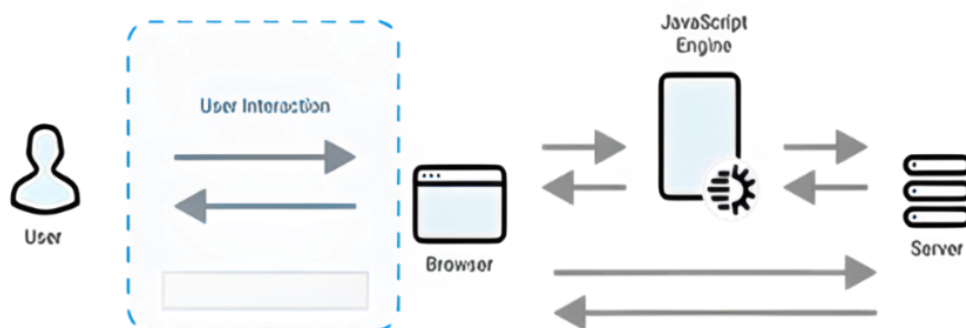
### 2.15.3. Pruebas de estrés

Las pruebas de estrés del software o pruebas de resistencia es una herramienta que se utiliza en la fase de prueba que tiene como objetivo probar los límites del sistema y prevenir escenarios de riesgo bajo carga extrema.

El uso de un producto informático enviando solicitudes continuas que superan el parámetro normal que podrían procesar en un corto período de tiempo, cuando el sistema no está en condiciones óptimas reacciona con errores o comportamientos anormales como errores de código o bloques de datos, se debe asegurar de que el sistema pueda recuperarse y funcionar satisfactoriamente después de que se detecte una falla. (Tamushi, 2022)

**Figura 19**

*Pruebas de estrés*



*Nota.* La figura nos ilustra el funcionamiento de la prueba de estrés. (Tamushi, 2022)

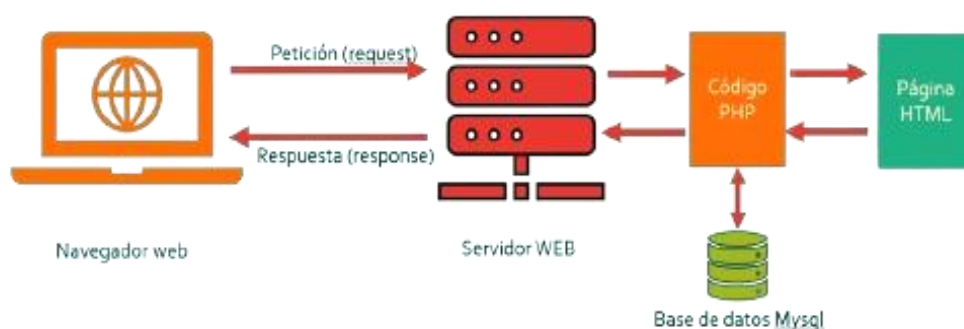
## 2.16. HERRAMIENTAS

### 2.16.1. Lenguajes de programación PHP

PHP es un lenguaje de programación de propósito general utilizado principalmente en el entorno de desarrollo Web, este lenguaje se utiliza generalmente para desarrollar en el entorno de backend del lado del servidor de un sitio Web.

**Figura 20**

*Funcionamiento PHP*



*Nota.* La figura nos ilustra el funcionamiento del lenguaje de PHP. (Assemble, 2022)

PHP tiene una característica que lo diferencia de otros lenguajes y es que está diseñado para incrustar HTML lo que significa que un documento HTML puede contener elementos PHP incrustados si se siguen ciertas reglas, otra de sus características principales es que el código con el que está integrado se ejecuta en el servidor y sólo después se envía al cliente. (Assemble, 2022)

#### Ventajas del PHP

- Lenguaje libre, el cual puede ser editado fácilmente por cualquier desarrollador o programador.
- Dispone de una sintaxis muy limpia por lo que la curva de aprendizaje es menor que otros lenguajes de programación.
- Permite crear entornos de trabajo fácilmente.

- Dispone de una instalación de lo más sencilla.
- Se integra de una manera muy simple en la base de datos.
- Es el lenguaje de programación más usado mundialmente.
- PHP es un lenguaje multiplataforma que se puede usar en diversas aplicaciones y entornos profesionales.
- El código se ejecuta en el lado del servidor y en el navegador se ejecuta en HTML.
- Permite ser usado en un gran número de bases de datos como MariaDB, MySQL, Interbase, SQLite, PostgreSQL, SQL Server, entre otras más.
- Ofrece seguridad frente a ataques informáticos llevados a cabo por hackers.
- Dispone de múltiples extensiones, por lo que es uno de los lenguajes usados en proyectos con una alta dificultad.
- Soporta gran cantidad de datos.

### **2.16.2. Laravel 10**

Laravel es un Framework basado en PHP que tiene un enfoque bastante moderno y ofrece muchas utilidades potentes a los desarrolladores que permite agilizar el desarrollo de las aplicaciones Web y su mantenimiento (Altube Vera, 2023), siendo su última actualización en 14 de febrero de 2023.

Laravel ofrece ciertas ventajas como ser:

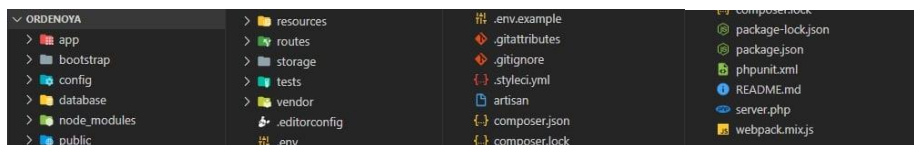
- Una arquitectura depurada, que nos anima a seguir para crear proyectos con unos estándares de calidad elevados.
- Una serie de bibliotecas de utilidad diversa que nos ayudarán en el desarrollo de áreas habituales dentro de las aplicaciones.

- El equipo de Laravel pone énfasis en la calidad del código, la facilidad de mantenimiento y escalabilidad.
- Es adecuado para realizar proyectos desde pequeños a grandes o muy grandes.
- Laravel funciona en una arquitectura de carpetas avanzada por lo que fomenta la asignación de archivos en un orden correcto y definido que guía a todos los miembros del equipo y es estándar en todos los diferentes proyectos que cuenta con una arquitectura de clases muy adecuada que fomenta la separación del código por responsabilidades.
- Un sistema de enrutamiento que facilita la creación y el mantenimiento de todo tipo de URL, rutas API, etc. fáciles de usar y para motores de búsqueda.
- Un sistema de base de datos abstracto con un ORM potente pero fácil de usar que nos permite procesar datos de bases de datos como si fueran objetos simples.
- Un sistema para crear colas de trabajo para enviar tareas para ejecutarlas en segundo plano y mejorar una aplicación.
- Configuraciones para enviar correo electrónico con diferentes proveedores de servicios
- Sistema de notificaciones a los usuarios vía correo electrónico, base de datos y otros canales
- Una abstracción del sistema de archivos con la que podemos escribir datos a los proveedores de servicios en la nube y, por supuesto, al disco del servidor con el mismo código. gestión de sesiones
- Sistema de autenticación con todo lo necesario, como recordatorios de contraseña, control de cuenta, recordar el usuario que ha iniciado sesión, etc.

- Capacidad de acceder a la información en tiempo real y recibir notificaciones cuando se modifica en la base de datos.
- Excelente seguridad y actualizaciones muy periódicas.

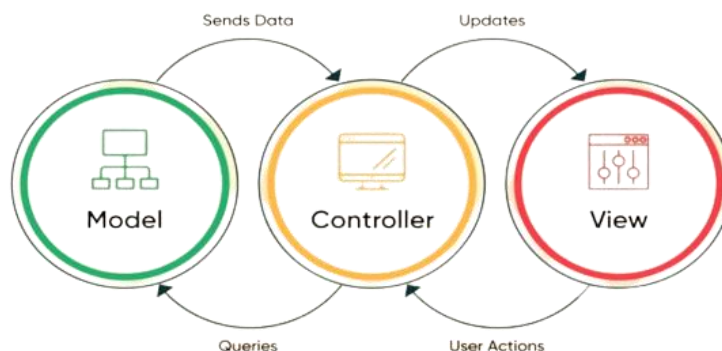
**Figura 21**

*Archivos de Laravel*



**Figura 22**

*Funcionamiento de Laravel*



*Nota.* La figura muestra el funcionamiento de Laravel. (Vargas, 2017)

### **2.16.3. Composer**

Es un manejador de paquetes para PHP que proporciona un estándar para administrar, descargar e instalar dependencias y librerías, Similar a NPM en Node.js y Bundler en Ruby. (Mchojrin, 2017)

### **2.16.4. Ajax**

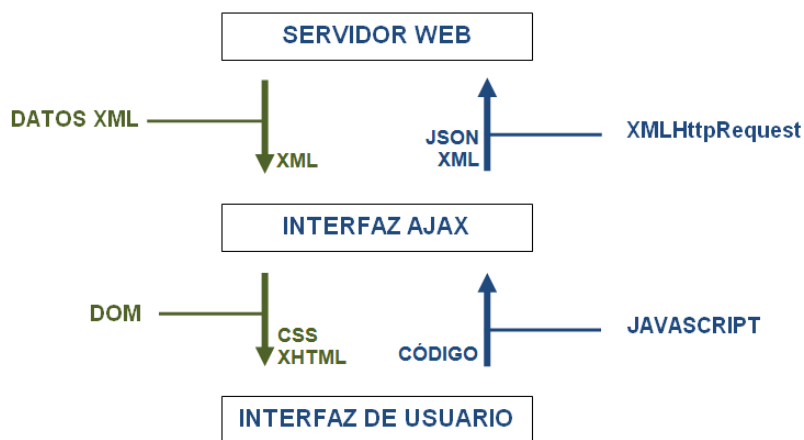
AJAX es la abreviatura de JavaScript y XML este término describe un conjunto de tecnologías utilizadas para recuperar datos de un servidor en segundo plano y actualizar la página sin recargarla, el objetivo principal de AJAX es hacer que los sitios Web y las aplicaciones sean más fáciles de usar, más rápidos y con mayor capacidad de respuesta que

facilita la navegación ya que la información se actualiza constantemente y la interacción entre el usuario y el sitio Web es más rápida.

Esto reduce la carga en el servidor y aumenta su velocidad y capacidad porque no se generan los datos de toda la página sino solo de una parte que necesita ser actualizada, esto aumenta la interactividad cuando los resultados de la búsqueda se muestran inmediatamente lo que mejora el proceso de búsqueda y mejora la experiencia del usuario. (Saavedra, 2023)

**Figura 23**

*Funcionamiento Ajax*



*Nota.* La figura muestra el funcionamiento de Ajax. (Saavedra, 2023)

### 2.16.5. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza para agregar interactividad y vitalidad a las páginas Web debido a que se ejecuta en el navegador no necesita un compilador y el código se lee directamente. es uno de los tres lenguajes básicos de Internet, siendo los otros dos HTML que proporciona contenido y estructura.

JavaScript se utiliza para identificar errores en los formularios, crear deslizadores adaptativos, realizar cálculos matemáticos eficientes y modificar elementos de una página Web de forma sencilla. Una tecnología notable de JavaScript es AJAX que permite el intercambio de información con el servidor sin necesidad de recargar la página. (Ramo, 2023)

### **2.16.6. Herramientas de diseño**

**2.16.6.1. HTML5.** Es un estándar que sirve como referencia del software que conecta con la elaboración de páginas Web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código para la definición de contenido de una página Web, como texto, imágenes, vídeos, juegos y otros, cuando se solicita una página HTML a través del navegador, el proceso que sigue desde el navegador se realiza una petición a un servidor, lo que se hace a través de una dirección del tipo después el servidor recupera de su disco duro esa página, la devuelve al navegador y la página se muestra. (Pérez Giménez, 2019)

**2.16.6.2. CSS.** Cascading Style Sheets (CSS), es un lenguaje de programación que permite crear y realizar cambios en un documento HTML de forma rápida y sencilla para gestionar el diseño, cambios, añadidos, presentación y personalización de páginas Web (Pérez Jiménez, 2023), por lo tanto, CSS ayuda con las siguientes tareas:

- Realizar cambios a la apariencia de una Web sin alterar su contenido.
- Tener el control en el diseño de documentos HTML.
- Hacer modificaciones a elementos similares en forma de cascada.
- Organizar las preferencias de estilo.
- Ahorrar tiempo en el diseño y personalización de una Web.
- Tener una página responsiva.

**2.16.6.3. Bootstrap 5.** Bootstrap es un marco CSS desarrollado por Twitter en 2010 para estandarizar las herramientas de la empresa.

Originalmente se llamó Twitter Blueprint, en 2011, pasó a ser de código abierto y se llamó Bootstrap, la combinación de este Framework es CSS y JavaScript para diseñar elementos de páginas HTML. Permite mucho más que simplemente cambiar el color de botones y enlaces.

Es una herramienta que brinda interactividad en la página que proporciona un conjunto de elementos facilitando la interacción del usuario, como menús de navegación, controles de página, barras de progreso y otros elementos que son de gran utilidad.

Esto significa que las páginas están diseñadas para funcionar en computadoras de escritorio, tabletas y teléfonos inteligentes de manera muy fácil y sistemática. (Guest, 2020)

### **2.16.7. Gestor de base de datos**

**2.16.7.1. MySQL.** MySQL es un gestor de gestión de bases de datos relacionales de código abierto es uno de los servidores de bases de datos más populares del mundo con usuarios destacados como Wikipedia, WordPress.com y Google. MySQL Server que se publicó bajo la licencia de código abierto GPLv2.

Se puede utilizar para datos de eventos de alta disponibilidad, análisis de datos como servidor integrado y el servidor MySQL es compatible con una amplia gama de herramientas y aplicaciones.

El diseño de MySQL Server permite elegir el motor de almacenamiento que mejor se adapte a las distintas necesidades. (Borges , 2016)

### **2.16.8. Servidor Web Apache**

El servidor Apache, conocido también como Apache HTTP Server, es un servidor Web gratuito y de código abierto especializado en ofrecer a los propietarios de sitios Web contenido en la red a través de Internet, que permite servir contenido de las solicitudes que vienen desde los navegadores Web. Además, es una multiplataforma, es decir, que se encuentra disponible para los sistemas operativos Windows, Linux, Unix y Mac.

Su principal función es establecer una conexión entre un servidor y los navegadores de los visitantes del sitio Web, básicamente Apache se encarga de establecer una conexión entre un servidor y los navegadores de los visitantes. (Gomez I. , 2022)





# **CAPÍTULO III**

MARCO APLICATIVO

---

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO APLICATIVO

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

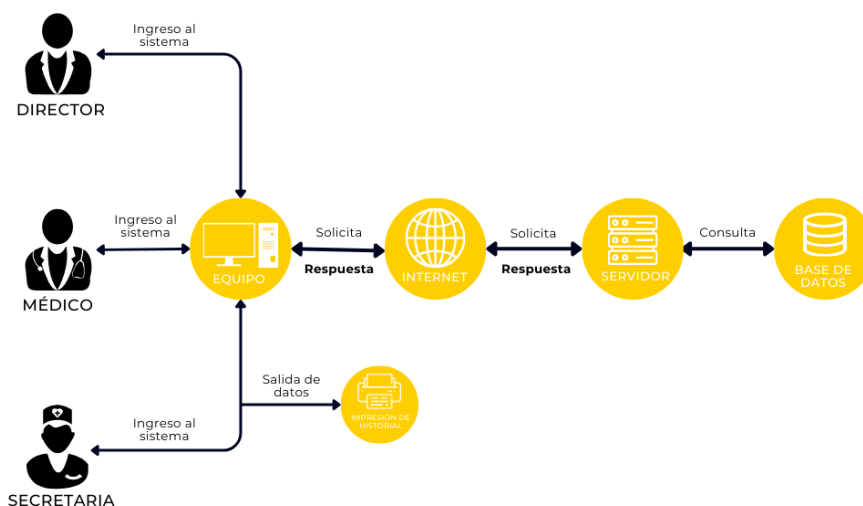
El presente capítulo se centra en el análisis y diseño del sistema de información y seguir de cerca los historiales clínicos en el Consultorio CMEDIC. Se detallan las distintas etapas y modelos asociados con la obtención de requisitos, análisis y diseño del sistema, así como la fase de implementación, siguiendo el método de desarrollo de la metodología UWE cuyo proceso se explicó en el capítulo anterior.

Este enfoque asegura una comprensión integral de cada fase del proceso, desde la parte inicial hasta la implementación del sistema, lo que asegura la funcionalidad en el entorno del consultorio médico.

#### 3.2. DISEÑO DEL SISTEMA

**Figura 24**

*Esquema del sistema*



#### 3.3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA UWE

A continuación, se describe los pasos que se ha seguido con la metodología UWE

### **3.3.1. Modelo de requerimientos**

**3.3.1.1. Análisis de la actividad actual.** En respuesta a la demanda de servicios médica pediátrico y fonoaudiológico se vuelve compleja y difícil de controlar, por ende, resulta indispensable automatizar los procesos descritos en el capítulo I. por lo tanto, no solo resolverá los problemas existentes.

Para realizar un análisis completo de la situación actual, se emplearon diversas técnicas, que incluyeron entrevistas exhaustivas, observaciones minuciosas y una revisión detallada de la documentación pertinente del consultorio. Durante las sesiones de interacción con dicho personal, se pudo identificar y comprender de manera precisa las necesidades que tienen en relación con la gestión administrativa y médica, A continuación, se presentan en detalle las necesidades específicas identificadas durante estas entrevistas:

#### **Director**

*“Nos encontramos con dificultades para mantener el control en el registro de pacientes regulares y de pacientes nuevos, tanto en la captura de datos personales como en el seguimiento de consultas, evaluaciones, terapias y tratamientos realizados. Así también carecemos de un sistema organizado para el registro del personal y de los médicos, lo que resulta en la falta de un archivo ordenado y en la ausencia de información sobre médicos que han dejado el consultorio.*

*Al igual que otros profesionales de la salud, como fonoaudiólogos y pediatras, enfrente los mismos desafíos y realizo las mismas actividades aparte de mis responsabilidades médicas, la parte administrativa consume una cantidad significativa de mi tiempo, ya que debo realizar procedimientos recurrentes de manera repetida.*

*La calidad de la información de nuestros pacientes no es óptima, ya que encontramos dificultades para compilar y mantener actualizados sus historiales clínicos a partir de los*

*formularios. Sería deseable contar con una herramienta que nos permita consolidar esta información de manera oportuna y confiable. Asimismo, sería beneficioso poder obtener información sobre el esfuerzo y las atenciones brindadas por mis colegas.”*

### **Médicos**

*“Cuando un nuevo paciente llega al consultorio, primeramente, indagamos acerca de la consulta con los padres del paciente infante y previo a este consultamos acerca del estado de salud, antecedentes y síntomas si lo tuviera el niño, luego procedemos a realizar un examen físico y damos un diagnóstico acerca del estado de salud del paciente esto en el caso de pediatría, caso contrario en fonoaudiología se realiza una evaluación exhausta para obtener un diagnóstico preciso y establecer un plan de sesiones mínimas para su mejoramiento en cuanto el habla del niño, estos datos los registramos de manera concisa en el formulario diario de registro de pacientes, junto con la información sobre las sesiones.*

*No disponemos de un expediente completo del paciente para realizar un seguimiento adecuado, lo que dificulta la elaboración de informes, especialmente cuando se trata de pacientes referidos por instituciones que envían a sus afiliados para sesiones de fonoaudiología, ya que no contamos con todos los datos reunidos, al concluir cada sesión se registra las actividades realizadas por el paciente.”*

### **Administrativo**

*“Resulta sumamente complicado identificar según los registros a los pacientes para realizar su seguimiento en las hojas de consulta diaria, dado que en estos documentos se registran todos los pacientes atendidos durante el día en lugar de hacerlo individualmente, debido a la falta de un historial clínico y a la falta de organización, los pacientes antes de realizar una consulta realizan previo una reserva coordinada con mi persona por el cual se*

*dificulta ya que suelen existir confusiones con los horarios designados el cual ha ocasionado espera de los pacientes hacia los médicos”*

### **Observación**

*“Durante la inscripción de un nuevo paciente, surgen diversos desafíos que requieren atención, incluso en recopilar la información básica del paciente y establecer su historial médico inicial, es crucial garantizar un proceso fluido y eficiente, esto implica la coordinación de citas, la asignación de recursos adecuados y la comunicación efectiva con el paciente sobre los procedimientos y políticas del consultorio. Además, es fundamental asegurarse de que toda la información recopilada esté completa, precisa y se mantenga actualizada para garantizar una atención médica óptima.*

*Se me otorgo el permiso de poder observar y revisar la documentación del historial de un paciente, y se determinó que hay errores en los registros en las cuales no se pudieron corregir ya que son materiales de escritorio además de no existir un orden previo de los historiales.”*

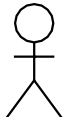
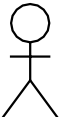

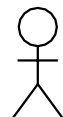
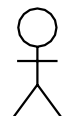
**3.3.1.2. Definición de actores.** A través de la información recopilada durante las entrevistas y observaciones, se han identificado los actores involucrados en la gestión del consultorio médico. El objetivo es conocer a las personas encargadas de la administración del consultorio para poder desarrollar los casos de uso de manera precisa.

A continuación, se indica una tabla de los actores que describe las actividades que realizan en relación con el sistema. Este análisis detallado nos permitirá comprender mejor cómo interactúan los diferentes actores con el sistema y cómo se pueden integrar sus necesidades en el diseño y desarrollo del mismo.

### 3.3.1.3. Actores del sistema.

**Tabla 4**

*Lista de actores*

<b>ACTIVIDAD</b>	
 Administrador	<p>Dispone de las siguientes funciones o atribuciones.</p> <p>Cuenta con el acceso completo a todos los módulos que asigna roles a los usuarios según su nivel. Además, se encarga de registrar los turnos, horarios, sucursales, especialidades y módulos que darán el funcionamiento al sistema</p>
 Administrativo Director	<p>Dispone de las siguientes funciones o atribuciones.</p> <p>Es el responsable de tomar las decisiones principales y coordinar las actividades con el personal administrativo (secretaria), los médicos, y los pacientes.</p>
 Administrativo Secretaria	<p>Dispone de las siguientes funciones o atribuciones.</p> <p>Proporciona la información necesaria sobre el consultorio médico</p> <p>Es la persona responsable asignada de registrar los datos del paciente para asignar la reserva de los pacientes a los distintos médicos.</p>
 Médico	<p>Dispone de las siguientes funciones o atribuciones.</p> <p>Verificar la información del paciente antes de proporcionar atención médica.</p> <p>Registrar el diagnóstico y/o las terapias a seguir para cada paciente.</p>
 Paciente	<p>Dispone de las siguientes funciones o atribuciones.</p> <p>Es la persona quien será registrado los datos personales al sistema, será atendido por el personal médico</p>

**3.3.1.4. Requerimientos del Sistema.** La obtención de los requisitos es un paso crucial en el proceso de desarrollo de sistemas, ya que conduce a una descripción clara y coherente de lo que se necesita, esta descripción detallada justifica su importancia al diferenciar entre las necesidades del sistema. La comprensión y la documentación exhaustiva de los requisitos establece una base sólida para el diseño, implementación y evaluación del sistema.

Esta claridad también ayuda a evitar malentendidos y ambigüedades durante todo el proceso de desarrollo, lo que resulta en un producto final que satisface de manera efectiva las expectativas y necesidades de los usuarios, además al distinguir entre las necesidades del sistema, se puede priorizar y asignar recursos de manera más eficiente, centrándose en las características y funcionalidades más críticas para el éxito del proyecto.

#### **Requisitos funcionales**

Se elaborarán los requisitos funcionales del sistema para garantizar que este satisfaga las demandas y expectativas de los usuarios de manera precisa y completa, esto incluirá la gestión eficiente y segura de todas las operaciones, asegurando un funcionamiento óptimo y confiable del sistema en todo momento, donde se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 5**

*Requisitos funcionales*

<b>REF.</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Rf - 1	Administra la seguridad y distingue el acceso, permitiendo a los usuarios ingresar al sistema según su tipo de rol (Administrador, secretaria, médicos, pacientes).
Rf – 2	Permite identificar diferentes niveles de acceso al sistema según los roles que deben ser operados por el administrador del sistema

Rf – 3	Facilita la creación, modificación y eliminación de registros, además de generar un reporte de todos los médicos.
Rf – 4	Facilita la creación, modificación y eliminación de registros, además de generar un reporte de todos los administrativos.
Rf – 5	Facilita la creación, modificación y eliminación de registros, además de generar un reporte de todos los pacientes
Rf – 6	Visualiza la información del usuario y permite administrar y modificar su información
Rf – 7	Facilita la creación, modificación, eliminación, activar y desactivar los registros de reservas
Rf – 8	Facilita la creación, modificación y eliminación de registros de las especialidades
Rf – 9	Facilita la creación, modificación y eliminación de registros de las sucursales, cargos, horarios y turnos
Rf – 10	Genera un historial médico según la especialidad que el paciente ha consultado.
Rf – 11	El sistema permitirá a los usuarios autorizados registrar las terapias de los pacientes
Rf – 12	Según el tipo de especialidad, permite verificar y hacer un seguimiento al tratamiento o terapia del paciente

### **Requisitos no funcionales**

Se especificarán los requisitos no funcionales del sistema, centrándose en áreas como seguridad, usabilidad, rendimiento y escalabilidad, garantizando así su funcionamiento eficiente y confiable, esto implica establecer estándares y criterios para aspectos cruciales que



van más allá de la funcionalidad pura asegurando un sistema robusto y adaptable a las necesidades actuales y futuras de los usuarios, donde se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 6**

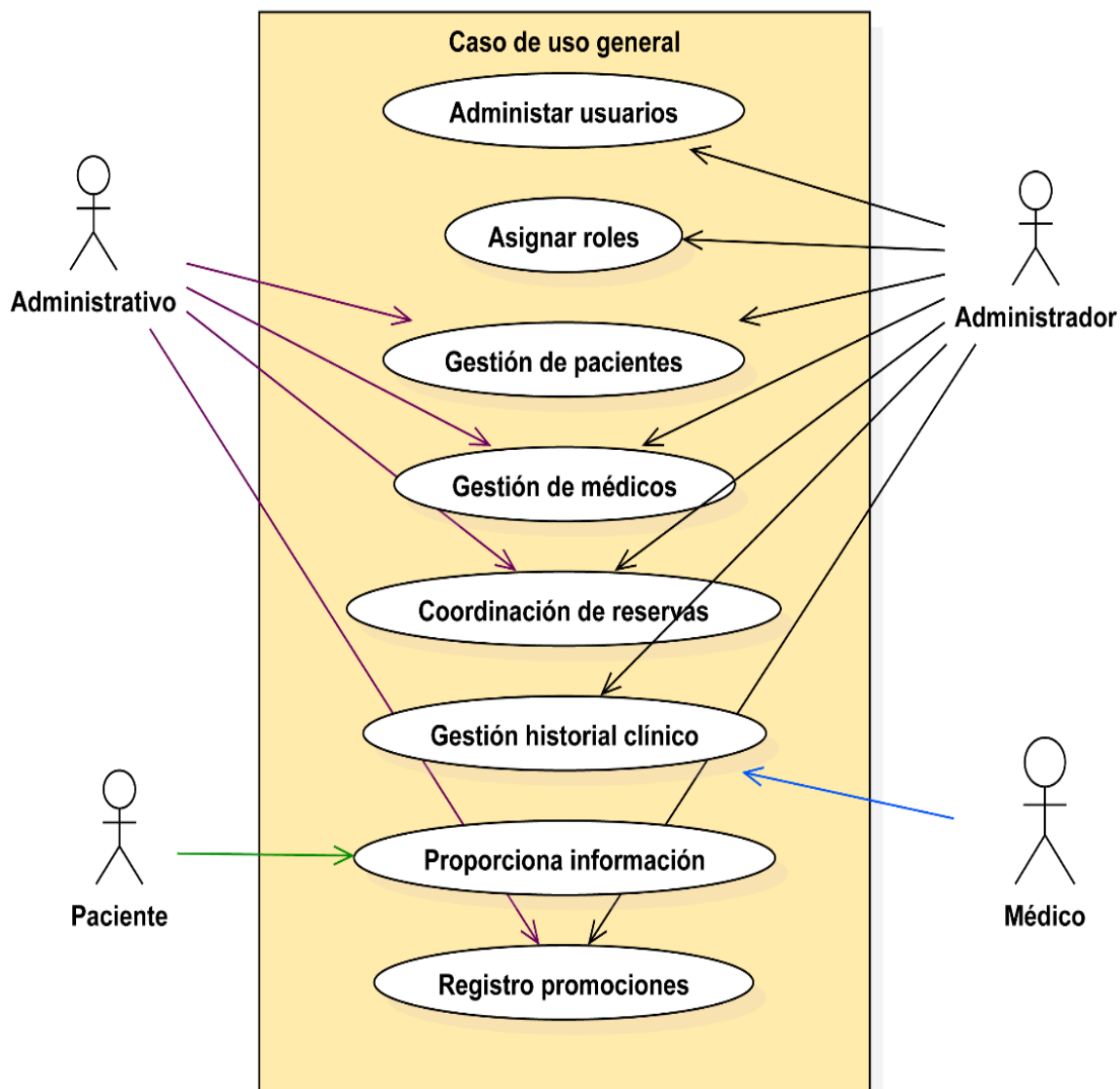
*Requisitos no funcionales*

<b>REF</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Rnf - 1	El sistema Web debe ofrecer una interfaz simple y fácil de usar.
Rnf - 2	El sistema debe ser compatible con navegadores como Google Chrome, Mozilla Firefox, IE/Edge y otros.
Rnf - 3	Los cambios realizados en la base de datos deben estar actualizados para todos los usuarios según los permisos definidos
Rnf - 4	El sistema debe tener un diseño responsivo que se adapte a móviles, tabletas y computadoras personales.
Rnf - 5	El sistema debe responder adecuadamente a todas las solicitudes del usuario.
Rnf - 6	Conexión a Internet
Rnf - 7	El sistema debe incluir manuales de usuario bien estructurados.
Rnf - 8	La sesión de usuario tendrá un tiempo de actividad definido.
Rnf - 9	Solo el administrador de acceso a datos podrá modificar los permisos de acceso al sistema.
Rnf - 10	El sistema necesita un menú lateral para facilitar navegación.

**3.3.1.5. Diagrama de caso de uso general.** El diagrama de caso de uso del sistema, parte esencial del análisis y diseño que proporciona una visión global de las interacciones entre usuarios y sistema, simplificando la comprensión de las funciones disponibles, esta representación visual estructurada no solo mejora la comunicación entre desarrolladores y partes interesadas, sino que también orienta la planificación y el diseño detallado, contribuyendo así a la efectividad y calidad del desarrollo del sistema.

**Figura 25**

*Caso de uso general del sistema*



### 3.3.1.6. Diagrama de caso de uso específico.

#### Diagrama de caso de uso: Administración de usuarios

Figura 26

Caso de uso - administración de usuarios

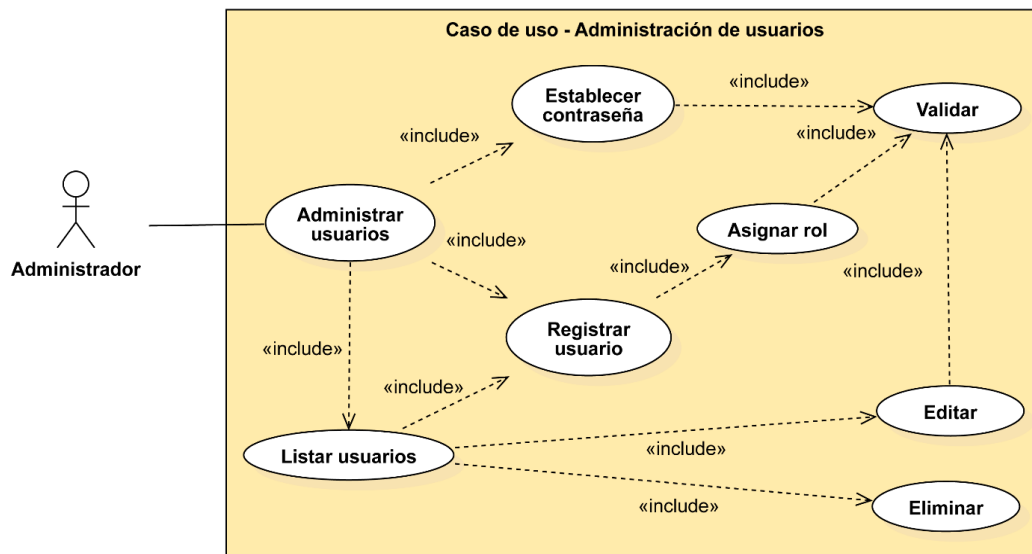


Tabla 7

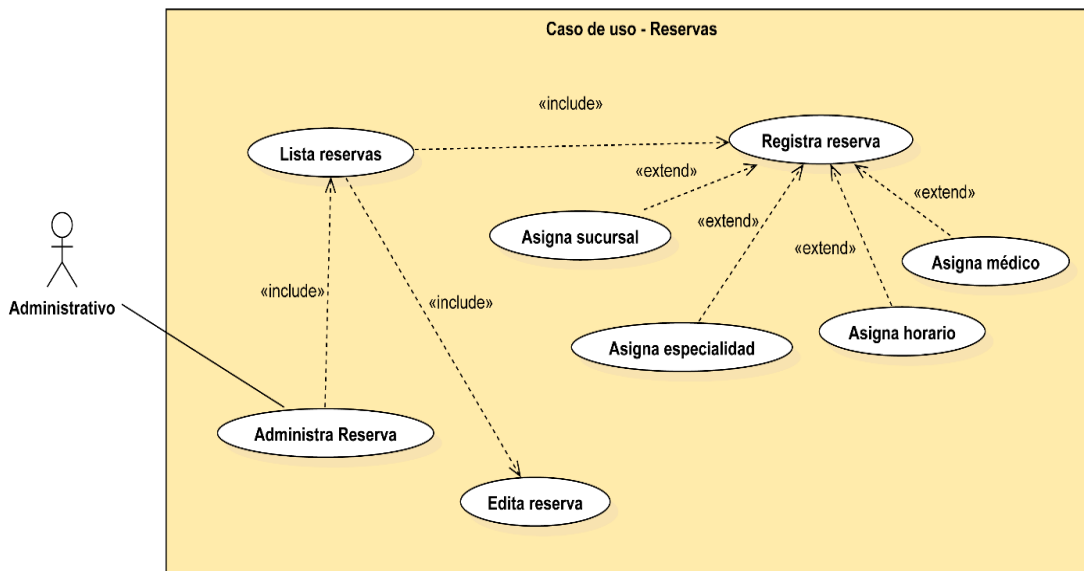
Descripción detallada de caso de uso – Administración de usuarios.

CASO DE USO	ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS
IDENTIFICADOR	CU – 1
TIPO	Primario
ACTORES	Administrador
REQUISITOS PREVIOS	El usuario debe registrarse, iniciar sesión y acceder al panel administrativo.
DESCRIPCIÓN	El procedimiento comienza cuando el usuario opta por la opción de administración de usuarios, momento en el cual el sistema despliega un listado de los usuarios registrados, el usuario solicita llevar a cabo diversas acciones como la creación, modificación, restablecimiento de contraseña, activación o desactivación de un usuario. Posteriormente, el sistema solicita y verifica la información.

## Diagrama de caso de uso: Administración de reservas

**Figura 27**

Caso de uso - Administración de reservas



**Tabla 8**

Descripción detallada de caso de uso – Administración de reservas

CASO DE USO	ADMINISTRACIÓN DE RESERVAS
IDENTIFICADOR	CU - 2
TIPO	Primario
ACTORES	Administrativo - secretaria
REQUISITOS PREVIOS	El usuario debe registrarse, iniciar sesión y acceder al panel administrativo.
DESCRIPCIÓN	El procedimiento comienza cuando el usuario opta por la opción de “Consultas”, momento en el cual el sistema despliega la opción de reservas donde visualiza un listado de las reservas registradas, luego, el usuario solicita llevar a cabo diversas acciones, como la creación, modificación, activación o desactivación de una reserva, posteriormente, el sistema solicita y verifica la información.

## Diagrama de caso de uso: Atención médica

Figura 28

Caso de uso - Atención médica

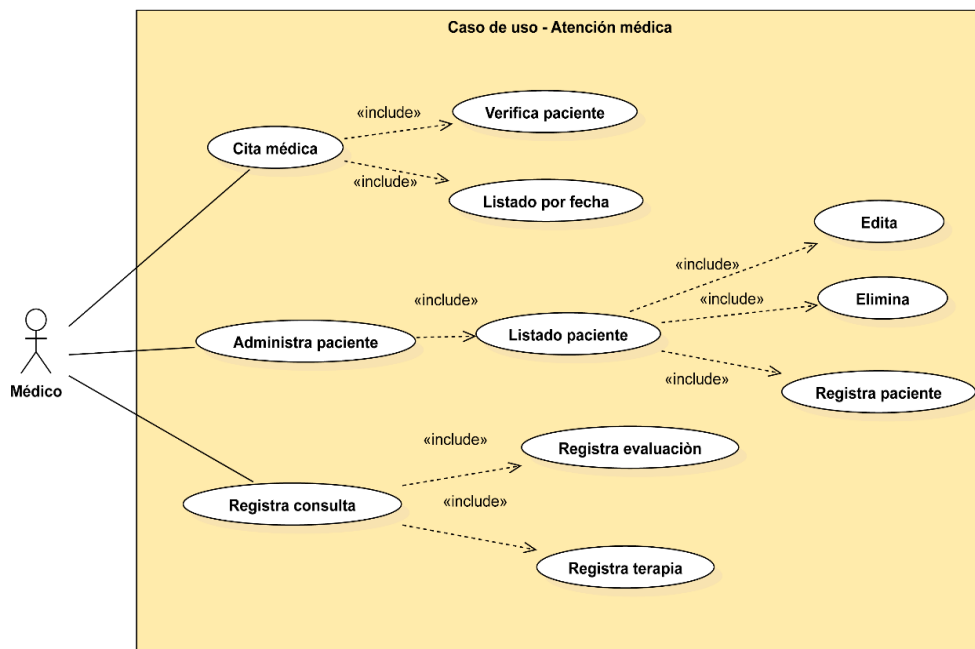


Tabla 9

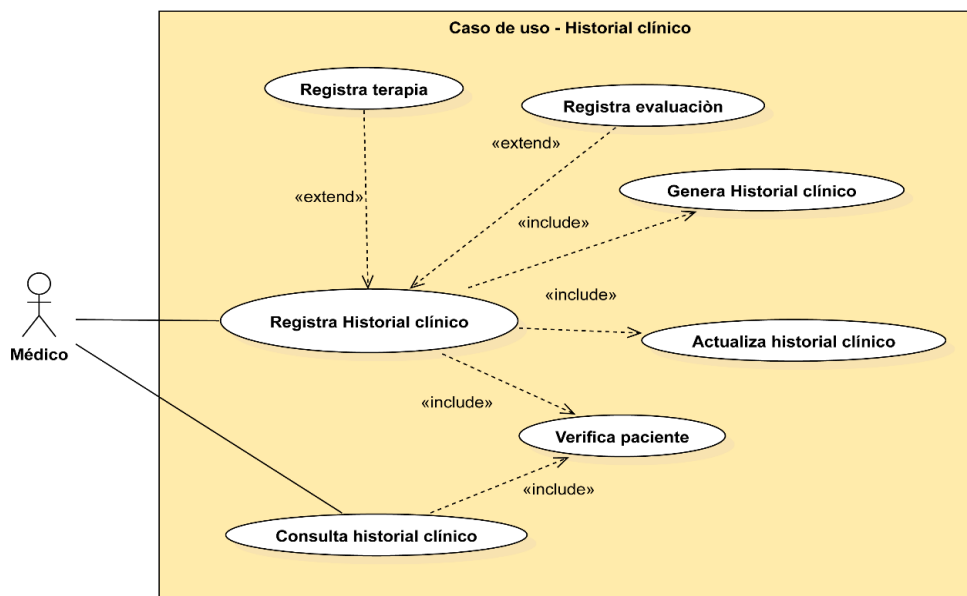
Descripción detallada de caso de uso – Atención médica

CASO DE USO	ATENCIÓN MÉDICA
IDENTIFICADOR	CU - 3
TIPO	Primario
ACTORES	Médico, paciente
REQUISITOS PREVIOS	El usuario debe registrarse, iniciar sesión y acceder al panel administrativo.
DESCRIPCIÓN	El proceso comienza al seleccionar su perfil donde le habilitara una opción "MIS CITAS" donde visualiza citas registradas. El usuario atiende a los pacientes según este registro, ingresando datos personales con opciones de creación y modificación, posterior a este va registrando las consultas y terapias del paciente, el sistema valida la información necesaria.

## Diagrama de caso de uso: Historial clínico

**Figura 29**

Caso de uso - Historial clínico



**Tabla 10**

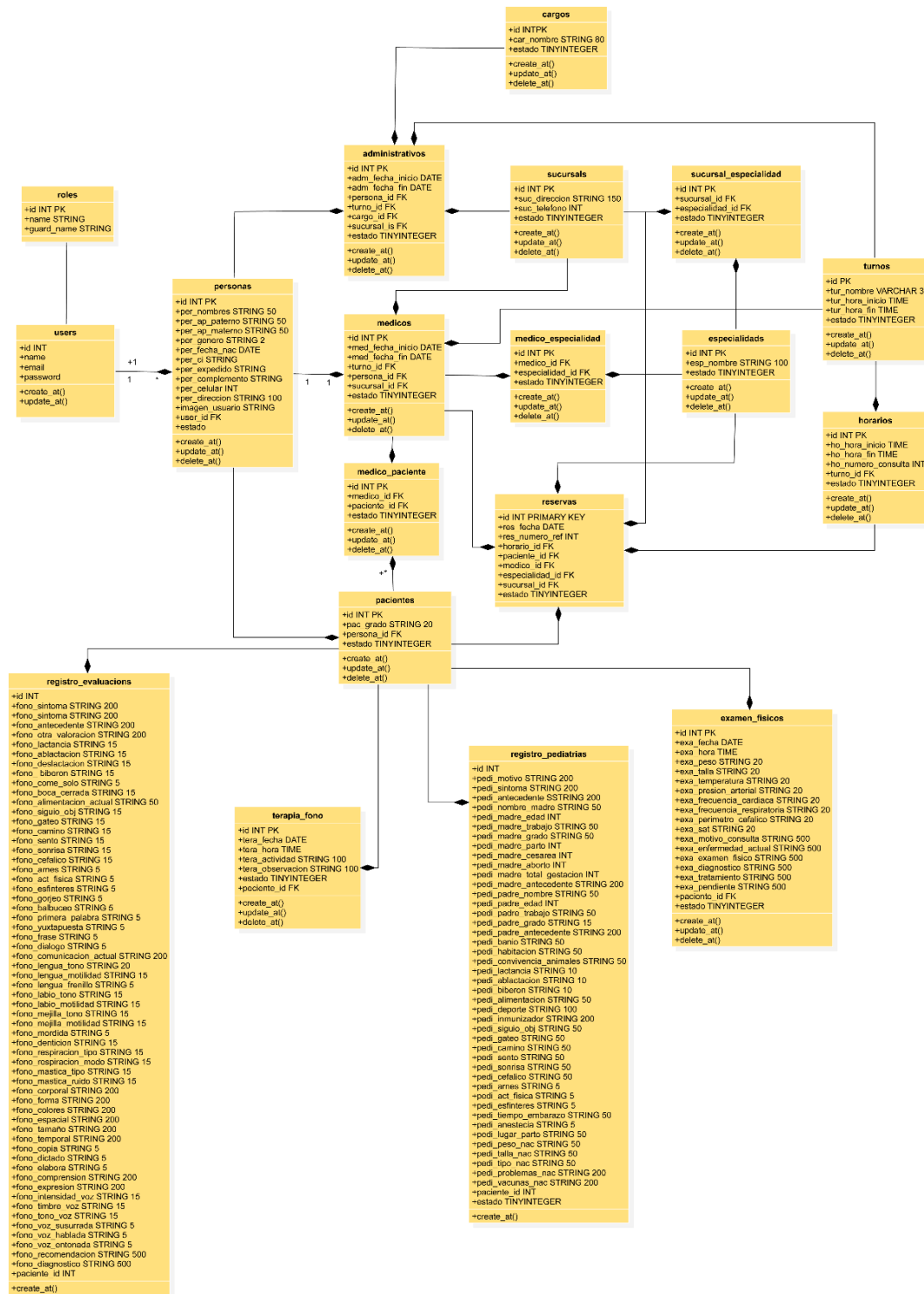
Descripción detallada de caso de uso – Historial clínico

CASO DE USO	HISTORIAL CLÍNICO
IDENTIFICADOR	CU - 3
TIPO	Primario
ACTORES	Médico
REQUISITOS PREVIOS	El usuario debe registrarse, iniciar sesión y acceder al panel administrativo.
DESCRIPCIÓN	El proceso empieza cuando el médico verifica, registra y actualiza las hojas clínicas. Al acceder al sistema, el médico puede registrar historiales clínicos, terapias y consultas médicas de los pacientes, donde registra la evolución de la terapia del paciente, además de realizar búsquedas necesarias dentro del sistema para obtener información relevante.

### 3.3.2. Modelo conceptual

Figura 30

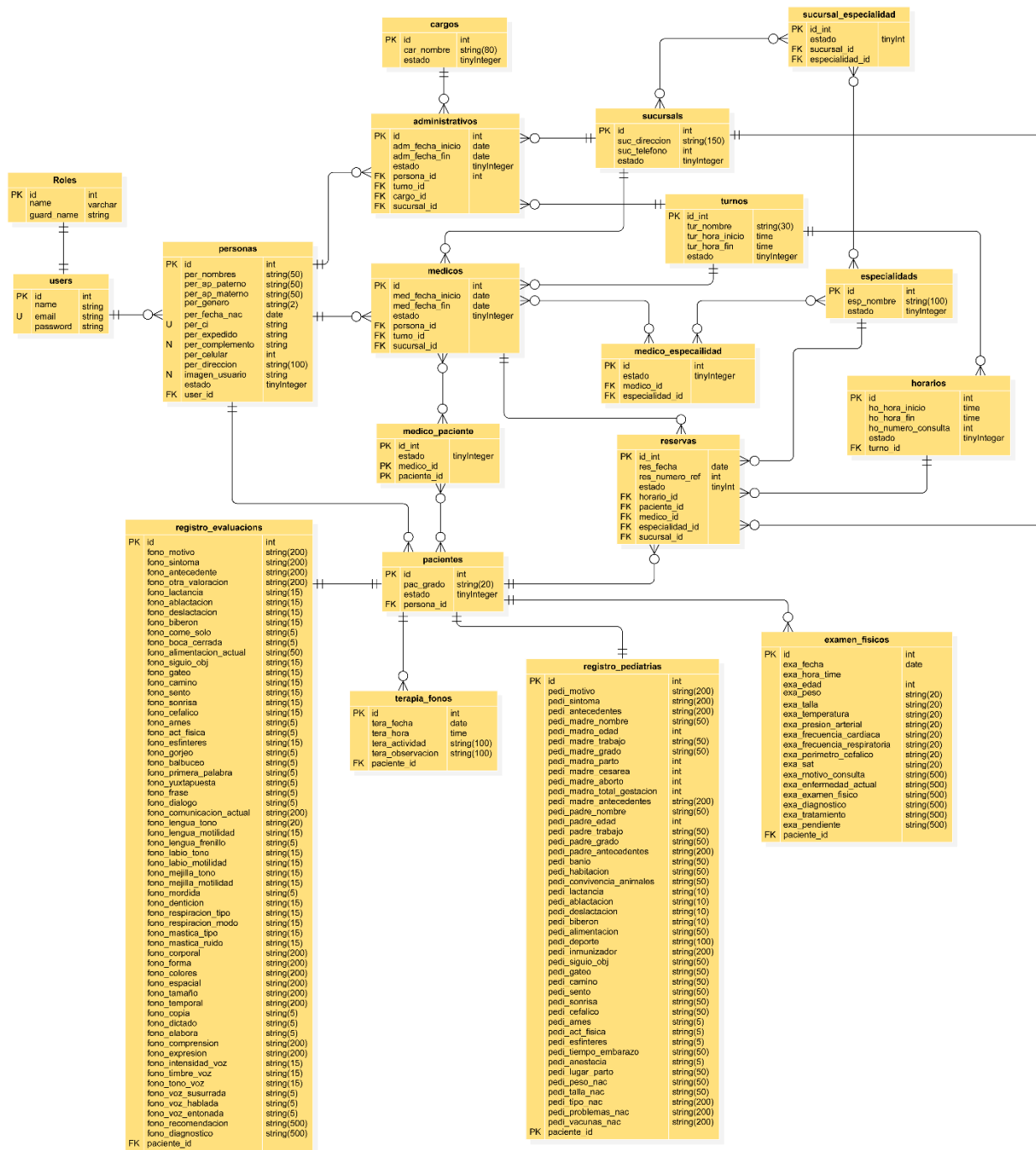
Modelo conceptual



### 3.3.3. Modelo entidad relación

Figura 31

Modelo entidad relación CMEDIC

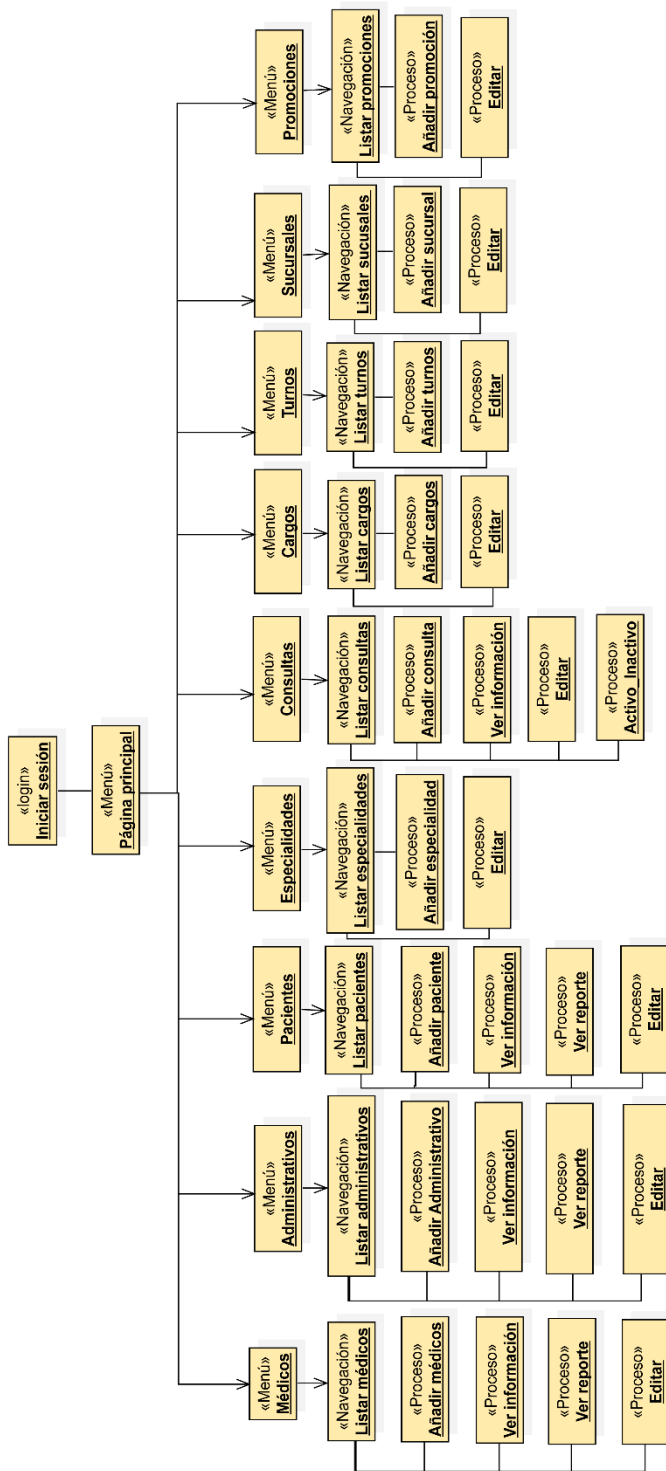




### 3.3.4. Modelo navegacional

Figura 32

Modelo navegacional general

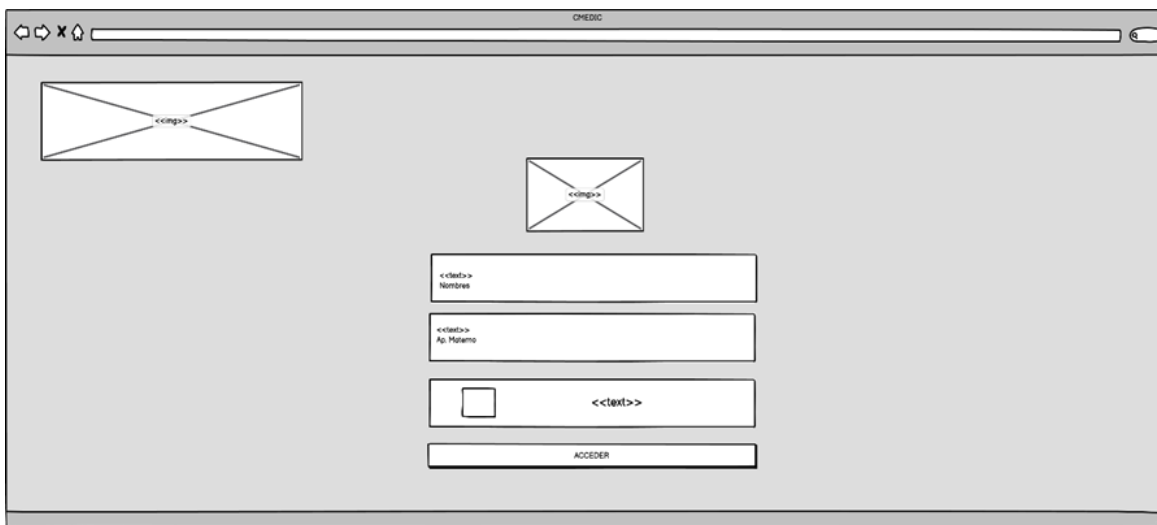


### 3.3.5. Modelo de presentación

Se describe la disposición visual de la información y las interacciones en el sistema, asegurando una experiencia fluida y accesible para los usuarios, el cual se busca garantizar que la información sea presentada de manera intuitiva y que la navegación sea fácil de seguir

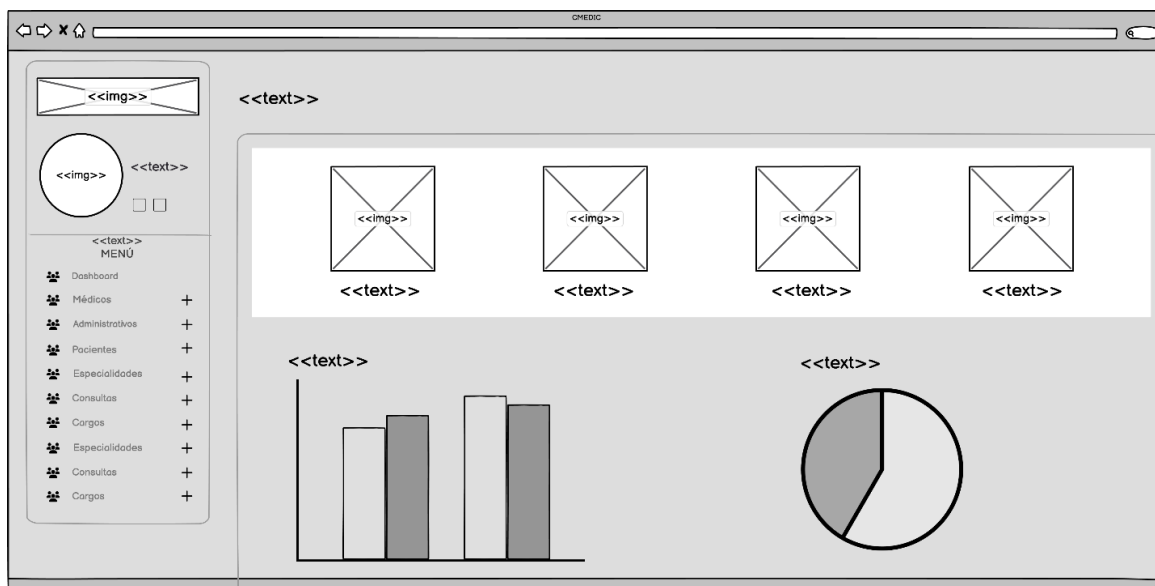
**Figura 33**

*Modelo de presentación - Login*



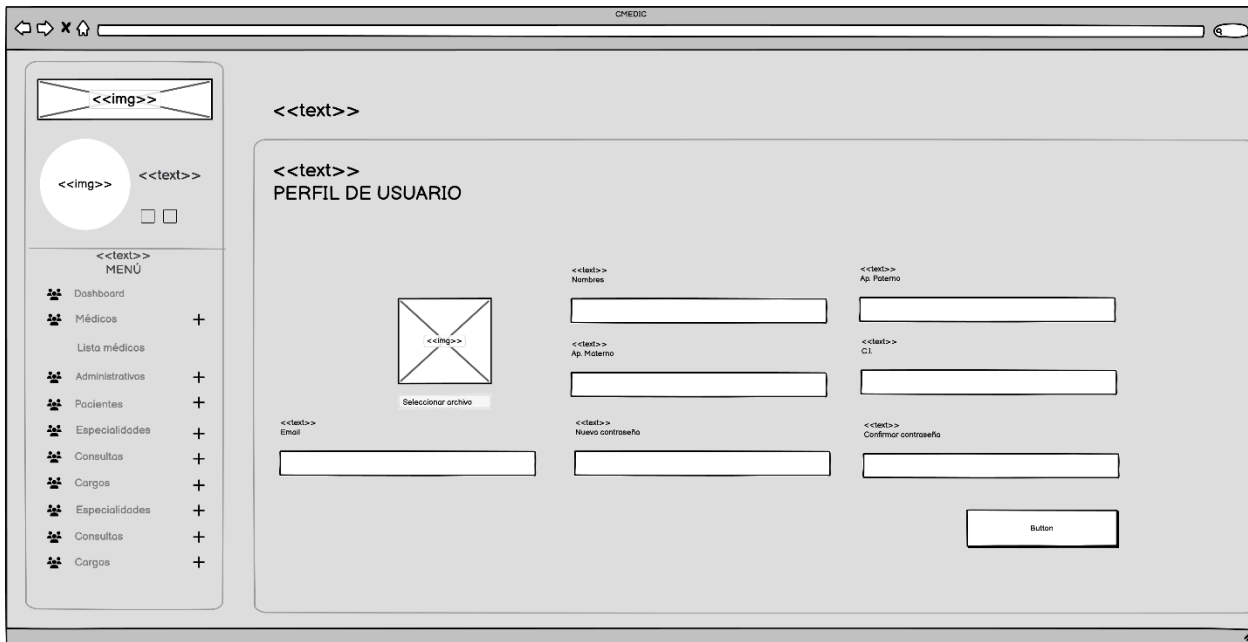
**Figura 34**

*Modelo de presentación - Administrador*



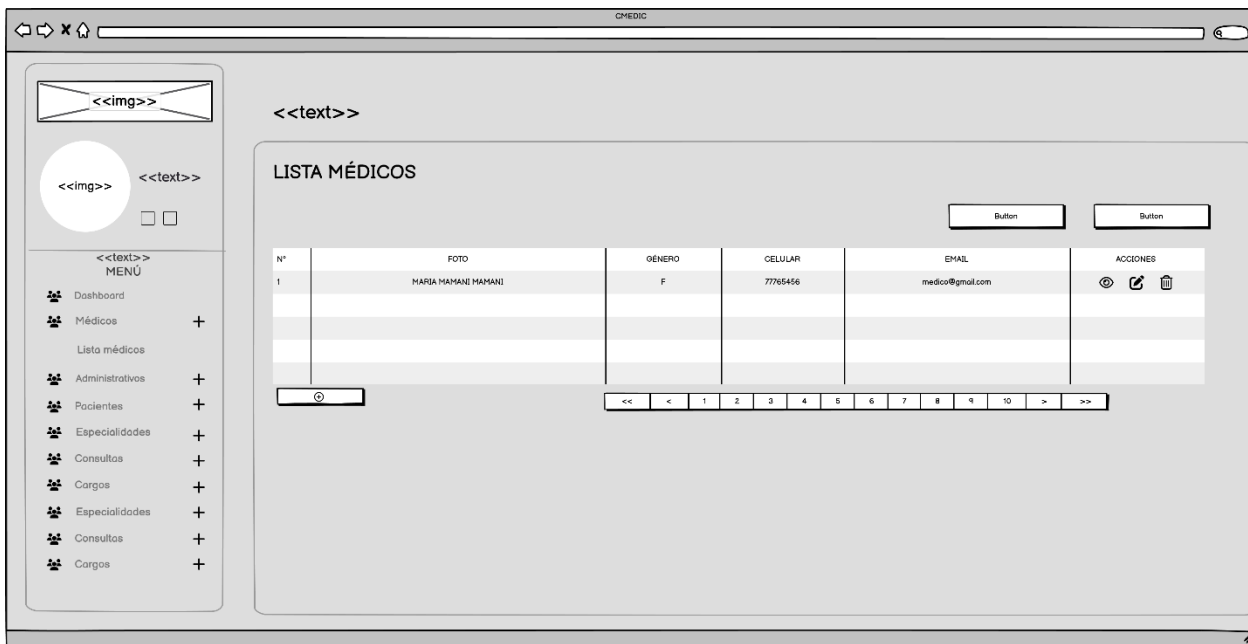
**Figura 35**

*Modelo de presentación - Configuración perfil de usuario*



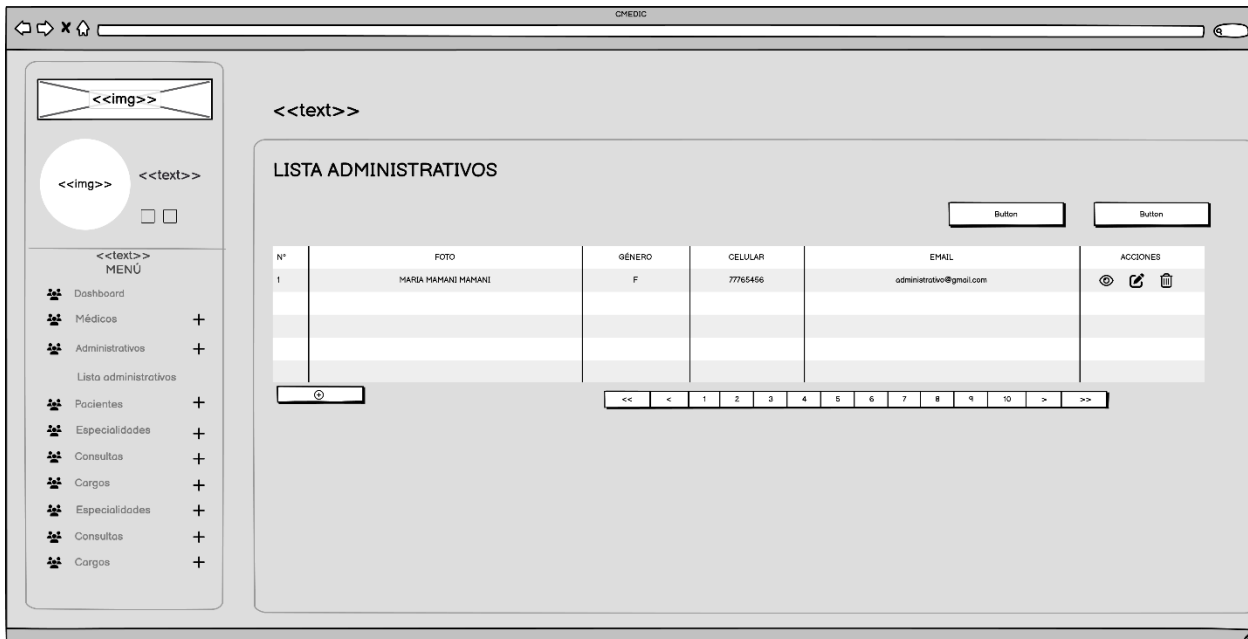
**Figura 36**

*Modelo de presentación - Lista médicos*



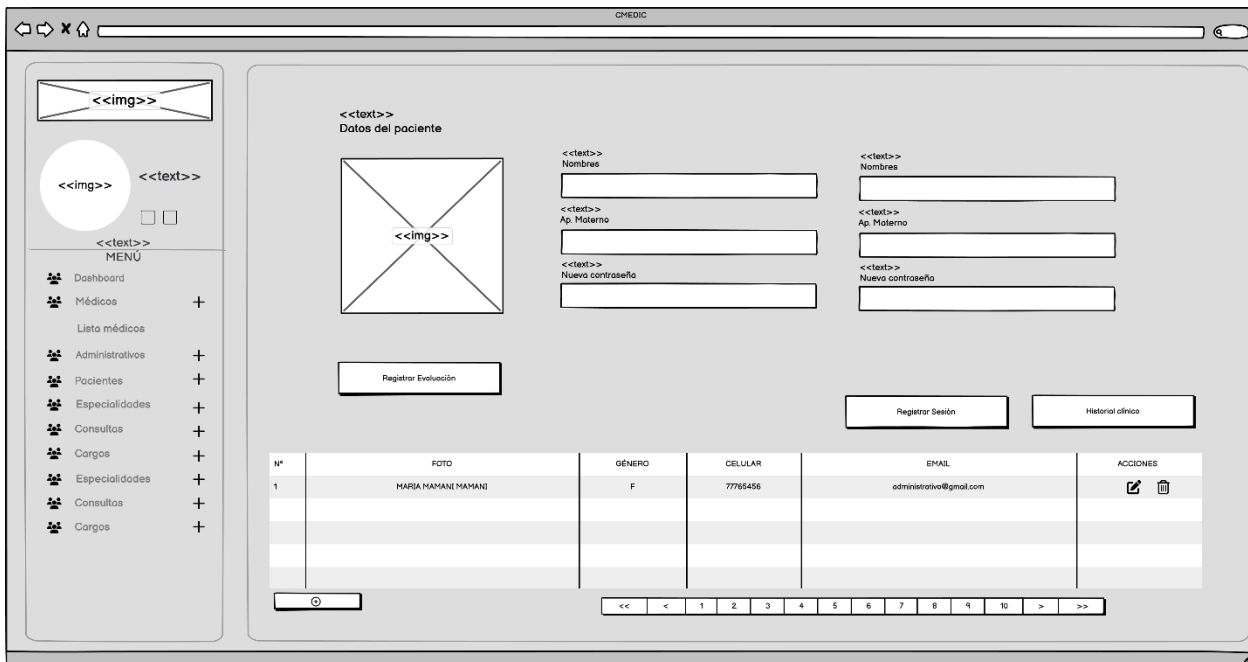
**Figura 37**

*Modelo de presentación - Lista administrativos*



**Figura 38**

*Modelo de presentación - Datos del paciente*



### 3.3.6. Modelo de implementación

Figura 39

Página principal



Figura 40

Servicio de fonoaudiología



Figura 41

Servicio de pediatría

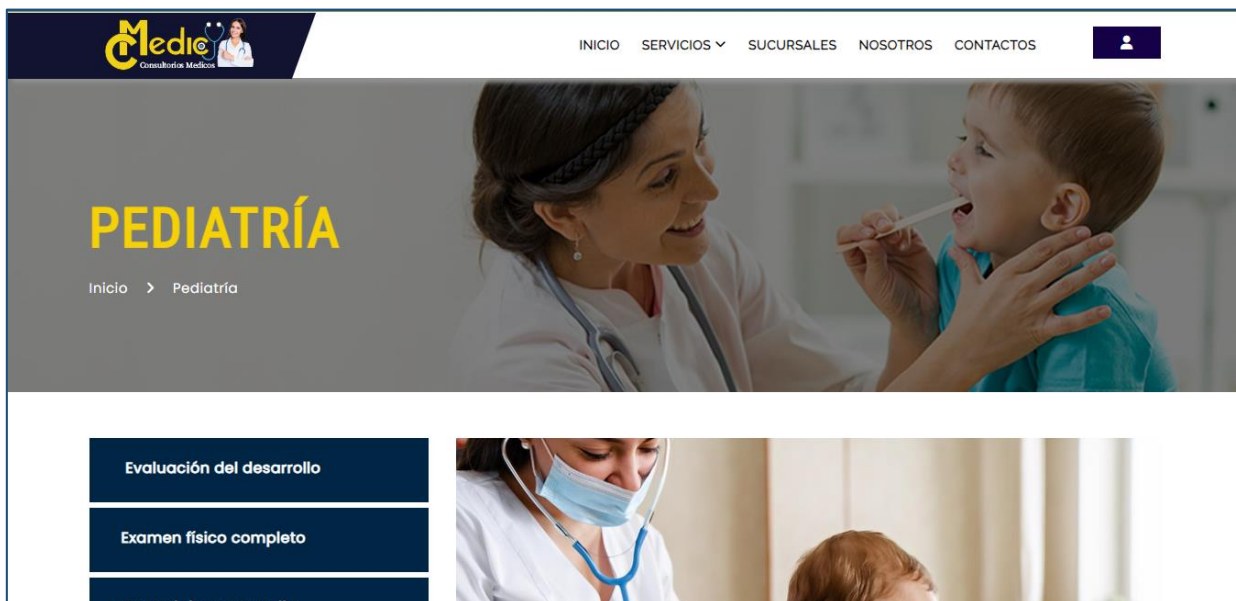


Figura 42

Sucursales



**Figura 43**

Misión y visión del consultorio médico CMEDIC



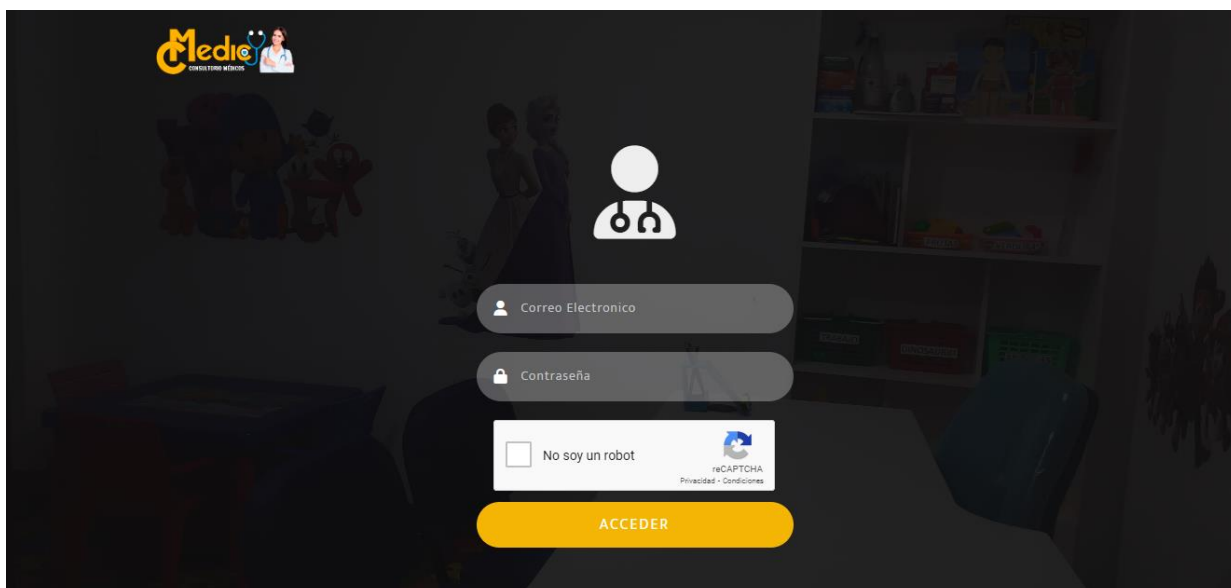
The screenshot displays the website's header with the CMEDIC logo and navigation links: INICIO, SERVICIOS, SUCURSALES, NOSOTROS, CONTACTOS, and a user profile icon. The main content area features a smiling female doctor in a white lab coat on the left. To her right, two text boxes are presented:

- MISIÓN CMEDIC**  
Fomentar y proteger la salud integral y el bienestar de los niños y sus familias en nuestra área con atención de máxima calidad y eficacia, buscando permanentemente mejorar la salud infantil.
- VISIÓN CMEDIC**  
Convertirse en el centro privado de referencia asistencial de calidad en salud infantil, como centro modelo de rehabilitación infantil, y una referencia internacional en áreas pediátricas específicas, centrados en nuestros pacientes, a cualquier niño independientemente de su procedencia.

A yellow arrow icon is located in the bottom right corner of the main content area.

**Figura 44**

Inicio de sesión al sistema



The screenshot shows the login interface on a dark background. At the top left is the CMEDIC logo. In the center, there is a white icon of a person with a stethoscope. Below this icon are two input fields: "Correo Electronico" and "Contraseña". Underneath these fields is a CAPTCHA section with a checkbox labeled "No soy un robot" and the reCAPTCHA logo and text "reCAPTCHA Privacidad - Condiciones". At the bottom center is a prominent yellow button labeled "ACCEDER".

Figura 45

Ingreso al sistema - Administrador



Figura 46

Vista perfil de usuario

**Perfil de Usuario**



Figura 47

Listado de médicos

HOME / MÉDICOS

Lista de Médicos

Registrar Médico Reporte PDF

Mostrar 10 registros Buscar:

#	FOTO	MÉDICO	GÉNERO	# CELULAR	EMAIL	ACCIONES
1		MARIA MAMANI MAMANI	F	78754545	medico@gmail.com	

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 48

Registro de médicos

Registro médico

Seleccionar archivo Sin a...ados

Fecha de Nacimiento\* dd/mm/aaaa

Complemento

Dirección\*

Fecha fin dd/mm/aaaa

Nombres\*

Ap. Materno\*

C.I.\*

Email\*

Especialidad\* Seleccionar una opción

Sucursal\* Seleccionar una opción

Ap. Paterno\*

Género\* Seleccionar una opción

Expedido\* Seleccionar una opción

Celular\*

Fecha inicio\* dd/mm/aaaa

Turno\* Seleccionar una opción

Cerrar Registrar

Figura 49

Listado de administrativos

HOME / ADMINISTRATIVOS

### Lista de Administrativos

Registrar administrativo Reporte PDF

Mostrar 10 registros Buscar:

#	FOTO	ADMINISTRATIVO	GÉNERO	# CELULAR	EMAIL	ACCIONES
1		RUTH CHAMBI LOPEZ	M	78754545	secretaria@gmail.com	
2		BELEN ADMIN QUISPE	M	78754545	admin@gmail.com	

Mostrando 1 a 2 de 2 registros Anterior 1 Siguiente

Figura 50

Registro de administrativo

### Registro administrativo

Selección de archivo Sin a...ados

**Nombres\***

**Ap. Paterno\***

**Ap. Materno\***

**Género\*** Seleccione una opción

**Fecha de Nacimiento\*** dd/mm/aaaa

**C.I.\***

**Expedido\*** Seleccione una opción

**Complemento**

**Email\***

**Celular\***

**Dirección\***

**Cargo\*** DIRECTORA

**Fecha inicio\*** dd/mm/aaaa

**Sucursal\*** Seleccione una opción

**Turno\*** Seleccione una opción

**Fecha fin** dd/mm/aaaa

Cerrar Registrar

Figura 51

Registro de pacientes

**Registro paciente**

Nombres\*  
 Ap.Materno\*  
 Ap.Paterno\*  
 Género\*  
 Seleccione una opción

Fecha de Nacimiento\*  
 dd/mm/aaaa  C.I.\*  
 Expedido\*  
 Seleccione una opción

Complemento  
 Email\*  
 Celular\*

Dirección\*  
 Grado\*  
 Seleccione una opción

Figura 52

Registro de reservas - pacientes o nuevos

**Registrar Reserva**

Tipo reserva\*  
 Seleccione una opción

Número de referencia\*  
 Médico\*  
 Seleccione turno

Turno\*  
 Seleccione una opción

Especialidades\*  
 Seleccione un Médico

Fecha de reserva\*  
 dd/mm/aaaa  Sucursal\*  
 Seleccione Médico

Horarios\*  
 Seleccione un turno

Figura 53

Listado de turnos

HOME / TURNOS

Lista de Turno

Registrar turno

Mostrar 10 registros Buscar:

#	TURNO	HORA INICIO	HORA FIN	ACCIONES
1	MAÑANA	08:00:00	12:00:00	
2	TARDE	14:00:00	18:00:00	
3	COMPLETO	08:00:00	18:00:00	

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

127.0.0.1:8000/turno-index

Figura 54

Listado de horarios

HOME / HORARIOS

Lista de Horarios

Registrar Horario

Mostrar 10 registros Buscar:

#	TURNO	HORA INICIO	HORA FIN	ACCIONES
1	MAÑANA	08:00:00	09:00:00	
2	MAÑANA	09:00:00	09:45:00	
3	MAÑANA	09:45:00	10:30:00	
4	MAÑANA	10:30:00	11:15:00	
5	MAÑANA	11:15:00	12:00:00	
6	TARDE	14:00:00	15:00:00	
7	TARDE	15:00:00	15:45:00	

127.0.0.1:8000/horario-index

Figura 55

Listado de sucursales





The screenshot displays a web application interface for managing branches. The sidebar on the left contains navigation options: Dashboard, Médicos, Administrativos, Pacientes, Especialidades, Consultas, Cargos, Turnos, Sucursales (highlighted), and Promociones. The main content area shows the 'Lista de Sucursal' page, which includes a 'Registrar sucursal' button, a search bar, and a table of branches. The table has columns for '#', 'SUCURSALES', and 'ACCIONES'. Two branches are listed: 1. AV. SUCRE A. #032 PRIMER PISO and 2. AV. ARTURO VALLE, #3070 EDIFICIO LOS ANGELES PRIMER PISO. The page also shows pagination controls: 'Mostrando 1 a 2 de 2 registros' and 'Anterior 1 Siguiente'.

HOME / SUCURSALES

Lista de Sucursal

Registrar sucursal

Mostrar 10 registros Buscar:

#	SUCURSALES	ACCIONES
1	AV. SUCRE A. #032 PRIMER PISO	 
2	AV. ARTURO VALLE, #3070 EDIFICIO LOS ANGELES PRIMER PISO	 

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

Anterior 1 Siguiente



# **CAPÍTULO IV**

**CALIDAD, SEGURIDAD Y  
PRUEBAS DEL SOFTWARE**

---

## CAPÍTULO IV

### 4. CALIDAD, SEGURIDAD Y PRUEBAS DEL SOFTWARE

#### 4.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se presentará aspectos críticos del desarrollo de software: calidad, pruebas, costos y seguridad, estos elementos no solo son fundamentales para el éxito de cualquier proyecto de software, sino que también son interdependientes y se complementan entre sí para asegurar la calidad del software mediante prácticas de desarrollo sólidas y estándares de calidad, la importancia de realizar pruebas para detectar errores y garantizar la funcionalidad esperada, cómo gestionar eficazmente los costos asociados al desarrollo y mantenimiento del software, y finalmente, cómo proteger los sistemas informáticos contra amenazas y vulnerabilidades mediante medidas de seguridad robustas.

#### 4.2. MÉTRICAS DE CALIDAD - ESTÁNDAR ISO/IEC 25000

La evaluación de la calidad del software se llevará a cabo empleando la métrica ISO 25000, esta métrica proporciona un marco para evaluar y medir la calidad del software a través de seis características principales: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Según la ISO 25000, cada uno de estos aspectos esencialmente describe un componente clave de la calidad del software y puede ser utilizado como criterio de evaluación para determinar el rendimiento y la idoneidad del producto.

##### 4.2.1. *Funcionalidad*

La funcionalidad evalúa las características y capacidades del software, la generalidad de las funciones proporcionadas y la seguridad del sistema en su totalidad, lo que se refiere al grado en que el sistema cumple con las necesidades basadas en los siguientes elementos específicos: estabilidad, exactitud, interoperabilidad y cumplimiento de seguridad.

**4.2.1.1. Número de entradas de usuarios.** Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona datos al sistema. Estas entradas pueden incluir formularios de registro, comandos de usuario o cualquier otra forma de entrada de información que el sistema debe procesar.

**4.2.1.2. Número de salidas de usuario.** Este atributo se refiere a cada salida que el sistema proporciona al usuario. Las salidas pueden incluir informes, reportes, mensajes de advertencia, notificaciones y mensajes de error. Cada uno de estos elementos es crucial para la interacción del usuario con el sistema y para asegurar que el usuario reciba la información necesaria de manera oportuna y precisa.

**4.2.1.3. Número de consultas.** Este aspecto se refiere a cada solicitud de información que el sistema procesa y responde. Las consultas pueden ser búsquedas en bases de datos, solicitudes de informes o cualquier otra interacción que requiera que el sistema recupere y presente información específica al usuario.

**4.2.1.4. Número de archivos.** Se considera cada archivo, que puede ser un grupo lógico de datos, como tablas de bases de datos. Los archivos son fundamentales para el funcionamiento del sistema, ya que almacenan la información que se procesa y se utiliza en las diversas operaciones del software.

**4.2.1.5. Número de interfaces externas.** Se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina. Estas interfaces permiten que el sistema se comuniquen con otros sistemas o aplicaciones externas, facilitando la interoperabilidad y la integración con otros entornos tecnológicos, la sumatoria de estos elementos, junto con los parámetros de medición y factores de ponderación, brinda una medida cuantitativa de los puntos de función del sistema.

Esta evaluación es esencial para asegurar que el software cumpla con los requisitos del usuario y sea eficiente.



**Tabla 11***Aspectos de la funcionalidad*

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Número de entrada de usuarios	Se contabiliza cada entrada de datos proporcionada por el usuario al sistema.
Número de salidas de usuario	se contabiliza cada salida que ofrece información dirigida al usuario.
Número de peticiones de usuario	Una entrada en línea que origina la generación inmediata de respuestas por el software.
Número de archivos	Cada archivo lógico maestro y cada archivo lógico interno, que agrupa datos de manera lógica, se contabiliza, ya sea como parte de una base de datos o como archivos individuales.
Número de interfaces externas	Se contabilizan todas las interfaces legibles por la máquina para asegurar una adecuada integración y comunicación entre los diversos componentes del sistema.

La tabla 12, presenta el cálculo del punto de función al sumar estas características con el factor de complejidad, el resultado obtenido es el punto de función no ajustado

**Tabla 12***Parámetros de medición*

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>CUENTA</b>
Número de entrada de usuarios	40
Número de salidas de usuario	55
Número de peticiones de usuario	20
Número de archivos	30
Número de interfaces externas	2

Para calcular los puntos de función, se debe realizar el cálculo total utilizando los factores de ponderación especificados en la tabla a continuación. Este proceso implica sumar los distintos componentes ponderados para obtener una medida precisa.

**Tabla 13**

*Puntos de función sin ajustar.*

PARAMETROS DE MEDICIÓN	CUENTA	FACTOR			TOTAL
		SIMPLE	MEDIO	COMPLEJO	
Número de entrada de usuarios	40	3	4	6	160
Número de salidas de usuario	55	4	5	7	275
Número de peticiones de usuario	20	3	4	6	80
Número de archivos	30	7	10	15	300
Número de interfaces externas	2	5	7	10	14
<b>TOTAL</b>					<b>829</b>

La tabla presenta una evaluación detallada mediante la suma de factores aplicados a diversos parámetros de medición, cada parámetro es evaluado utilizando preguntas específicas diseñadas para captar aspectos críticos de su complejidad.

Las respuestas a estas preguntas son cuantificadas con valores asignados que ajustan la complejidad, este método sistemático y riguroso permite obtener una medida precisa y completa de la complejidad total del proyecto, de esta manera se facilita una evaluación exhaustiva, proporcionando una base sólida para la planificación y la toma de decisiones estratégicas.

Tabla 14

Parámetros de medición

IMPORTANCIA		0%	20%	40%	60%	80%	100%
ESCALA		NO INFLUENCIA	INCIDENCIA	MODERADO	MEDIO	SIGNIFICATIVO	ESENCIAL
		0	1	2	3	4	5
1.	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?						X
2.	¿Se requiere comunicación de datos?					X	
3.	¿Hay funciones distribuidas disponibles?						X
4.	¿Es crítico el rendimiento?					X	
5.	¿Se ejecuta en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?						X
6.	¿Requiere entrada de datos interactiva?					X	
7.	¿Requiere la entrada de datos que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre variadas opciones?					X	
8.	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?					X	
9.	¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o peticiones?						X
10.	¿Es complejo el procesamiento interno?					X	
11.	¿Utilización de código para ser reutilizable?					X	
12.	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?					X	

¿Se ha diseñado el sistema para soportar instalaciones en diferentes organizaciones?	X	
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para ser fácilmente utilizada por el usuario?		X
SUMATORIA	36	25
<b>TOTAL</b>	<b>61</b>	

Con el resultado obtenido se emplea la siguiente fórmula para calcular los puntos de función ajustados.

**( 8 ) Ecuación de punto de función**

$$PF = \text{conteo total} [0.65 + 0.01 * \sum fi] \quad (8)$$

Donde:

$\sum (fi)$  = Sumatoria de los valores de los factores de ajuste.

*conteo total* = Es la suma ponderada de los valores de los parámetros.

Calculando:

$$PF = 829 [0.65 + 0.01 * 61]$$

$$PF = 829 [1.26]$$

$$PF = 1044,54$$

El cálculo del siguiente valor en la secuencia es esencial para mantener la coherencia en la evaluación de la complejidad del sistema, con un límite superior establecido en la suma de los factores de ajuste de  $\sum (fi) = 70$ .

**( 9 ) Ecuación de punto de función máxima**

$$PF_{max} = \text{conteo total} [0.65 + 0.01 * \sum f_i] \quad (9)$$

Calculando:

$$PF_{max} = 829 [0.65 + 0.01 * 70]$$

$$PF_{max} = 829 [1.35]$$

<b><math>PF_{max} = 1119,15</math></b>
--

La funcionalidad surge de la relación entre ambos elementos.

**( 10 ) Funcionalidad**

$$\text{Funcionalidad} = \frac{PF}{PF_{max}} * 100 \quad (10)$$

Calculando:

$$\text{Funcionalidad} = \frac{1044,54}{1119,15} * 100$$

$$\text{Funcionalidad} = 0.93 * 100$$

<b><math>\text{Funcionalidad} = 93\%</math></b>
---

Según los resultados obtenidos, el sistema muestra una funcionalidad del 93%, lo que sugiere que cumple de manera satisfactoria con los requisitos funcionales establecidos por la misma.

#### 4.2.2. Confiabilidad

La confiabilidad del sistema se refiere a la probabilidad de que un programa o computadora opere sin fallas durante un período determinado, se logra calcular como la probabilidad de que no ocurran fallas durante dicho periodo.

Este cálculo se basa en el tiempo de funcionamiento del sistema y en la obtención de muestras para evaluar su rendimiento sin fallos que se relaciona directamente con la estabilidad y la consistencia del sistema, proporcionando una medida crucial para su eficacia y rendimiento a lo largo del tiempo.

Considerando que  $P(T \leq t) \Rightarrow$  Probabilidad de fallas y  $P(T > t) = 1 - F(t) \Rightarrow$  Probabilidad de trabajo sin fallas, se emplea la siguiente función para calcular la confiabilidad del sistema.

#### ( 11 ) Cálculo de confiabilidad

$$F(t) = f * e^{-\mu * t} \quad (11)$$

Donde:

$f$	=	Funcionalidad del sistema
$\mu$	=	Probabilidad de error del sistema
$t$	=	Tiempo de prueba del sistema

Se establece un período de prueba de 20 días para evaluar la confiabilidad del sistema. Durante este tiempo, se observa que se produce una falla por cada 10 ejecuciones del software, este análisis permite identificar la frecuencia de las fallas y evaluar el rendimiento general del sistema en condiciones operativas, proporcionando datos cruciales para su mejora y mantenimiento.

Calculando:

$$F(t) = 0.93 * e^{-\frac{1}{10} * 20}$$

$$F(t) = 0.93 * 0.135$$

$$F(t) = 0.125$$

$$F(t) = 0.125 * 100$$

$$F(t) = 12.5 \%$$

El tiempo de funcionamiento del sistema es del 0.125, esto indica que el sistema está operativo y disponible para su uso durante el 0.125 del período de prueba establecido.

**( 12 ) Confiabilidad**

$$Confiabilidad = P(T \leq t) = 1 - F(t) \quad ( 12 )$$

Calculando:

$$Confiabilidad = P(T \leq t) = 1 - 0.125$$

$$Confiabilidad = P(T \leq t) = 0.875$$

$$Confiabilidad = P(T \leq t) = 0.875 * 100$$

$$Confiabilidad = P(T \leq t) = 87.5 \%$$

La confiabilidad del sistema se sitúa en un 87.5% durante un período de prueba de 20 días, esto significa que el sistema ha demostrado ser fiable y operativo el 87.5% del tiempo, cumpliendo con los estándares de rendimiento esperados para este intervalo de evaluación.

### 4.2.3. Usabilidad

La usabilidad se compone de varios atributos que evalúan el esfuerzo requerido por el usuario para manejar el sistema. Esto implica formular preguntas que revelan lo sencillo, fácil de aprender y usar que es para los usuarios.

La tabla siguiente muestra estos criterios en porcentajes que indican el nivel de comprensibilidad del sistema para el usuario. Finalmente, se presenta el porcentaje total de usabilidad del sistema.

**Tabla 15**

*Parámetros de medición*

ESCALA	VALOR
Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

**Tabla 16**

*Usabilidad del sistema*

FACTOR	VALOR
1 ¿El sistema es comprensible?	5
2 ¿El sistema es amigable al usuario?	5
3 ¿El sistema satisface las necesidades que usted requiere?	4
4 ¿Los informes son suficientemente representativos	5
5 ¿Las Respuestas del sistema son satisfactorias?	5
6 ¿Está de acuerdo con el funcionamiento del sistema	4
7 ¿El sistema responde a la petición que se le indica?	4
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>



Para calcular la usabilidad, empleamos la fórmula que se presenta a continuación.

**( 13 ) Usabilidad**

$$Usabilidad = \left( \frac{\sum valor}{n} * 100 \right) / 5 \quad ( 13 )$$

Donde:

$$\begin{aligned} \sum valor &= \text{Sumatoria de los valores de la usabilidad del sistema} \\ n &= \text{Cantidad de los valores de la usabilidad del sistema} \end{aligned}$$

Calculando:

$$Usabilidad = \left( \frac{32}{7} * 100 \right) / 5$$

$$Usabilidad = (4.571 * 100) / 5$$

$$Usabilidad = (457.1) / 5$$

$$Usabilidad = 91.42 \%$$

**4.2.4. Eficiencia**

La eficacia mide la capacidad del sistema para utilizar sus recursos de manera eficiente, para determinar el nivel de eficacia, se emplea una escala específica como referencia, la cual permite evaluar y comparar el rendimiento del sistema en función del uso óptimo de sus recursos disponibles, se refiere a la capacidad de un sistema de software para proporcionar los resultados esperados y cumplir con los objetivos propuestos utilizando los recursos disponibles de manera óptima.

Esta norma, que forma parte de la familia de normas ISO/IEC 25000, proporciona un marco para la evaluación de la calidad del software.

**Tabla 17***Escala de valores de eficacia*

ESCALA	VALOR
Excelente	5
Bueno	4
Aceptable	3
Deficiente	2
Pésimo	1

**Tabla 18***Medición de la eficiencia del sistema*

PREGUNTA	PORCENTAJE
¿La interfaz permite una entrada de datos eficiente?	5
¿Las operaciones se ejecutan fácilmente?	4
¿Los datos de salida son fácilmente comprensibles?	5
¿Las operaciones jerárquicas se simplifican para el usuario?	5
¿El sistema responde eficazmente a consultas y búsquedas?	4
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

**( 14 ) Ecuación eficiencia**

$$E = \frac{\sum x_i}{n} * \frac{100}{n} \quad (14)$$

Donde:

$$\sum x_i = \text{Sumatoria de los valores de eficiencia}$$

$$n = \text{Número de preguntas}$$

Calculando:

$$Eficiencia = \frac{23}{5} * \frac{100}{5}$$

<b><i>Eficiencia = 92%</i></b>
--------------------------------

Con base a los resultados se determina que la eficiencia del sistema se sitúa en el 88%, indicando que los recursos del sistema están siendo utilizados de manera efectiva y óptima para cumplir con sus objetivos operativos y de rendimiento.

#### **4.2.5. Mantenibilidad**

La mantenibilidad se relaciona con los atributos que permiten medir el esfuerzo requerido para modificar el software, ya sea para corregir errores o añadir funcionalidades.

Para determinar la mantenibilidad de un sistema, se utiliza el Índice de Madurez de Software, que indica la estabilidad del producto, el índice de madurez alto sugiere que el software es estable y menos propenso a fallos, lo que facilita las modificaciones y asegura que el sistema se pueda adaptar y durar más a lo largo del tiempo.

#### **( 15 ) Ecuación para el índice de madurez del sistema**

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fc + Fd)]}{Mt} \quad ( 14 )$$

Donde:

$Mt$	=	Número de módulos total de la versión actual	8
$Fd$	=	Número de módulos antiguos eliminados en actualización	0
$Fc$	=	Número de módulos actuales modificados en versión	1
$Fa$	=	Número de nuevos módulos añadidos en versión.	0

Calculando:

$$IMS = \frac{[8 - (0 + 1 + 0)]}{8}$$

$$IMS = \frac{[8 - 1]}{8}$$

$$IMS = 0.875$$

$$IMS = 0.875 * 100$$

$$IMS = 87,5 \%$$

En conclusión, el sistema tiene un índice de mantenibilidad del 87,5%, lo que refleja su facilidad para ser mantenido, el 12,5% restante representa el margen de error y abarca los cambios y modificaciones realizados en el sistema.

#### **4.2.6. Portabilidad**

El sistema actual opera en una plataforma Windows y solo requiere un dispositivo con acceso a Internet y un navegador. El sistema implementado está diseñado para el acceso Web lo que permite medir la portabilidad en dos niveles: del lado del servidor y del lado del cliente.

La portabilidad del software se enfoca en tres aspectos principales: el hardware del servidor, el sistema operativo del servidor y el software del servidor, estas características realizan que el software es altamente portable y puede adaptarse a diferentes entornos, garantizando su funcionalidad tanto en términos de hardware como de software en diversas configuraciones.

**( 16 ) Ecuación grado de portabilidad**

$$Portabilidad = 1 - \frac{Et}{Er} \quad (15)$$

Donde:

$Et$  = Número de día para aportar el sistema

$Er$  = Número de días para implementar el sistema

Calculando:

$$Portabilidad = 1 - \frac{1}{12}$$

$$Portabilidad = 1 - 0.083$$

$$Portabilidad = 0,917$$

$$Portabilidad = 0.917 * 100$$

$$Portabilidad = 91,7 \%$$

**4.2.7. Resultados obtenidos**

Después de un análisis exhaustivo de cada parámetro según los criterios establecidos por la norma ISO 25000 se ha obtenido resultados que reflejan el rendimiento global del sistema, el cálculo detallado de cada aspecto relevante para asegurar que el sistema cumple con los estándares de calidad y funcionalidad esperados, proporcionando así una visión clara y detallada de su desempeño general.

**Tabla 19***Resultados global - Norma ISO 25000*

<b>CRITERIOS EVALUADOS</b>	<b>RESULTADOS</b>
Funcionalidad	93 %
Confiabilidad	87.5 %
Usabilidad	91,42 %
Eficiencia	92%
Mantenibilidad	87,5 %
Portabilidad	91,7 %
<b>TOTAL</b>	<b>91.57%</b>

Tras analizar los datos según los criterios establecidos por la norma ISO 25000, se concluye que el sistema ha obtenido un resultado del 90.22%, esta cifra representa un sólido marcador de calidad, sugiriendo un desempeño consistente y satisfactorio en todos los aspectos evaluados, así como la confiabilidad del sistema, la capacidad para cumplir con las expectativas y necesidades del usuario.

#### **4.3. SEGURIDAD DEL SISTEMA – ISO 27000**

La ISO 27000 es un conjunto de estándares internacionales que se centran en la seguridad de la información que se fundamenta bajo la ISO 27001, que recopilan prácticas óptimas para garantizar la seguridad de los datos.

Estas normativas proporcionan instrucciones importantes para proteger la información y los sistemas, abordando aspectos críticos como la gestión de riesgos, la seguridad física y lógica, así como los controles de acceso, es esencial que el sistema integre seguridad, incluyendo encriptación y variables de sesión, como contraseñas, mientras que las variables de sesión controlan el acceso al requerir usuario y contraseña, una vez verificado, se establece una sesión temporal, terminando al cerrar sesión.

### 4.3.1. ISO 27001

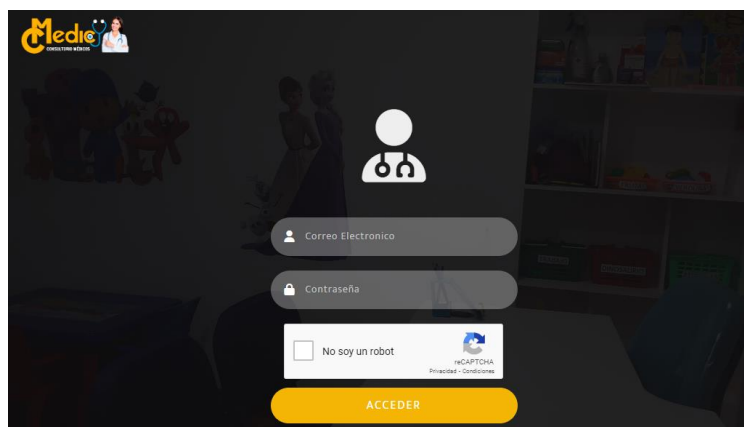
ISO 27001 es una norma que garantiza la integridad y confidencialidad de la información. Implementar esta norma asegura la protección de los datos, mediante el software se observa la seguridad proporcionada, especialmente en el control de acceso a la información del usuario, asegurando que solo personas autorizadas puedan acceder, esto se logra mediante políticas estrictas y tecnologías avanzadas, garantizando que los datos del usuario estén siempre protegidos y accesibles, los datos se protegen mediante cifrado.

**4.3.1.1. Seguridad lógica.** Se han implementado múltiples medidas para asegurar la seguridad del sistema, abarcando aspectos como copias de seguridad automatizadas, autenticación segura, control de sesiones y encriptación de datos.

- Copias de seguridad automáticas de la base de datos.
- Sistema de autenticación seguro con encriptación de contraseñas.
- Control de sesiones para gestionar la seguridad de la información.
- Niveles de usuario con diferentes privilegios.
- Uso de código CAPTCHA para evitar accesos no autorizados.
- Encriptación de datos, incluidas rutas y contraseñas, mediante funciones de hash.

**Figura 56**

*Acceso al sistema del usuario*



La figura 56 indica que el acceso al sistema requiere que los usuarios utilicen un nombre de usuario designado por el administrador, la autenticación del sistema incluye un nombre de usuario, una contraseña y un código captcha, cumpliendo con los requisitos establecidos. Los nombres de usuario son únicos en la base de datos, las contraseñas se cifran utilizando el algoritmo HASH, aprovechando la implementación de seguridad disponible en el Framework Laravel 10.

Se utiliza reCaptcha para evitar accesos no autorizados, validando los códigos mediante una conexión con la interfaz de Google.

### Figura 57

*Cifrado contraseñas usuarios*

```
password
$2y$10$h2Sdzvlzld6kTTqE6OKVBuebnzxGBHLRh33UTKbjD4...
$2y$10$dqCX/IJvNjtrbUUh4ypMQOA41frAXM92XQAZvLQ.MU...
$2y$10$PQsOP0mx0NCHmU.NzCRDeOasB83EHIJteGa3nxYDGs...
$2y$10$et9Ikfx2Ga1MwwCDB4tW1.kQC6E1vLLadQIWxk8Xh.p...
$2y$10$b1NVvfAf8/dSbonwcKBGJ.ScVCIGrMOBchLacznXyjQ...
```

### Figura 58

*Cifrado de contraseñas de los usuarios*

```
1 protected function create(array $data)
2 {
3     return User::create([
4         'name' => $data['name'],
5         'email' => $data['email'],
6         'password' => Hash::make($data['password']),
7     ]);
8 }
```



Se utiliza el algoritmo HASH de Laravel 10 para encriptar contraseñas y verificar su integridad mediante la comparación de las encriptaciones. El resultado es un HASH de 160 bits, como se detalla en las figuras 57 y 58.

**Figura 59**

*Token de protección CSRF*

```

1 $.ajaxSetup({
2     headers: {
3         'X-CSRF-TOKEN': $('meta[name="csrf-token"]').attr('content')
4     }
5 });

```

```

1 <form action="{{ route('administrativo.registrar') }}" id="form_administrativo_registrar">
2     @csrf
3     <input type="hidden" name="tipo_formulario_administrativo" id="tipo_formulario_administrativo" value="1">
4     <input type="hidden" name="id_administrativo_editar" id="id_administrativo_editar" value="">
5     <div class="modal-content">

```

CSRF, o falsificación de petición en sitios cruzados, es un tipo de ataque informático donde un usuario autenticado es engañado para realizar acciones no deseadas por un tercero. Esto podría incluir hacer clic en enlaces que ejecuten acciones en su nombre sin consentimiento, similar a firmar documentos inadvertidamente.

**4.3.1.2. Seguridad Física.** Los servidores empresariales reciben protección física y mantenimiento regular para asegurar su funcionamiento y la seguridad de los datos. El acceso a áreas críticas se limita a personas autorizadas, reduciendo el riesgo de interrupciones, pérdida de información, y robo de contraseñas, garantizando un entorno seguro y protegido para la información sensible.

#### 4.4. PRUEBAS DE SOFTWARE

Se realizarán pruebas exhaustivas para asegurar que el software cumpla con estándares de calidad y rendimiento requeridos. Esto incluye evaluaciones de funcionalidad, rendimiento y usabilidad, así como pruebas bajo carga y estrés para verificar la estabilidad y capacidad del sistema.

#### 4.4.1. Prueba de caja blanca

Las pruebas de caja blanca se llevaron a cabo para verificar las condiciones lógicas del portal Web y revelar la estructura de datos, lo que ayudó a reducir errores y comprender su complejidad, se utiliza la complejidad del flujo, para evaluar cuantitativamente la complejidad lógica del sistema, determinando el número de caminos.

**Figura 60**

*Caja blanca - Técnica de ciclomática de complejidad*

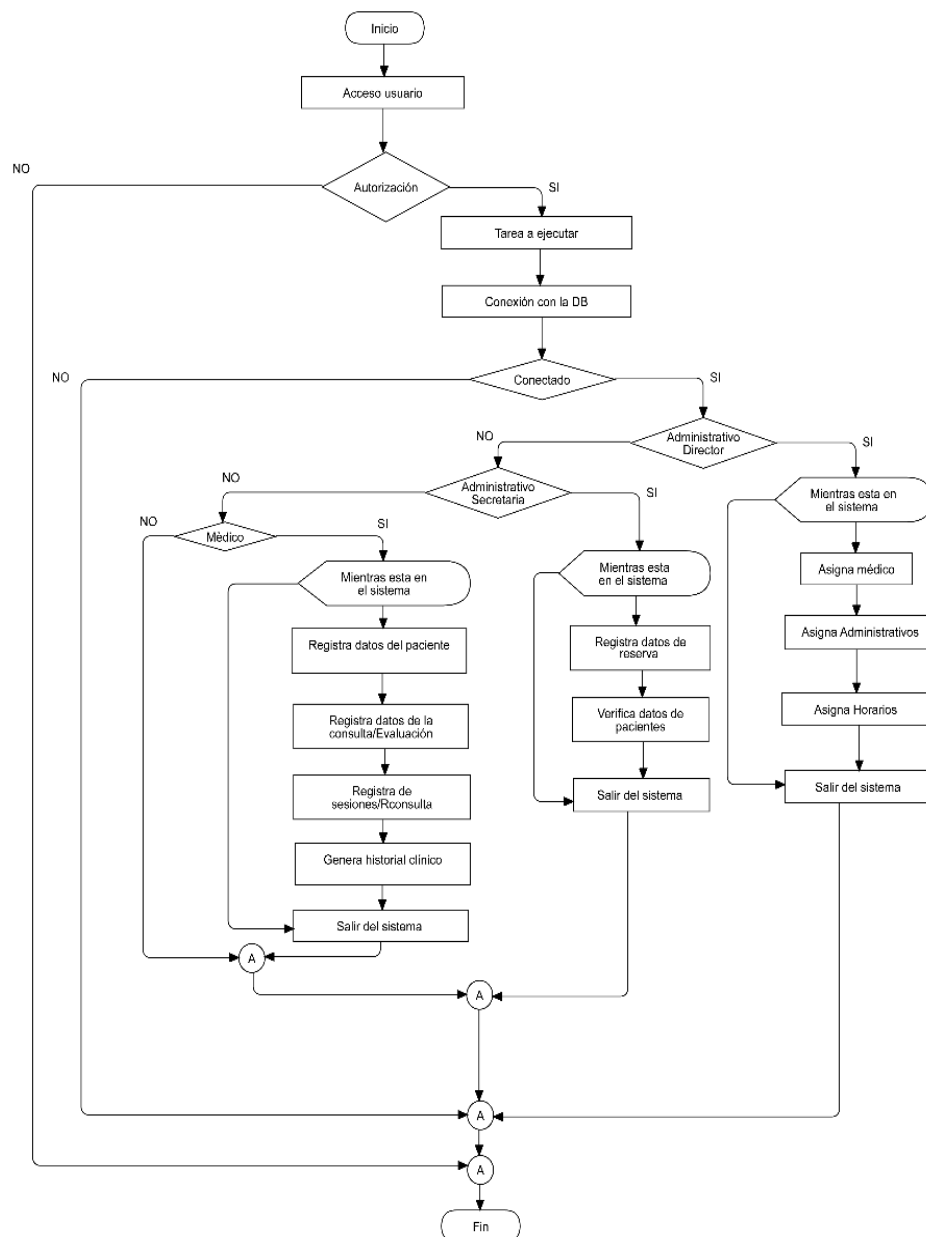
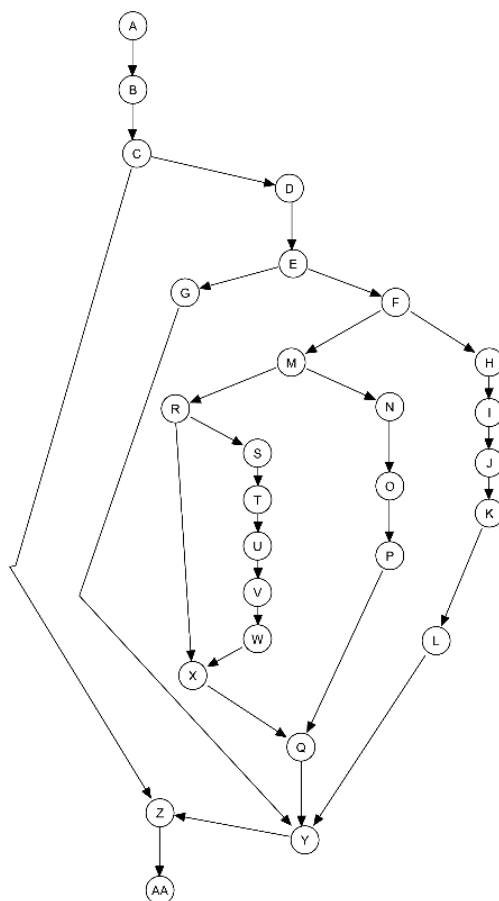


Tabla 20

Caja blanca - Técnica de ciclometría de complejidad



Donde:

- A = Inicio del sistema
- B = Usuario y contraseña
- C = Validación de usuario y contraseña
- D = Conexión base de datos
- E = Menú principal
- F = Módulo administrativo (director)
- G = Salir del sistema
- H = Administración dentro del módulo administrativo (director)
- I = Asignación de médicos
- J = Asignación de administrativos
- K = Asignación de horarios

- L = Salir del módulo administrativo (director)
- M = Módulo administrativo – (secretaria)
- N = Administración dentro del módulo administrativo (secretaria)
- O = Registro de datos de reserva
- P = Verificación datos del paciente
- Q = Salir del módulo administrativo (secretaria)
- R = Módulo médico
- S = Administración dentro del módulo médico
- T = Registro datos del paciente
- U = Registro datos de la consulta/evaluación
- V = Registro de sesiones/reconsulta
- W = Genera historial clínico
- X = Salir del módulo médico
- Y = Salir del sistema
- Z = Fin ciclo
- AA = Fin ciclo

Después de analizar el gráfico generado a partir de las características del sistema, se procede a calcular la complejidad ciclomática del grafo.

**( 17 ) Ecuación complejidad ciclomática**

$$V(G) = A - N + 2 \quad ( 17 )$$

Donde:

$$A = \text{Número de aristas} = 31$$

$$N = \text{Número de nodos} = 27$$

Calculamos:

$$V(G) = 31 - 27 + 2$$

<b><math>V(G) = 6</math></b>
------------------------------

Identificar el conjunto esencial de trayectorias linealmente independientes, lo cual se requiere evaluar 9 caminos específicos, determinados por ciertas variables.

**Tabla 21**

*Trayectorias del sistema iniciar sesión*

<b>CAMINO</b>	<b>NODOS</b>
Camino 1:	A – B – C – D – E – F – H – I – J – K – L – Y – Z – AA
Camino 2:	A – B – C – D – E – F – M – N – O – P – Q – Y – Z – AA
Camino 3:	A – B – C – D – E – F – M – R – S – T – U – V – W – X – Q – Y – Z – AA
Camino 4:	A – B – C – D – E – F – M – R – X – Q – Y – Z – AA
Camino 5:	A – B – C – D – E – G – Y – Z – AA
Camino 6:	A – B – C – Z – AA

Preparar casos de prueba para asegurar la ejecución de cada trayectoria, se establecen las condiciones necesarias para que se ejecuten los nodos específicos dentro de cada camino.

**Tabla 22**

*Características de las trayectorias del sistema iniciar sesión*

<b>CAMINO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Camino 1:	El usuario podrá acceder a la página principal, revisar los módulos designados, además de administrar a los administrativos y médicos para su seguimiento en cuanto a temas clínicos de los pacientes
Camino 2:	El usuario podrá ingresar a la página principal, gestionar los módulos asignados, y a administrar las reservas que los pacientes realizan para la atención respectiva
Camino 3:	El usuario podrá ingresar a la página principal, gestionar los módulos asignados, y administrar tanto registrar los datos de los pacientes y de todas las consultas para poder generar los historiales clínicos

---

Camino 4: El usuario podrá cerrar sesión y salir del sistema luego haber realizado las operaciones necesarias.

---

Camino 5: El usuario podrá cerrar sesión y salir del sistema luego haber realizado las operaciones necesarias.

---

Camino 6: El usuario podrá cerrar sesión y salir del sistema luego haber realizado las operaciones necesarias.

---

#### 4.4.2. Prueba de caja negra

Las pruebas de caja negra, también llamadas pruebas de comportamiento, se enfocan en los requisitos funcionales del software, para llevar a cabo la prueba de caja negra, se evaluará la interfaz que se muestra a continuación.

**Figura 61**

*Prueba de Caja Negra Iniciar Sesión*

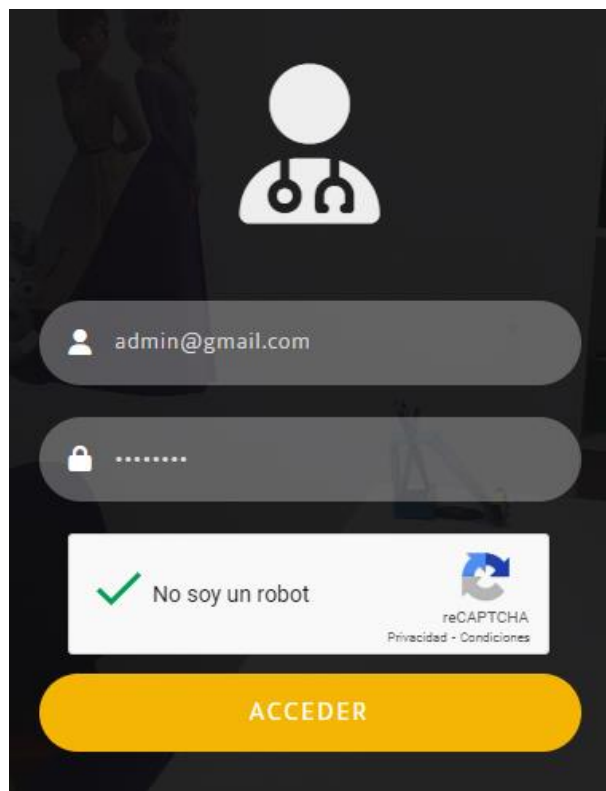


Tabla 23

Valores de caja negra inicio de sesión

CAMPOS	TIPO DE DATOS	ENTRADA INVÁLIDA
Usuario	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacios en blanco.
Contraseña	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacios en blanco.
Captcha	Check	No soy un robot

Figura 62

Caja negra Ingreso al sistema



Tabla 24

Prueba de caja negra ingreso el sistema

ENTRADA		SALIDA	RESULTADO
Usuario	administrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrese el usuario y contraseña</li> <li>Bienvenido a consultorios médicos CMEDIC</li> </ul>	El sistema verifica que no se ingresen datos en blanco, al introducir datos válidos, el sistema concede el acceso.
Contraseña	*****		
Captcha	✓		

Figura 63

Prueba de caja negra - Registrar médicos

Registro médico

Nombres \*       Ap. Paterno \*  
 Ap. Materno \*       Género \*  
 Fecha de Nacimiento \*       C.I. \*       Expedido \*  
 Complemento       Email \*       Celular \*  
 Dirección \*       Especialidad \*       Fecha inicio \*  
 Fecha fin       Sucursal \*       Turno \*

Tabla 25

Valores Limite - Registrar médicos

ENTRADA	TIPO DE DATOS	ENTRADA INVÁLIDA
Nombres	Cadena de texto	Caracteres Especiales, espacios en blanco
Ap. Paterno	Cadena de texto	Caracteres Especiales, espacios en blanco
Ap. Materno	Cadena de texto	Caracteres Especiales, espacios en blanco
Género	Selección	Caracteres especiales, espacio de selección
Fecha de nacimiento	Selección	Caracteres especiales, espacio de selección
C.I.	Número	Caracteres Especiales, espacios en blanco
Expedido	Selección	Caracteres Especiales, espacios en blanco



Complemento	Cadena de texto	
Email	Correo electrónico	Caracteres Especiales, espacios en blanco
Celular	Número	Caracteres Especiales, espacios en blanco
Dirección	Selección	Caracteres especiales, espacio de selección
Especialidad	Selección	Caracteres especiales, espacio de selección
Fecha inicio	Selección	Caracteres especiales, espacio de selección
Fecha fin	Selección	Caracteres especiales, espacio de selección
Sucursal	Selección	Caracteres especiales, espacio de selección
Turno	Selección	Caracteres especiales, espacio de selección

**Figura 64**

*Prueba de caja Negra - registrar médicos sistema*

The image displays two screenshots of a web-based medical registration system. The left screenshot, titled "Editar Medico", shows a form for editing a doctor's profile. It includes fields for:
 

- Nombres:** BELEN
- Ap. Paterno:** QUIISPE
- Ap. Materno:** CHAMBI
- Género:** FEMENINO
- Fecha de Nacimiento:** 21/05/2024
- C.I.:** 9932010
- Expedido:** LP
- Complemento:** (empty)
- Email:** belenchambiquispe@gmail.c
- Celular:** 65653408
- Dirección:** COSMOS 79
- Especialidad:** FONOAUDIOLÓGIA
- Fecha inicio:** 01/05/2024
- Fecha fin:** 01/10/2024
- Sucursal:** AV. ARTURO VALLE, #3070 EI
- Turno:** TARDE

 The right screenshot, titled "Registro médico", shows the same form but with a confirmation dialog box overlaid. The dialog box contains a green checkmark and the text "Atención! Se realizó correctamente". The background form is dimmed, showing the same data as the left screenshot.

**Tabla 26***Prueba de caja Negra - Registrar médicos*

	<b>CAMPOS</b>	<b>VALORES</b>
<b>ENTRADA</b>	Nombres	BELEN
	Ap. Paterno	QUISPE
	Ap. Materno	CHAMBI
	Género	FEMENINO
	Fecha de nacimiento	22/04/1996
	C.I.	9932010
	Expedido	L.P.
	Complemento	
	Email	belenchambiquispe@gmail.com
	Celular	65653408
	Dirección	COSMOS 79
	Especialidad	FONOAUDIOLOGÍA
	Fecha inicio	1/05/2024
	Fecha fin	1/10/2024
	Sucursal	Z. 16 DE JULIO
Turno	TARDE	
<b>SALIDA</b>	“Registrar médico”	“Se realizó correctamente”
<b>RESULTADO</b>	El sistema requiere completar todos los campos que son requeridos del médico obligatoriamente.	Cuando el usuario ingresa datos correctos, el sistema guarda la información en la base de datos.

Después de realizar la prueba de caja negra en la interfaz de registro de médicos, se comprobó que esta cumple con la función prevista de registrar los datos obligando al usuario a completar los campos requeridos.

#### **4.4.3. Pruebas de estrés**

Las pruebas de estrés evalúan el comportamiento de una aplicación Web bajo condiciones de carga extrema llevando el sistema al límite de su capacidad operativa.

Este proceso permite identificar cómo responde la aplicación en diversos escenarios o situaciones límite, durante esta fase se realizaron pruebas de estrés específicamente en el módulo de reservas.

Para esta prueba, se empleó un servidor interno de la institución, caracterizado por ser de media gama en comparación con los servidores de alta gama, cabe mencionar que se hicieron pocas modificaciones en el sistema operativo, conforme a las requerimientos de la institución, a pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos estuvieron en línea con los promedios de rendimiento exigidos para el sistema, demostrando que el servidor y la configuración empleada fueron adecuadas para las necesidades de la prueba.

**Tabla 27**

*Resultados pruebas de estrés*

<b>PRUEBAS</b>	<b>RESULTADOS</b>
Usuarios establecidos	30
Tiempo de prueba	5 minutos
Solicitudes realizadas	500
Fallas HTTP	0
Pico de solicitud	7 solicitudes/segundo
Tiempo de respuesta media	90 ms



# **CAPÍTULO V**

## **ANÁLISIS DE COSTO**

---

## **CAPÍTULO V**

### **5. ANÁLISIS DE COSTO**

#### **5.1. INTRODUCCIÓN**

En la implementación de un software, se considera los costos asociados al desarrollo del sistema donde el software será aplicada el modelo de estimación de costos COCOMO II proporciona una guía valiosa para evaluar los recursos necesarios y los gastos involucrados en el proyecto.

Este modelo permite estimar con mayor precisión los costos de desarrollo teniendo en cuenta factores como el tamaño del proyecto, la complejidad del software y los recursos disponibles donde se puede realizar una planificación más eficiente y una asignación adecuada del presupuesto, este garantiza la viabilidad financiera del proyecto y su éxito a largo plazo, especialmente en un entorno como el de un consultorio médico, donde la gestión eficiente de recursos y la precisión en el desarrollo del software son fundamentales para ofrecer una atención de calidad.

#### **5.2. ESTIMACIÓN DE COSTO COCOMO II**

COCOMO II es un método que brinda una estimación detallada de los costos asociados con proyectos de desarrollo de software, este enfoque ayuda a establecer presupuestos, planificar y mejorar la ejecución del proyecto en cuestión, este evalúa el tamaño del software en función de las líneas de código ingresadas durante el proceso de desarrollo que permite estimar con mayor precisión los costos de desarrollo, lo que facilita una planificación más efectiva y una asignación adecuada de recursos para garantizar el éxito del proyecto de software en el consultorio médico.

El cálculo del costo del proyecto se realizará mediante el modelo COCOMO II que se compone de tres niveles: básico, intermedio y avanzado, estos niveles se adaptan a diferentes

tipos de software y a las distintas fases del desarrollo permitiendo estimar de manera precisa los costos y esfuerzos necesarios para completar el proyecto con éxito.

**Tabla 28**

*Modelos COCOMO II*

<b>MODELO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Orgánica	Abarca proyectos simples, con menos de 5000 líneas de código, centrados en el procesamiento de datos y el uso de bases de datos para transacciones y recuperación de datos.
Semi acoplado	Se aplica a proyectos de complejidad y tamaño intermedios, con experiencia variable y restricciones moderadas.
Empotrado	Aborda proyectos altamente complejos, con poca experiencia y en un entorno de innovación técnica significativa.

*Nota.* La tabla ilustra los valores detallados para sustituir mediante el modelo básico. (Galvan, 2014)

**Tabla 29**

*Constantes COCOMO II*

<b>MODO DESARROLLO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3,6	1.20	2.5	0.32

*Nota.* La tabla ilustra los valores para sustituir mediante el modelo básico. (Galvan, 2014)

Para estimar el esfuerzo necesario en un proyecto de desarrollo de software, es fundamental identificar la variable KLDC (kilo-líneas de código), esta métrica proporciona una base sólida y cuantificable para evaluar el trabajo requerido, permitiendo una planificación más precisa y efectiva del esfuerzo necesario para completar el proyecto.

**Tabla 30**

*Complejidad y eficiencia del lenguaje.*

LENGUAJE	FACTOR LCD/PF
PHP	29
Html	500
Css	300
JavaScript	280

Nota. Conversión de puntos función a KLDC. (Pressman, 2023)

En los tres modelos de estimación se emplean las siguientes tres ecuaciones para realizar los cálculos necesarios.

**( 18 ) Ecuación kilos líneas de código**

$$KLDC = \frac{FLDC * PF}{1000} \quad (18)$$

Según los datos detallados en la tabla 30, la evaluación de la complejidad y eficiencia se centró en el lenguaje PHP. Esto dio como factor LDC/PF de 29, lo cual es relevante para un sistema de tamaño mediano.

Al llevar a cabo los cálculos correspondientes, se obtiene el siguiente resultado:

FLDC	=	Factor de conversión	LDC = 29
PF	=	Punto de Función	1044,54

Calculando:

$$KLDC = \frac{29 * 1044,54}{1000}$$

$$KLDC = \frac{30291,66}{1000}$$

$$KLDC = 30,29$$

Después de realizar la sumatoria de las líneas de código desarrolladas en el framework Laravel 10, además de librerías que se han implementado en el proyecto, se ha llegado a un resultado específico, el proyecto cuenta con un total de 9523 líneas de código. Este valor se obtuvo mediante la aplicación de la fórmula destinada a calcular el KLDC en el modelo COCOMO II.

$$KLDC = \frac{9523}{1000}$$

$$KLDC = 9.5$$

Dando la continuidad de los cálculos, se evaluará las características y la determinación del factor de ajuste FAE, como paso fundamental en el proceso de análisis de costos que estamos emprendiendo.

**Tabla 31**

*Tabla de atributos factores del esfuerzo*

ATRIBUTOS	VALOR					
	MUY BAJO	BAJO	NOMINAL	ALTO	MUY ALTO	EXTRA ALTO
<b>ATRIBUTOS DE SOFTWARE</b>						
Fiabilidad	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño de Base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complejidad	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
<b>ATRIBUTOS DE HARDWARE</b>						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones de memoria virtual			1,00	1,06	1,21	1,56



Volatilidad de la máquina virtual			0,87	1,00	1,15	1,30
Tiempo de respuesta			0,87	1,00	1,07	1,15
<b>ATRIBUTOS DE PERSONAL</b>						
Capacidad de análisis		1,46	1,19	1,00	0,86	0,71
Experiencia en la aplicación		1,29	1,13	1,00	0,91	0,82
Calidad de los programadores		1,42	1,17	1,00	0,86	0,70
Experiencia en la máquina virtual		1,21	1,10	1,00	0,90	
Experiencia en el lenguaje		1,14	1,07	1,00	0,95	
<b>ATRIBUTOS DEL PROYECTO</b>						
Técnicas actualizadas de programación		1,24	1,10	1,00	0,91	0,82
Utilización de herramientas de software		1,24	1,10	1,00	0,91	0,83
Restricciones de tiempo de desarrollo		1,22	1,08	1,00	1,04	1,10
<b>TOTAL</b>					<b>0.7933</b>	

Se presenta en la tabla el proceso de calcular los atributos FAE, los cuales se realizó el producto de todos los valores para obtener el resultado final.

$$\text{FAE} = 0.7933$$

**Tabla 32**

*Coefficientes Cocomo II – Modo orgánico*

MODO	a	b	c	D
ORGÁNICO	2.40	1.05	2.50	0.38
SEMI ENCAJADO	3.00	1.12	2.50	0.35
EMPOTRADO	3.60	1.20	2.50	0.32

*Nota.* La tabla ilustra los valores para sustituir mediante el modelo básico. (Galvan, 2014)

### 5.2.1. Esfuerzo requerido del desarrollo

Se emplearán los coeficientes simples de la tabla para calcular el esfuerzo necesario, ya que se ajustan de manera óptima al proyecto el cual se establece así una relación directa entre los valores seleccionados y el cálculo del esfuerzo.

#### ( 19 ) Ecuación - Esfuerzo

$$E = a * KLDC^b * FAE, \text{ en personas/mes} \quad (19)$$

Donde:

$a$	=	Coeficiente Cocomo II	2.40
$b$	=	Coeficiente Cocomo II	1.05
$d$	=	Coeficiente Cocomo II	0.38
$FAE$	=	Factores de atributos del esfuerzo	0.7933
$KLDC$	=	Kilo líneas de código	9,5

Calculando:

$$E = 2,40 * 9,5^{1.05} * 0.7933 \text{ meses/persona}$$

$E = 16,47 \text{ meses/persona}$
-----------------------------------

### 5.2.2. Tiempo de desarrollo del sistema

Se procederá a determinar el tiempo de desarrollo utilizando los siguientes datos obtenidos.

#### ( 20 ) Ecuación - Tiempo requerido

$$Tdev = c(E)^d, \text{ en meses} \quad (20)$$

Donde:

$c$	=	Coeficiente Cocomo II	2.50
$d$	=	Coeficiente Cocomo II	0.38
$E$	=	Esfuerzo	16,47

Calculando:

$$Tdev = 2.50(16.47)^{0.38} \text{ meses}$$

$$Tdev = 7.2490 \text{ meses}$$

$Tdev = 7 \text{ meses}$
--------------------------

### 5.2.3. Número de desarrolladores

Se calculará la cantidad de desarrolladores necesarios para el sistema.

( 21 ) Ecuación - Número de personas

$$P = \frac{E}{Tdev}, \text{ en personas} \quad (21)$$

Donde:

$E$	=	Esfuerzo	16.47
$Tdev$	=	Tiempo requerido	7

Calculando:

$$P = \frac{16.47}{7} \text{ personas}$$

$$P = 2.2720 \text{ personas}$$

$P = 2 \text{ personas}$
--------------------------

#### 5.2.4. Costo total

A continuación, se determina el monto total a pagar por el Software utilizado en este proyecto específico.

El salario mínimo nacional en Bolivia está fijado en 2500 Bs, se utiliza como base para calcular los costos del Software que permite realizar una planificación precisa y adaptada a la economía local del proyecto.

#### ( 22 ) Ecuación - Costo del Software

$$C_{sof} = S_{mes} * P * T_{dev} \quad ( 22 )$$

Donde:

$S_{mes}$	=	Sueldo mes	359.19 \$	Sueldo mínimo nacional de Bolivia	2500 Bs
$P$	=	Número de personas	2		
$T_{dev}$	=	Tiempo requerido	7		

Calculando:

$$C_{sof} = 359.19 * 2 * 7$$

$C_{sof} = 5028,66 \$$
------------------------

Según los cálculos realizados, se estima que se requerirán dos programadores trabajando durante siete meses para completar el desarrollo del Software. Durante este período, se proyecta que el costo total del Software alcanzará los 5028,66 \$.

Tomando en cuenta que el valor del dólar en Bolivia está considerado en 6.96 Bs el cual se realizó una conversión al costo total del proyecto, dando un costo estimado de 34,999.47 Bs.

En resumen, los resultados obtenidos se muestran de forma concisa y organizada en los resúmenes que se presentan en las tablas que siguen a continuación.

**Tabla 33**

*Resumen estimación de costo Cocomo II*

<b>RESUMEN</b>	
Número de personas	2 personas
Tiempo de desarrollo	7 meses
Costo total estimado	34.999,47 Bs.



# **CAPÍTULO VI**

**CONCLUSIONES Y  
RECOMENDACIONES**

---

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. INTRODUCCIÓN

En la etapa final del presente proyecto, se llevará a cabo un análisis de los datos recopilados y los resultados obtenidos que a partir de esta evaluación se elaborarán las conclusiones que resumirán los hallazgos más relevantes y sus implicaciones, asimismo se formularán recomendaciones basadas en estos resultados con el objetivo de orientar futuras acciones dentro del ámbito del consultorio médico.

#### 6.2. CONCLUSIONES

Se ha conseguido desarrollar e implementar exitosamente un Sistema de Información Web destinado al control y seguimiento de historiales clínicos para el consultorio médico CMEDIC, lo cual ha optimizado considerablemente la eficiencia en diversas actividades, como la búsqueda de informes en el consultorio médico, ya que la atención promedio a un paciente incluyendo la búsqueda de su historial era más de 10 min, ahora es aproximadamente 90 ms.

Para lograrlo, se empleó el método UML para realizar un exhaustivo análisis y diseño del sistema, lo que ha fortalecido significativamente el manejo de la base de datos, así mismo se han cumplido satisfactoriamente los objetivos establecidos mediante la creación de diversos módulos, tales como reserva, historial clínico, enfermería, registros médicos, registros administrativos, registro de pacientes y generación de reportes. Es importante destacar que la interfaz gráfica del sistema ha sido diseñada de manera intuitiva y amigable, lo que facilita su uso por parte del personal que interactúa con el sistema.

Al finalizar el proyecto, se logran los objetivos específicos, que incluyen la implementación exitosa de los siguientes módulos:

- La centralización de la información de los pacientes en sus historiales clínicos.

- La automatización del registro de médicos y sus horarios laborales.
- La sistematización de los historiales clínicos para su acceso por parte de los médicos.
- La centralización de la información del centro de salud en un único sistema de registro.
- La estimación de costos del proyecto, se utilizó el modelo COCOMO II, considerando el diseño a través de puntos de función, lo que permitió determinar el esfuerzo, costo y tiempo del desarrollo.

Al lograr todos los objetivos establecidos, se finaliza el desarrollo del "SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA HISTORIALES CLÍNICOS". Esto representa un avance tecnológico al reducir tiempos en registros, citas médicas, consultas y búsquedas de información del centro de salud, garantizando su seguridad con información confiable.

### **6.3. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones son bastante sólidas ya que se alinean con las mejores prácticas en seguridad informática siendo consideradas las siguientes:

- Capacitación al personal pertenecientes al consultorio médico: Esta es una medida importante ya que muchos problemas de seguridad surgen debido al desconocimiento o mala interacción con el sistema por parte de los usuarios.
- Copias de seguridad de la base de datos: Se debe realizar copias de seguridad periódicas y almacenarlas de forma segura, preferiblemente fuera del sitio, asimismo es importante probar regularmente la restauración de estas copias de seguridad para asegurarse de que estén completas y sean efectivas en caso de una emergencia.



- Cambio regular de contraseñas: Es fundamental para evitar accesos no autorizados, pero también es importante equilibrar la frecuencia del cambio con la complejidad de las contraseñas. Considera el uso de herramientas de gestión de contraseñas para facilitar este proceso y fomentar el uso de contraseñas seguras.
- Mejora de la funcionalidad del sistema en su versión Web: Esta es una medida proactiva que puede ayudar a cerrar posibles brechas de seguridad y mejorar la experiencia del usuario, se debe asegurar que las pruebas sean exhaustivas antes de implementar cambios en la versión Web para evitar introducir nuevas vulnerabilidades.
- Se recomienda la implementación de un módulo o sistema que permita registrar los cobros de los servicios del consultorio médico. Esto garantizará un control efectivo en cuanto a la contabilidad, facilitando la gestión de ingresos y asegurando una mayor transparencia en el proceso financiero del consultorio.
- El personal encargado de administrar el sistema en la institución debe adoptar y aplicar normas y políticas para su uso adecuado.

# **BIBLIOGRAFÍA**

---

## BIBLIOGRAFÍA

- D'Ambrosio, S. (Agosto de 2023). *Monografías*. Monografías:  
<https://www.monografias.com/trabajos14/datos/datos>
- Agacino, R. (2023). *Conceptos fundamentales de estadística*.
- Aguirre. (15 de Diciembre de 2009). *Asociación Española de Pedatría*. Asociación Española de Pedatría: <https://www.aeped.es/noticias/pediatría-y-sus-areas-especificas-una-especialidad-troncal>
- Alarcón, J. (2023). *Cocomo y punto de fusión*.
- Albornoz, D. (11 de Enero de 2023). *Hostinger*. Hostinger:  
<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-bootstrap>
- Alegsa, L. (18 de Junio de 2023). *Alegsa*. Alegsa:  
[https://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema\\_abstracto.php#h0](https://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema_abstracto.php#h0)
- Altube Vera, R. (31 de Marzo de 2023). *OpenWebinars*. OpenWebinars:  
<https://openwebinars.net/blog/que-es-laravel-CARACTERÍSTICAS-y-ventajas/>
- Andara, I. (2010). *Tipos de datos y expresión*.
- Araneda, S. (8 de Noviembre de 2022). *SaludVital*. SaludVital:  
<https://www.saludvital.cl/preguntas/que-son-los-consultorios-medicos/>
- Arango, J. (2016). *Laravel Framework para la visualización de variables de entorno en el sector agrícola*. CALI .
- Arkaitz, G. (2014). *HTML5*. Easybook.
- Assemble, J. (15 de Marzo de 2022). *Assembler Institute Of Technology*. Assembler Institute Of Technology: <https://assemblerinstitute.com/blog/que-es-php/>
- Atahuichi, C. M. (2014). *Sistema Web de control de pedidos y ventas*.
- Aurazo, E. (2010). *Estudio de UWE (UML - based Web Engineering)*.

- Balseca Chisaguano , E. (2014). *Evaluación De Calidad De Productos Software En Empresas De Desarrollo De Software Aplicando La Norma Iso/lec 25000*.
- Borges , S. (6 de MAyo de 2016). *InfreNetworking*. InfreNetworking2016:  
<https://blog.infranetworking.com/mariadb-vs-mysql-cual-debo-elegir/>
- Bustoz, G. (11 de Enero de 2023). *¿Qué es Ajax y cómo funciona?* Hostinger Tutoriales:  
<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-javascript-introduccion-basica/>
- Calero , W. (16 de Octubre de 2010). *Ingeniería de software*. Ingeniería de software:  
<https://ingenieraupoliana.blogspot.com/2010/10/cocomo.html>
- Carranza, A. (27 de Noviembre de 2021). *Furute Of People*. Furute Of People:  
<https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/aplicacion-web-que-es/>
- Castillo, A. (2023). *Manual de HTML5 en español*.
- Centellas , M. (2015). *Sistema de control y gestión de historiales clínicos apoyado en dispositivos móviles*. LA PAZ.
- Chero Farro, D. (2017). Historia clínica como herramienta para mejora del proceso de atención. *Revista de Calidad Asistencial*, 115 - 116.
- Cillero, M. (11 de Maroz de 2019). *manuel.cillero.es*. manuel.cillero.es:  
<https://manuel.cillero.es/doc/metodologia/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-interaccion/diagrama-de-colaboracion/>
- Cipatli Ayuzo. (2015). *Historia Y Filosofía De La Medicina*.
- Clínica Universidad Navarro*. (2023). Clínica Universidad Navarro:  
<https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/paciente>
- Cobo, Á., & Gomez, P. (2005). *PHP y MYSQL tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web*. ESPAÑA: Diaz Santos.
- College, D. (28 de Enero de 2020). *Gestiopolis*. Gestiopolis: <https://www.gestiopolis.com/el-control-como-fase-del-proceso-administrativo/>



- Gaskin, J. (12 de Junio de 2022). *Venngage* . Venngage :  
<https://es.venngage.com/blog/diagrama-de-caso-de-uso/>
- Gérvaz, J. (2023). *Datos, información y decisiones*.
- Gomez, A., & Migani, S. (2023). *Un modelo de estimación de proyectos de software*.
- Gomez, I. (2 de Abril de 2022). *Crehana*. Crehana:  
<https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/servidor-apache/>
- Gómez, J. (8 de Diciembre de 2013). *Estimación de Costes con COCOMO 81 (II)*.  
 Estimación de Costes con COCOMO 81 (II):  
<https://www.laboratorioti.com/2013/04/22/estimacion-de-costes-con-cocomo-81-ii/>
- Gonzales Rios , Y. L. (2013). *Norma nacional de caracterización de establecimientos de salud de primer nivel*. Talleres Graficos Tupac Katari.
- Gonzales, C. A. (2020). *Sistema Web de administración de historias clínicas*. EL ALTO.
- Guest. (12 de Abril de 2020). *Rockcontent*. Rockcontent:  
<https://rockcontent.com/es/blog/bootstrap/>
- Gutarra, C. R., & Quiroga, R. C. (2014). *Implemetación de un sistema de historias clínicas electrónicas para el centro de salud Peru 3ra zona*. LIMA.
- Gutierrez, P. (2017). *Sistema Web de administración de historias clínicas*. LA PAZ.
- Hidalgo, I. (2020). *Modelo de predicción basado en minería de datos*.  
*Instituto Nacional del Cancer*. (5 de noviembre de 2023). Instituto Nacional del Cancer:  
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/atencion-de-seguimiento>
- IPS* . (Junio de 2021). *IPS*: <https://ipsdetodos.com/pediatrica-bogota/que-es-pediatrica/>
- Jaimes, J., & Mitzi , N. (2014). *Modelo de estimación del proyecto Cocomo*.
- Jairo. (20 de Julio de 2023). *CEUPE*. CEUPE: <https://www.ceupe.pe/blog/la-fonoaudiologia-que-es.html>
- Juárez , F. G. (2020). *Método Cocomo II*. GUATEMALA.

keep. (27 de Abril de 2023). *KeepCoding*. KeepCoding: <https://keepcoding.io/blog/que-es-el-procesamiento-de-datos/>

Kumar, V., & Reinartz, W. (2018). *Gestión de relaciones con el cliente*. TextBook.

López Sánchez, Y., & Chávez Castilla, Y. (2017). *Sistema web para la gestión del control de almacén de la mini industria el Mamabi del Municipio de Florencia en la Provincia de Ciego Ávila*.

Lorente, B. (27 de Marzo de 2023). *Novadevs*. Novadevs:  
<https://novadevs.com/publicaciones/que-es-composer-y-que-puede-hacer-por-ti/>

Lucena, P. (Junio de 2023). *Universidad CESUMA*. Universidad CESUMA:  
[https://www.cesuma.mx/blog/que-son-los-sistemas-de-informacion-y-por-que-son-necesarios.html#abh\\_posts](https://www.cesuma.mx/blog/que-son-los-sistemas-de-informacion-y-por-que-son-necesarios.html#abh_posts)

Ludwing, M. (2014). *UWE*. UWE:  
<https://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialProcessSpanish.html>

Maluenda, R. (24 de Agosto de 2020). *Profile*. Profile: <https://profile.es/blog/desarrollo-aplicaciones-web/>

Maquieira, G. R. (8 de Enero de 2023). *OpenWebinars*. Retrieved 6 de Septiembre de 2023, from OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-black-box-testing-o-pruebas-de-caja-negra/>

Marrugo, Y. (23 de Junio de 2010). *Modelo Cocomo*. <https://es.slideshare.net/jedaro/modelo-cocomo-4593779>

Mchojrin. (3 de Febrero de 2017). *academy*. academy: <https://academy.leewayweb.com/que-es-composer/>

Mendoza, L. E. (18 de Marzo de 2022). *Goconqr*. Goconqr:  
[https://www.goconqr.com/flashcard/35942991/metodologia-extreme-programming-xp#google\\_vignette](https://www.goconqr.com/flashcard/35942991/metodologia-extreme-programming-xp#google_vignette)

Miss, F. G., & Baena, R. (05 de 06 de 2019). *ENUMED.NET*. ENUMED:

<http://www.eumed.net/rev/ce/2019/norma-iso-eic.html>

*Modelo Cocomo*. (19 de Julio de 2008). <https://acevedodelacru.wordpress.com/cocomo-ii/>

Morales, A. (Septiembre de 2023). *TodaMateria*. TodaMateria:

<https://www.todamateria.com/informacion/#:~:text=Las%20principales%20caracter%203%ADsticas%20de%20la,confiable%20que%20sea%20su%20contenido.>

Murdick , R., & Ross , J. (1997). *Introducción a los sistemas de información gerencial*.

Noguera, B. (9 de Febrero de 2011). *Culturación* . Culturación : <https://culturacion.com/que-es-apache/>

Ordoñez, P. A. (2018). *Evaluación de la calidad sobre un aplicación móvil*. ISO25000.com:

<https://iso25000.com/>

Ortega Cabrera, E., & Villavicencio Cabezas, M. (2023). *Medición de la Calidad de Productos de Software en un Ambiente Académico Usando la Norma ISO/IEC 9126*.

Ospina Rodriguez, C. (2015). *Enciclopedia Universal de la TGS*. Enciclopedia Universal de la TGS: <https://racingfox24.wixsite.com/undiccionariocomun/sistemas-abiertos-y-cerrados->

Pérez , P., & Gardey, A. (24 de Marzo de 2004). *Definicion.d*. Definicion.d:

<https://definicion.de/sistema/>

Pérez Giménez, J. D. (20 de Enero de 2019). *OpenWebinars*. OpenWebinars:

<https://openwebinars.net/blog/que-es-html5/>

Pérez Jiménez, J. D. (29 de Agosto de 2023). *OpenWebinars*. OpenWebinars:

<https://openwebinars.net/cursos/html5-css3/>

Perez, A. A. (2007). *Desarrollo de herramientas Web de gestión docente*.

Perucini , J. (2021). *Studocu*. Studocu: <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-cancun/ingenieria-en-sistemas-computacionales/el-diagrama-de-actividad-es-un-diagrama-de-flujo-del-proceso-multi/7466907>



- Ponjuán Dante, G., & Sánchez, I. (2016). Diseño de un modelo de gestión de conocimiento para entornos virtuales de aprendizaje en salud. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*, 27(2), 138-153.
- Pressman, R. (2023). *Ingeniería de software*.
- Quispe, M. R. (2020). *Sistema de información para el control y seguimiento de historiales clínico*. EL ALTO.
- Ramo, R. (30 de Agosto de 2023). *RafaRamos*. RafaRamos: <https://soyrafamos.com/que-es-javascript/>
- Rengel, A. (Junio de 2010). *Universidad Nacional Simon Rodriguez*. Universidad Nacional Simon Rodriguez: <http://univunesr.blogspot.com/2010/06/operaciones-basicas-de-datos.html>
- Risso, A., Ruiz Yanzi, M. V., & Volij, C. (12 de Diciembre de 2022). *evidencia.org*. evidencia.org: <https://www.evidencia.org/index.php/Evidencia/article/view/7049>
- Rojas, F. L. (2020). *Portal Web para el control y seguimiento de historiales clínicos, cuotas y citas médicas*. EL ALTO.
- Roman, J. (2023). *MANZ.DEV*. MANZ.DEV: <https://lenguajecss.com/css/introduccion/que-es-css/>
- Saavedra, J. A. (1 de Junio de 2023). *Ebac*. Ebac: <https://ebac.mx/blog/que-es-ajax>
- Sales. (3 de Septiembre de 2023). *Interfacing Technologies Corporation*. Retrieved 3 de Septiembre de 2023, from Interfacing Technologies Corporation: <https://www.interfacing.com/es/iso-27000>
- Stick. (8 de Mayo de 2023). *Confidencialidad, integridad y disponibilidad ciberseguridad*. Confidencialidad, integridad y disponibilidad ciberseguridad: <https://ciberseguridad.comillas.edu/confidentiality-integrity-and-availability/>
- Stoner, J. (1996). *Administración. Sexta Edición*.

Tamushi. (8 de Julio de 2022). *TestingIT*. TestingIT:

<https://www.testingit.com.mx/blog/pruebas-de-estres-de-software>

Teran, P. (28 de Abril de 2015). *ClubEnsayos*. ClubEnsayos:

<https://www.clubensayos.com/Ciencia/Definici%C3%B3n-de-sistemas/2485408.html>

Thewolf, D. (25 de Junio de 2015). *MetodologiaUWE*. MetodologiaUWE:

<https://metodologiauwe.wordpress.com/2015/06/25/hello-world/>

Thompson, I. (2008). *Definición de Información*.

Tilio, A. (1 de Septiembre de 2023). *DeSignificados*. DeSignificados:

<https://designificados.com/sistema/>

Torrez, V. H. (2015). *Sistema Web de gestión de historiales clínicos veterinarios*. LA PAZ.

Vargas, M. S. (25 de Junio de 2017). *Ingeniería basada en modelos*. Ingeniería basada en

modelos: <http://marcelosalasvargas.blogspot.com/2017>

Villazán Olivarez, F. J. (2010). *Informática I*.

Ward, J., & Coughtry, S. (20 de Diciembre de 2019). *ONU Mujeres*. ONU Mujeres:

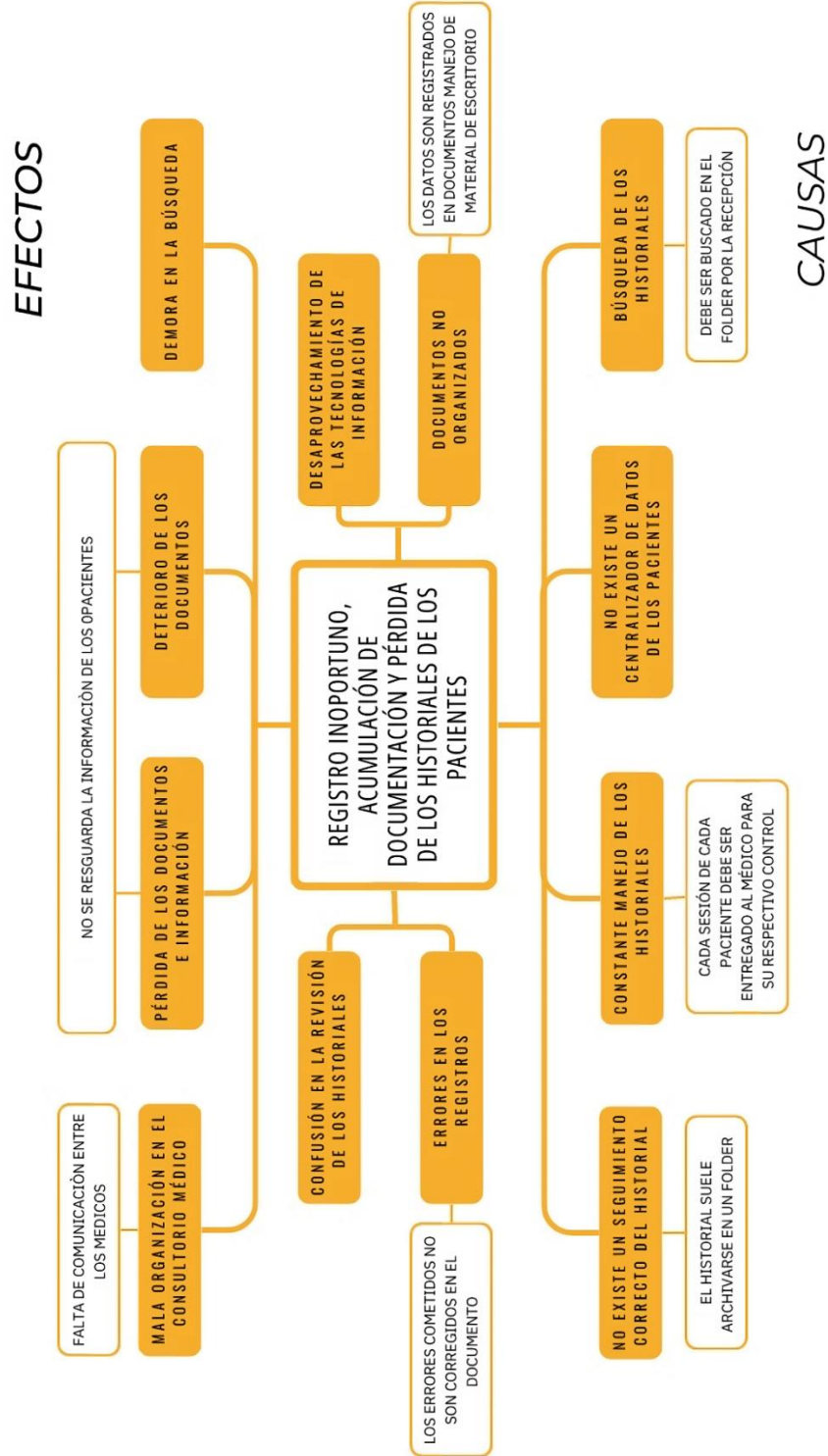
<https://www.endvawnow.org/es/articles/1898-seguimiento-y-evaluacin-.html>

# ANEXOS

---

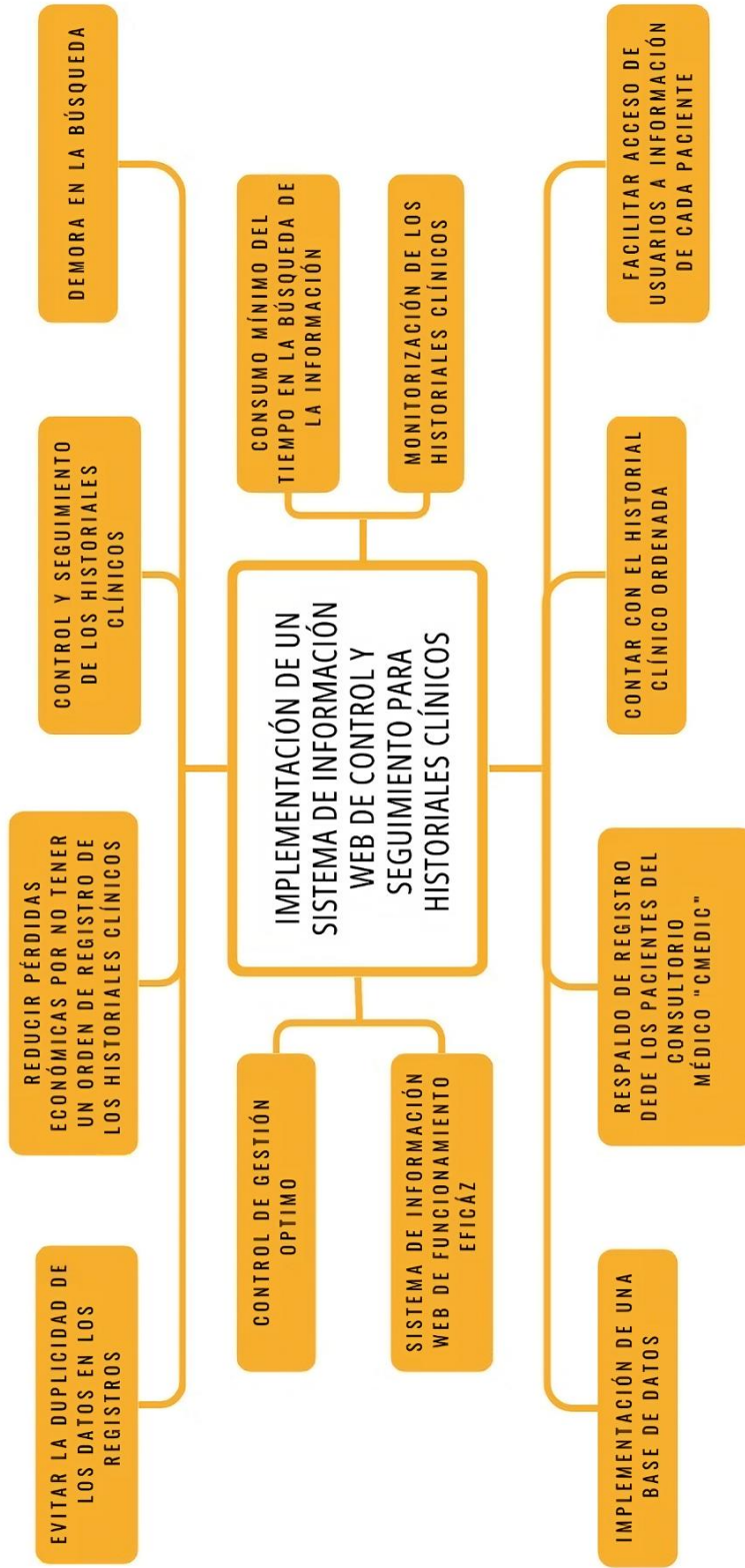
# ANEXOS

## ANEXO A - ÁRBOL DE PROBLEMAS



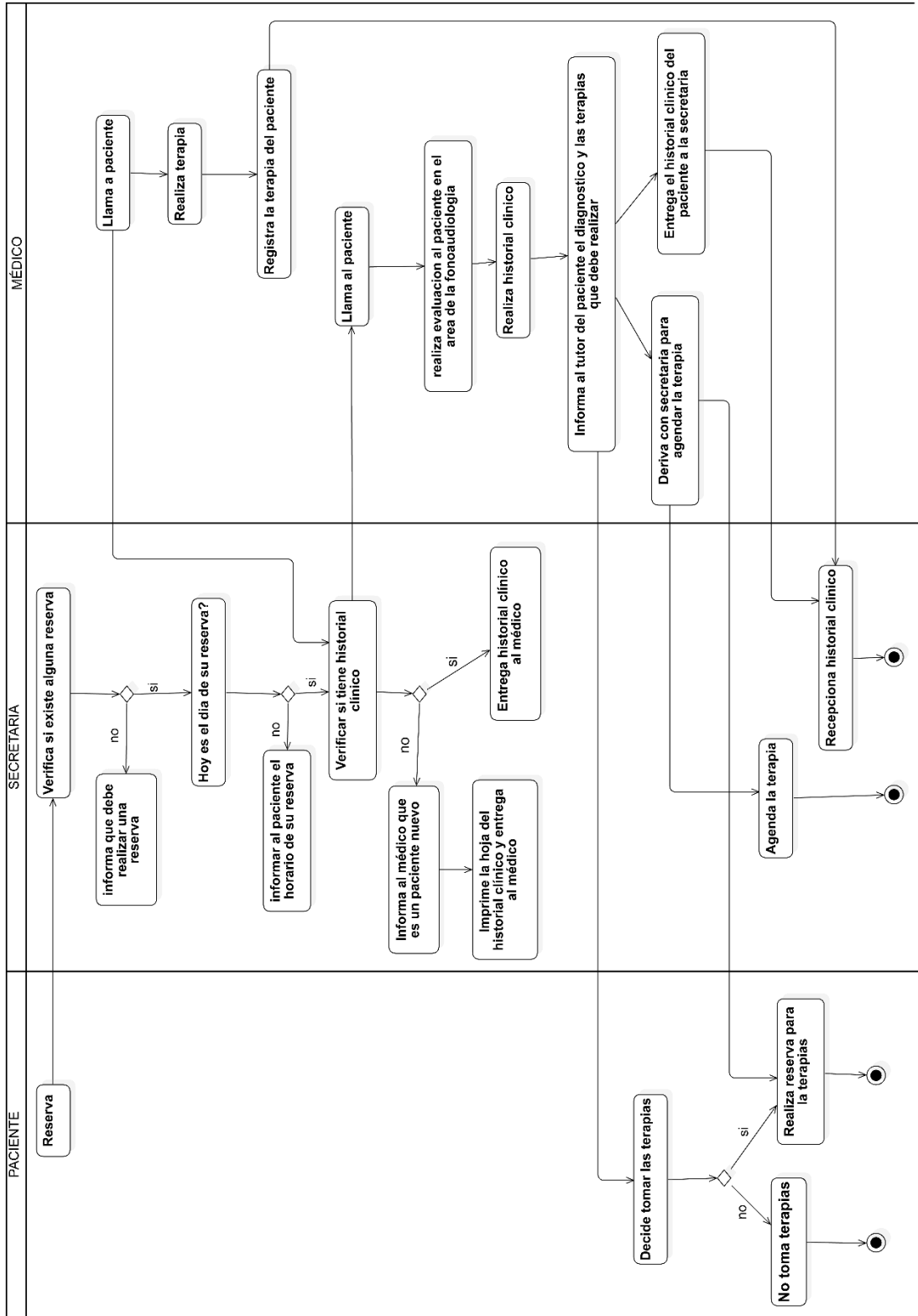
## ANEXO B -- ÁRBOL DE OBJETIVOS

### FINES



### MEDIOS

# ANEXO C - DIAGRAMA DE ACTIVIDADES



ANEXO D – HISTORIAL CLÍNICA MANUAL

ANAMNESIS FONOAUDIOLÓGICA

MICROFONIA OD

1. DATOS PERSONALES

Fecha de evaluación: 19/03/21

Nombre y Apellido: Zoe Samira Huasco Laura

Fecha de Nacimiento: 16/oct/2021 Edad: 3 a 6 m

Profesional que lo Deriva:

2. FACTORES DE CONSULTA:

Motivo de consulta: dice palabras, pero no hace oraciones

Otras valoraciones: 1º vez en fono

Inicio de síntomas:

3. ANTECEDENTES DE GESTACION, EMBARAZO Y SALUD 10111a - 25a

Gestación: Preclamsia Parto: Cesaria nació en la fern

DESARROLLO DE MOTOR: Copresento llanto ictericia por 2 semanas

Control cefálico: 3m Sentado: 3-4m Gateo: 5-6m Parado: 7-8m

Camino: 1a Uso de arnés u otros:

HABITOS:

Control de esfínteres: utiliza pañal Se viste y desviste solo: - se desviste con ayuda de la mamá

Juegos: juega simbólica Relación social: - En casa tranquila

HABITOS ALIMENTICIOS: - Con personas extraños no es muy sociable.

Lactancia: 2a Uso de biberón: Introduce Obj. A la boca: NO

Alimentación actual: no le quita leche (percado no)

Picado: Aplastado: Come solo: Usa cuchara: Boca cerrada: si aneces

4. EVOLUCION DEL LENGUAJE

Gorjeo: 3m Balbuceo: 9m Primera palabra: la 6m strant (perno)

Palabra yuxtapuesta: Frases: Dialogo:

Comunicación Actual: Símbolos y palabras

Vocabulario: 15, realiza acciones (1) acciones con su cuerpo sinata elemento entre varios

5. OBSERVACIONES

**EVALUACION FONOAUDIOLÓGICA**

L  
E  
C

**1. ORGANOS FONOARTICULATORIOS OFAS**

	Tono	M	Conformación	Frenillo corto Limitantes
Lengua	/	/	/	
Labios	/	/	/	
Mejillas	/	/	/	
Paladar	Alto	Ojival	Fisura	Reflejos
Amígdalas	Normal	Hipertróficos		

Dentición	Decidua	Mixta	BEC	MEC	TIPO DE MORDIDA			
	/	/			1	2	3	TaT

**2. FUNCIONES NEURO VEGETATIVAS**

Respiración	Tipo	Modo			
	Abdominal	Nasal			
Succión	Fuerza	Coordinación	Cierre		
Masticación	Unilateral	Bilateral	Ruidosa	Restos alimentarios	
Deglución					
Etapa Anticipatoria	Etapa preoperatoria oral	Etapa oral	Etapa faríngea	Barrido lingual	

**3. SISTEMA FUNCIONAL DEL LENGUAJE**

Esquema corporal: 10 / 20 X

Colores: Clasificación de colores (no sabe sus nombres)

Tamaño: 6x px Forma: /

Orientación espacial: Arriba -

Orientación temporal: NO

**4. CUADRO FONÉTICO FONOLÓGICO**

p	t	k	as	Pr	pl
b	d	g	al	br	bl
m	n	ñ	an	tr	tl
ll	y		ag	cr	cl
f	v	s	ar	gr	gl
r	rr	j	ax	fr	fl

No hay uso del dante

figura - fendo

yo - mio - tuje



5. LECTO - ESCRITURA

Copia: ..... dictado: ..... Elaboración: .....

B-4 a  
5

6. NIVELES DEL LENGUAJE

Comprensión: 16 - 2a : 2 - 3

Expresión: 16 - 2a

Interiorización: .....

7. VOZ

	Normal	Débil	Fuerte
Intensidad			
	Agudo	Grabe	
	Armónico	Monótono	
Timbre			
Resonancia			

8. AUDICION

	SI	NO
Voz susurrada		
Voz hablada		
Voz entonada		

VOZ SUSURRADA	VOZ HABLADA	VOZ GRITADA
Lastre	Templo	Timbre
Moldes	Sastre	Martes
Menta	Cisne	Siglo
Cinco	Nardo	Norte
persa	Pluma	Talco

9. DIAGNOSTICO FONOAUDIOLÓGICO

T.D.L. ....

10. OBSERVACIONES, RECOMENDADAS Y DERIVACIONES

2 sesiones por semana

El Alto, Junio 2024

Señor:

Lic. Ing. William Roque Roque

**DIRECTOR DE CARRERA**

**INGENIERIA DE SISTEMAS**

Presente. -

**REF.: AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido director de carrera:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Trabajo de Grado.

**TITULO:** "SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA HISTORIALES CLÍNICOS"

**CASO:** CONSULTORIOS MÉDICOS "CMEDIC"

**MODALIDAD:** PROYECTO DE GRADO

**UNIV.** AZUCENA BELEN QUISPE CHAMBI

**REGISTRO UNIVERSITARIO:** 200000059

**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 9932010 LP

Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente.

---

M. Sc. Lic. Ing. Marisol Arguedas Balladares  
**TUTOR METODOLÓGICO**  
**TALLER DE GRADO II**

**AVAL DE CONFORMIDAD  
(Consultorios Médicos “CMEDIC”)**

El Alto, Junio de 2024

Señor:  
M. Sc. Ing. Marisol Arguedas Balladares  
**TUTOR METODOLÓGICO**  
**TALLER DE GRADO II**  
Presente. -

**REF. AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido tutor metodológico:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado:

**TÍTULO:** “SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA HISTORIALES CLÍNICOS”

**CASO:** CONSULTORIOS MÉDICOS “CMEDIC”

**MODALIDAD:** PROYECTO DE GRADO

**UNIV.** AZUCENA BELEN QUISPE CHAMBI

**REGISTRO UNIVERSITARIO:** 200000059

**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 9932010 LP

De tal forma cabe recalcar que el SISTEMA/PROYECTO satisface los requerimientos de la institución, de esta forma se dio cumplimiento de los objetivos del presente.

El presente **PROYECTO** fue **IMPLEMENTADO** satisfactoriamente y se realizó las capacitaciones necesarias en la institución.

En cuanto certifico, en honor a la verdad, para fines consiguientes del interesado para su defensa pública y desarrollo correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente.

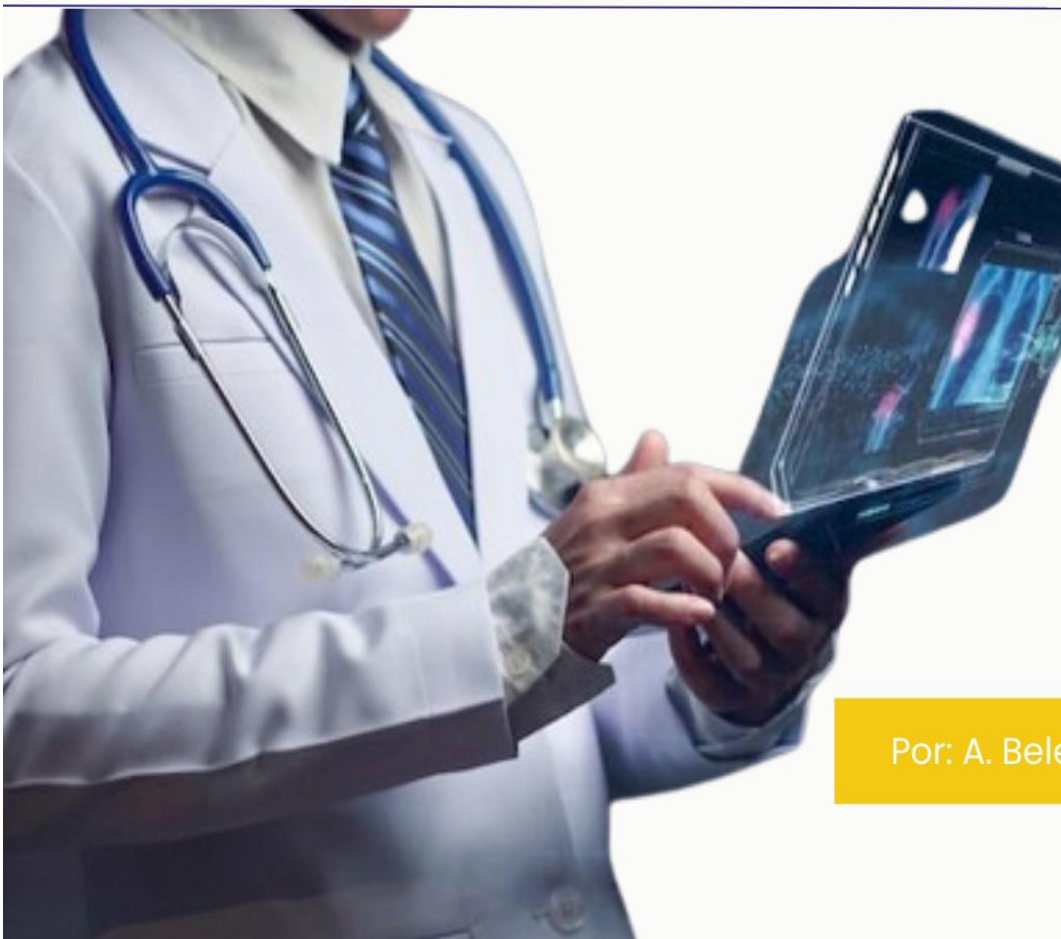
-----  
Dr. Stefany Ovidia Tiñini Huayta  
**DIRECTORA**  
**CONSULTORIOS MÉDICOS CMEDIC**



# Manual de USUARIO

***Sistema de información web de control y seguimiento para historiales clínicos***

Nuestro manual de usuario para el Sistema de Información Web de historiales clínicos ofrece instrucciones detalladas y claras para utilizar todas las funcionalidades, garantizando un manejo seguro y confiable de la información médica conforme a altos estándares de privacidad y seguridad.



**2024**

Por: A. Belen Qulspe Chambi

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO DEL SISTEMA .....	1
3. MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL SISTEMA .....	1
LOGIN.....	1
DASHBOARD.....	2
MÉDICOS.....	3
ADMINISTRATIVOS.....	6
PACIENTES .....	8
RESERVAS.....	9
HISTORIAL CLÍNICO DE LOS PACIENTES .....	11
REPORTES.....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento está diseñado como una guía para el uso efectivo del sistema, el cual se enfoca en facilitar el registro preciso y completo de proyectos.

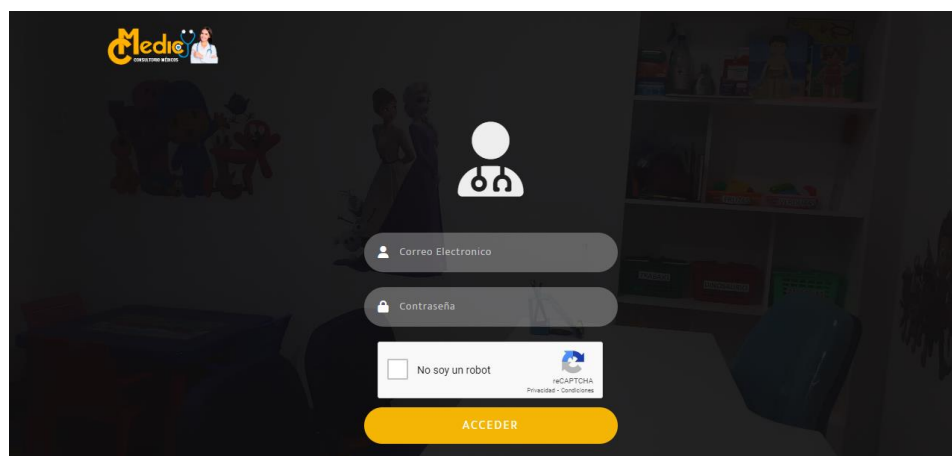
## 2. OBJETIVO DEL SISTEMA

El propósito del manual es capacitar al usuario final para que pueda realizar una administración efectiva y eficiente Sistema de información Web de control y seguimiento para historiales clínicos

## 3. MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL SISTEMA

### LOGIN

En la pantalla de inicio de sesión, aparecerán dos campos que deben completarse con el nombre de usuario y la contraseña proporcionados por el administrador. Además, es necesario marcar el reCaptcha para poder acceder al panel de control.



## DASHBOARD

Después de iniciar sesión, el sistema mostrará un informe detallado que incluye la cantidad de médicos, pacientes, consultas y empleados registrados. Este informe proporciona una visión general del estado actual y facilita la gestión eficiente de todos los elementos relacionados con el sistema.



Además, se muestra el menú del sistema junto con gráficos estadísticos que ilustran la cantidad de pacientes mensualmente, pacientes por lo que facilita la gestión de los registros.

Se recomienda al usuario cambiar su contraseña por motivos de seguridad. Este cambio puede realizarse haciendo clic en el siguiente botón.



Se podrá visualizar la información del usuario, donde también se podrá actualizar la contraseña.

**Perfil de Usuario**

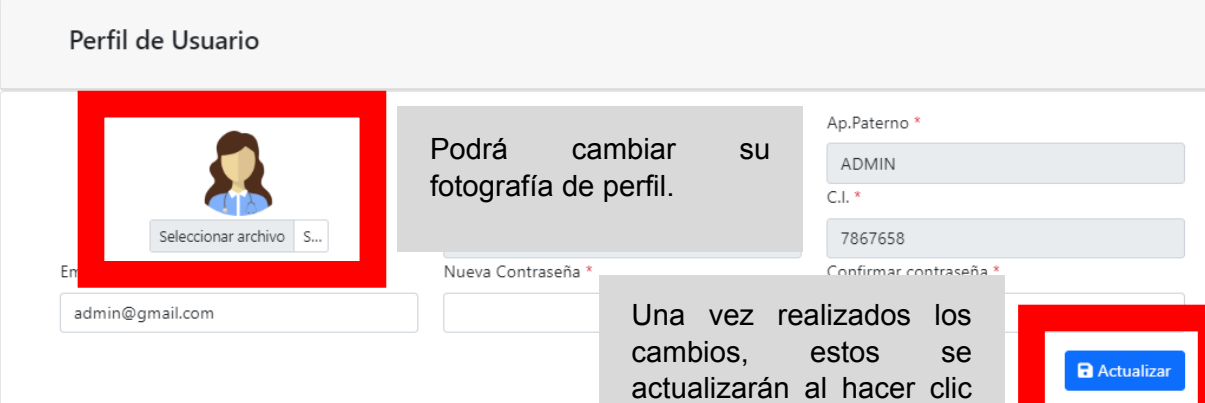


Nombres \* BELEN  
 Ap.Paterno \* ADMIN  
 Ap.Materno \*  
 C.I. \*  
 Email \* admin@gmail.com  
 Nueva Contraseña \*  
 Confirmar contraseña \*

Deberá ingresar una nueva contraseña por motivos de seguridad. La nueva contraseña debe incluir al menos un carácter especial, un número, una letra mayúscula y una letra minúscula.

Deberá volver a ingresar la misma contraseña para confirmar la actualización.

**Perfil de Usuario**



Podrá cambiar su fotografía de perfil.  
 Ap.Paterno \* ADMIN  
 C.I. \* 7867658  
 Nueva Contraseña \*  
 Confirmar contraseña \*  
 Actualizar

Una vez realizados los cambios, estos se actualizarán al hacer clic en el botón.

## MÉDICOS

En el listado de médicos, se mostrará una lista completa de todos los médicos registrados, desde esta interfaz, los usuarios tendrán la opción de añadir nuevos médicos al sistema, proporcionando los detalles necesarios para su registro. Esta funcionalidad facilita la gestión y actualización de la información del personal médico, asegurando que todos los datos estén organizados y sean fácilmente accesibles.



Esta información puede ser modificada o eliminada según sea necesario.

The screenshot shows the 'Lista de Médicos' page. The header includes a welcome message for 'BELEN ADMIN QUISPE' with the role 'Administrador'. The main content area displays a table with the following data:

#	FOTO	MÉDICO	GÉNERO	# CELULAR	EMAIL	ACCIONES
1		WILMER DANIEL GONZALES PARAREDES	M	61136409	danieltoeles@gmail.com	
2		STEFANI TIÑINI HUAYTA	F	73728563	stefanitinirios@gmail.com	
3		MARIA MAMANI MAMANI	F	78754545	medico@gmail.com	

At the top right of the table area, there are two buttons: 'Registrar Médico' (highlighted in blue) and 'Reporte PDF'. Below the table, there is a pagination control showing 'Mostrando 1 a 3 de 3 registros' and 'Anterior 1 Siguiente'.

Para realizar el registro de un médico, se debe seleccionar el botón "REGISTRAR MÉDICO".

This screenshot is identical to the previous one, but the 'Registrar Médico' button is highlighted with a red rectangular box to draw attention to it.

A continuación, se mostrará un formulario de registro que especifica los datos necesarios para añadir un nuevo médico.

Este formulario incluirá campos para ingresar información esencial

Se podrá cambiar la foto del médico.

Registro médico

Los campos nombres, Ap. Paterno, Ap. Materno solo deben ingresar texto

The screenshot shows a 'Registro médico' form. A yellow box highlights the profile picture field with a 'Seleccionar archivo' button. A red box highlights the 'Nombres \*', 'Ap. Materno\*', and 'Ap. Paterno\*' fields. The form includes various input fields for personal and professional information, such as 'C.I.\*', 'Email\*', 'Especialidad\*', 'Fecha inicio', 'Fecha fin', 'Sucursal\*', and 'Turno\*'. At the bottom right, there are 'Cerrar X' and 'Registrar' buttons.

Los campos del formulario están validados, lo que significa que ciertos campos deben ser llenados correctamente y sin omisiones. Una vez que todos los campos obligatorios se hayan completado adecuadamente, se puede guardar la información ingresada seleccionando el botón "REGISTRAR", este proceso asegura que los datos del médico sean registrados de manera precisa y completa en el sistema, facilitando una gestión eficiente y fiable del personal médico.




Registro médico

Atención!  
Se realizó correctamente

Registrar

This screenshot shows the same 'Registro médico' form, but with a white modal box in the center displaying a green checkmark icon and the text 'Atención! Se realizó correctamente'. A red arrow points to the 'Registrar' button at the bottom right of the form. The background shows a sidebar menu with options like 'Dashboard', 'Médicos', 'Administrativos', 'Pacientes', 'Especialidades', 'Consultas', 'Cargos', and 'Turnos'.


Después de completar el registro, puedes visualizar la información ingresada haciendo clic en el botón "VER".

# CELULAR	EMAIL	ACCIONES
65653408	belenchambiquispe@gmail.com	  
64126408	delgado@gmail.com	  

Lo que veremos a continuación será la siguiente información de médico.

HOME / MÉDICOS / KATERIN GONZALES SUAREZ

**Datos del Médico**



Nombres y Apellidos	KATERIN GONZALES SUAREZ	C.I.	9932000 LP
Especialidad	FONOAUDIOLÓGIA	Género	F
Fecha de nacimiento	1996-04-22	Email	belenchambiquispe@gmail.com

Del mismo modo, se aplican los mismos procedimientos para registrar y visualizar la información tanto de administrativos como de pacientes.

## ADMINISTRATIVOS

**Medic**

Bienvenido  
BELEN ADMIN  
QUISPE  
Rol: Administrador

**MENU**













- Dashboard
- Médicos +
- Administrativos -
- Lista de Administrativos
- Pacientes +
- Especialidades +
- Consultas +
- Cargos +
- Turnos +
- Sucursales +

HOME / ADMINISTRATIVOS

**Lista de Administrativos**

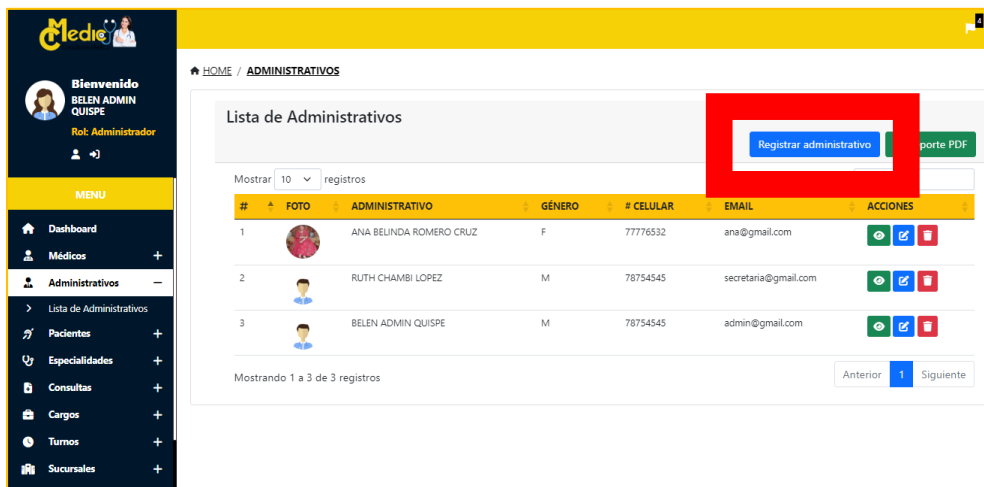
[Registrar administrativo](#)
[Reporte PDF](#)

Mostrar 10 registros Buscar:

#	FOTO	ADMINISTRATIVO	GÉNERO	# CELULAR	EMAIL	ACCIONES
1		ANA BELINDA ROMERO CRUZ	F	77776532	ana@gmail.com	  
2		RUTH CHAMBI LOPEZ	M	78754545	secretaria@gmail.com	  
3		BELEN ADMIN QUISPE	M	78754545	admin@gmail.com	  

Mostrando 1 a 3 de 3 registros Anterior 1 Siguiente

Para realizar el registro de un administrativo, se debe seleccionar el botón "REGISTRAR ADMINISTRATIVO".




A continuación, se mostrará un formulario de registro que especifica los datos necesarios para añadir un nuevo administrativo.

Este formulario incluirá campos para ingresar información esencial

Se podrá cambiar la foto del administrativo

### Registro administrativo



Seleccionar archivo Sin archivo

**Nombres\***

**Ap. Paterno\***

**Ap. Materno\***

Seleccione una opción

**C.I.\***

**Complemento**

**Expedido\***

**Email\***

**Celular\***

**Dirección\***

**Cargo\***

**Fecha inicio\***

**Fecha fin**

**Sucursal\***

**Turno\***

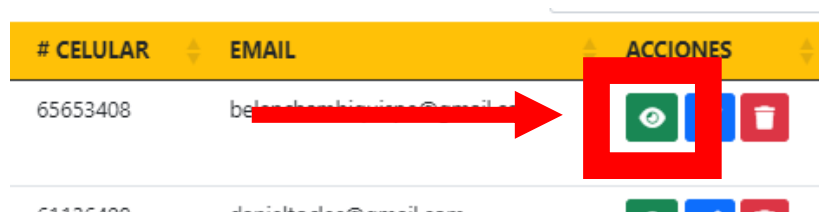
Cerrar X Registrar

Los campos nombres, Ap. Paterno, Ap. Materno solo deben ingresar texto

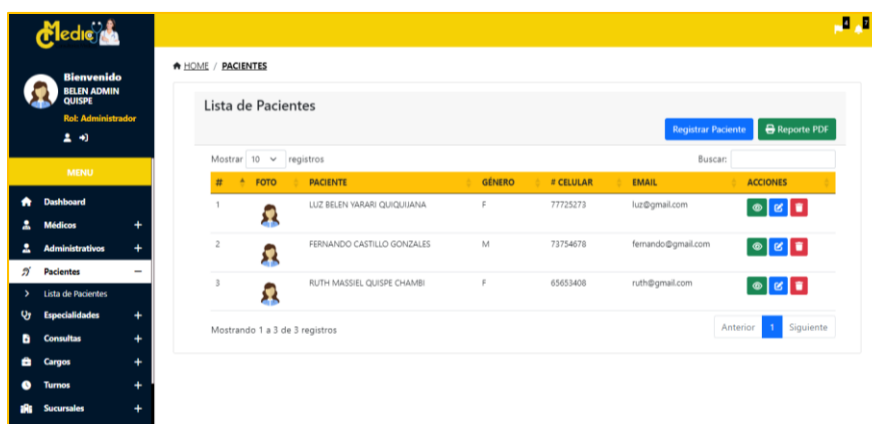
Los campos del formulario están validados, lo que significa que ciertos campos deben ser llenados correctamente y sin omisiones, todos los campos obligatorios se hayan completado adecuadamente, se puede guardar la información ingresada seleccionando el botón

REGISTRAR", este proceso asegura que los datos del médico sean registrados de manera precisa y completa en el sistema, facilitando una gestión eficiente y fiable del personal administrativo.

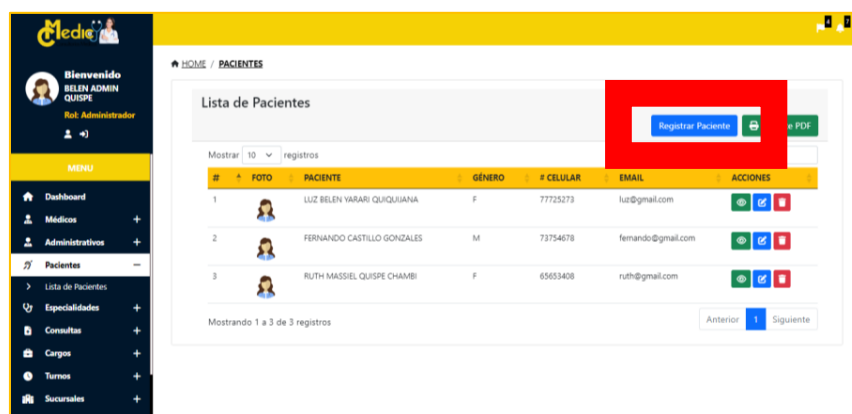
Después de completar el registro, puedes visualizar la información ingresada haciendo clic en el botón "VER".



## PACIENTES



Para realizar el registro de un paciente, se debe seleccionar el botón "REGISTRAR PACIENTE".

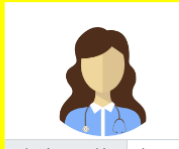


A continuación, se mostrará un formulario de registro que especifica los datos necesarios para añadir un nuevo paciente.

Este formulario incluirá campos para ingresar información esencial

Se podrá cambiar la foto del paciente.

Registro paciente



Seleccionar archivo Sin a...a

Nombres\*

Ap.Materno\*

Ap.Paterno\*

Seleccione una opción

dd/mm/aaaa

Expedido\*

Seleccione una opción

Dirección\*

C.I.\*

Email\*

Grado\*

Seleccione una opción

Complemento

Celular\*

Cerrar X

Registrar

Los campos nombres, Ap. Paterno, Ap. Materno solo deben ingresar texto

Los campos del formulario están validados, lo que significa que ciertos campos deben ser llenados correctamente y sin omisiones, los campos obligatorios se hayan completado adecuadamente, se puede guardar la información ingresada seleccionando el botón "REGISTRAR", este proceso asegura que los datos del médico, administrativo y paciente sean registrados de manera precisa y completa en el sistema, facilitando una gestión eficiente y fiable.

Después de completar el registro, puedes visualizar la información ingresada haciendo clic en el botón "VER".

## RESERVAS

La función de listar las reservas nos proporciona una visión completa de todas las citas médicas registradas en el sistema, estas reservas están organizadas específicamente para cada médico, lo que facilita el acceso a la información relevante a través de sus listados de citas personales. Esta herramienta no solo permite una gestión eficiente de las agendas médicas, sino que también garantiza que cada profesional pueda visualizar de manera clara y ordenada las

citas programadas, optimizando así la atención y el seguimiento de sus pacientes. Este sistema se muestra detalladamente en la imagen adjunta como referencia visual.

HOME / RESERVAS

Lista de Reservas

Mostrar 10 registros

#	PACIENTE	TIPO RESERVA	MÉDICO ASIGNADO	FECHA Y HORA	TELEFONO	ESTADO	ACCIONES
1	IAN MAMANI LOZA	NUEVO	WILMER DANIEL GONZALES PARAREDES	10/06/2024	78893526	Activo	
2	LUZ BELEN YARARI QUIQUIJANA	PACIENTE	WILMER DANIEL GONZALES PARAREDES	10/06/2024	77777777	Activo	
3	FERNANDO CASTILLO GONZALES	PACIENTE	STEFANI TIÑINI HUAYTA	14/06/2024	33334459	Activo	
4	RUTH MASSIEL QUISPE CHAMBI	PACIENTE	STEFANI TIÑINI HUAYTA	14/06/2024	55533362	Activo	
5	LUCIANA TINIÑI	NUEVO	STEFANI TIÑINI HUAYTA	21/06/2024	73719374	Activo	

Mostrando 1 a 5 de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

Las reservas pueden registrarse utilizando el siguiente formulario.

Este campo de tipo de reserva se divide en dos categorías:

**Reserva nueva:** Para personas que realizan su reserva por primera vez.

**Paciente:** Para aquellos que ya han sido atendidos al menos una vez en la consulta.

Registrar Reserva

<b>Tipo reserva*</b> Seleccione una opción	<b>Número de referencia*</b> <input type="text"/>
<b>Turno*</b> Seleccione una opción	<b>Médico*</b> Seleccione turno
<b>Especialidades*</b> Seleccione un Médico	<b>Fecha de reserva*</b> dd/mm/aaaa
<b>Horarios*</b> Seleccione un turno	<b>Sucursal*</b> Seleccione Médico


Cerrar X Registrar

El número de referencia corresponde al número de teléfono celular para facilitar el contacto.

De igual manera, a cada reserva se le asigna un médico, especialidad, fecha, hora y sucursal.

Así, los médicos podrán acceder fácilmente a las reservas asignadas a cada uno de ellos.

**Datos del Médico**



Nombres y Apellidos	WILMER DANIEL GONZALES PARAREDES	C.I.	9932011 LP
Especialidad	FONOAUDIOLÓGIA	Género	M
Fecha de nacimiento	1990-10-10	Email	danieltoeles@gmail.com

Mis Pacientes   Mis Citas

Mostrar 10 registros   Buscar:

#	FECHA	NOMBRE RESERVA
1	lunes 10 junio 2024 - 11:06 a. m.	IAN MAMANI LOZA (NUEVO)
2	lunes 10 junio 2024 - 08:06 a. m.	LUZ BELEN YARARI QUIQUIJANA

Mostrando 1 a 2 de 2 registros   Anterior 1 Siguiente

## HISTORIAL CLÍNICO DE LOS PACIENTES

Con el fin de capturar todos los datos necesarios del paciente, el médico podrá completar y registrar la información requerida en el siguiente formulario. Este formulario está diseñado para recopilar de manera detallada y precisa la información médica relevante, asegurando así un tratamiento y seguimiento efectivo para cada paciente.

HOME / PACIENTES / LUZ BELEN YARARI QUIQUIJANA

**Datos del Paciente**



Nombres y Apellidos	LUZ BELEN YARARI QUIQUIJANA	Género	F
Fecha de nacimiento	12/06/2021	Grado	NINGUNO
C.I.	99993201 LP	Email	luz@gmail.com

Registrar Evaluación   Registrar Consulta

Registro de terapias fonoaudiológicas

Registrar Terapia Fonoaudiológica   HISTORIAL FONO

Cuando se selecciona el botón "REGISTRAR EVALUACIÓN", se accede automáticamente al siguiente formulario. Este formulario está diseñado para capturar todos los detalles pertinentes de la evaluación.



1

2

3

4

5

HOME / PACIENTES / LUZ BELEN YARARI QUIQUIJANA / EVALUACIÓN

Registro de Evaluación Fonoaudiología

Registre los datos que solicite el formulario.

1 Factores de consulta 2 Datos no patológicos 3 Evolución lingüística 4 Eval. fonoaudiología 5 Verificación

Motivo de consulta

Describe el motivo de consulta

Síntomas

Describe los síntomas del paciente

Antecedentes

Describe los antecedentes del paciente

Otras valoraciones

Describe otras valoraciones realizadas al paciente

Anterior Siguiente

HOME / PACIENTES / LUZ BELEN YARARI QUIQUIJANA / EVALUACIÓN

Registro de Evaluación Fonoaudiología

Registre los datos que solicite el formulario.

1 Factores de consulta 2 Datos no patológicos 3 Evolución lingüística 4 Eval. fonoaudiología 5 Verificación

Lactancia (Hasta)

0 meses

Ablactación (A partir)

0 meses

Dest lactación (A partir)

0 meses

Biberón (Hasta)

0 meses

Como solo

Selecciona una opción

Como con la boca cerrada

Selecciona una opción

Alimentación Actual

Alimentos

Seguimiento objetos

0 meses

Gateo

0 meses

Camino

0 meses

Sento

0 meses

Sonrió

0 meses

Control cefálico

0 meses

Uso arnes

Selecciona una opción

Actividad física

Selecciona una opción

Control de esfínteres

Selecciona una opción

Anterior Siguiente

HOME / PACIENTES / LUZ BELEN YARARI QUIQUIJANA / EVALUACIÓN

Registro de Evaluación Fonoaudiología

Registre los datos que solicite el formulario.

1 Factores de consulta 2 Datos no patológicos 3 Evolución lingüística 4 Eval. fonoaudiología 5 Verificación

Gorjeo

Selecciona una opción

Balbuceo

Selecciona una opción

Primera palabra

Selecciona una opción

Palabra yuxtapuesta

Selecciona una opción

Frases

Selecciona una opción

Díálogo

Selecciona una opción

Comunicación actual

Describe la comunicación actual del paciente

Anterior Siguiente

HOME / PACIENTES / LUZ BELEN YARARI QUIQUIJANA / EVALUACIÓN

Registro de Evaluación Fonoaudiología

Registre los datos que solicite el formulario.

1 Factores de consulta 2 Datos no patológicos 3 Evolución lingüística 4 Eval. fonoaudiología 5 Verificación

LENGUA

Tono

Selecciona una opción

Motilidad

Selecciona una opción

Frenillo corto

Selecciona una opción

LABIOS

Tono

Selecciona una opción

Motilidad

Selecciona una opción

MEJILLAS

Tono

Selecciona una opción

Motilidad

Selecciona una opción

Tipo de mordida

Selecciona una opción

DENTICIÓN

Selecciona una opción

RESPIRACIÓN

Tipo

Modo

Anterior Siguiente

HOME / PACIENTES / LUZ BELEN YARARI QUIQUIJANA / EVALUACIÓN

Registro de Evaluación Fonoaudiología

Registre los datos que solicite el formulario.

1 Factores de consulta 2 Datos no patológicos 3 Evolución lingüística 4 Eval. fonoaudiología 5 Verificación

FACTORES DE CONSULTA

Motivo de consulta \*

Síntomas \*

Antecedentes

Otras valoraciones \*

DATOS NO PATOLÓGICOS

ALIMENTACIÓN

Lactancia (Hasta) \*

Dest lactación (Hasta) \*

Como solo \*

Alimentación actual \*

Ablactación (A partir) \*

Biberón (Hasta) \*

Como (boca cerrada) \*

DESARROLLO PSICOMOTOR

Seguimiento objetos \*

Camino \*

Sonrió \*

Gateo \*

Sento \*

Control cefálico \*

Anterior Finalizar

Cada sección de consulta médica ofrece un entorno estructurado y organizado donde el médico puede meticulosamente identificar, recopilar y clasificar datos relevantes del paciente.

Este proceso permite al médico realizar un diagnóstico preciso y detallado, basado en la información recabada durante la interacción con el paciente y el análisis de los datos médicos disponibles.

**HISTORIAL MÉDICO FONOAUDIOLÓGICO**

MÉDICO: WILMER DANIEL GONZALES PARAREDES FONOAUDIOLÓGA

**DATOS DEL PACIENTE**

NOMBRE DEL PACIENTE	FECHA DE NACIMIENTO	GÉNERO	EDAD
LUZ BELEN YARIARI QUISPE	13/06/2021	F	2 años
DIRECCIÓN	CÉDULA DE IDENTIDAD	CELULAR	GRADO
Chimbo	998321 LP	77752173	NINGUNO

**FACTORES DE CONSULTA**

MOTIVO DE CONSULTA: NO ESTÁ HABLANDO BIEN Y ESTÁ EN PROXIMIDAD

INICIO DE SÍNTOMAS: NINGUNO

ANTECEDENTES: NINGUNO

OTRAS VALORACIONES: NINGUNO

**DATOS PERSONALES NO PATOLÓGICOS**

**ALIMENTACIÓN TEMPRANA**

LACTANCIA (HASTA)	DESALACTACIÓN (HASTA)	ABALACTACIÓN (DESDE)	BIOTON (HASTA)
8 MESES meses	12 MESES meses	7 MESES meses	24 MESES

**ALIMENTACIÓN ACTUAL**

ALIMENTOS: COME SOLO: SÍ BOCA CERRADA: SÍ

"verduras, carnes, leche y frutas"

**DESARROLLO PSICOMOTOR**

SIGUIÓ OBJETOS	CAMINO	GATEO	SENTÓ	SOMNO
8 MESES meses	6 MESES meses	9 MESES meses	5 MESES meses	4 MESES meses

**CONTROL CEFÁLICO**

USO ARNES	ACTIVIDAD FÍSICA	CONTROL DE ESFÍNTERES
4 MESES SÍ	SÍ	SÍ

**EVOLUCIÓN DEL LENGUAJE**

GORJEO	PRIMERA PALABRA	BALBUCEO	PALABRA YULETAPUESTA	FRASES
SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO

**COMUNICACIÓN ACTUAL**

DIÁLOGO: NO

COMUNICACIÓN ACTUAL: MEDIANTE SEÑAS

**EVALUACIÓN FONOAUDIOLÓGICA**

**ORGANOS ARTICULATORIOS OPAS**

LENGUA	TONO	MOTILIDAD	FRENILLO CORTO
NORMAL	NORMAL	DEFICIENTE	SÍ
LABIO	NORMAL	DEFICIENTE	
MEJILLAS	NORMAL	NORMAL	
TIPO DE MORDEDA	1	IDENTIFICÓN	SECUIA

**FUNCIONES NEUROVEGETATIVAS**

RESPIRACIÓN	TIPO	MODO
	CLAVICULAR	BUCAL
MASTICACIÓN	TIPO	RUIDOSA
	UNILATERAL	SÍ

**SISTEMA FUNCIONAL DEL LENGUAJE**

ESQUEMA CORPORAL	NO RECONOCE LAS PARTES DE CUERPO
FORMA	NO RECONOCE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS
COLORES	NO RECONOCE LOS COLORES

## REPORTES

**Bienvenido**  
BELEN ADMIN  
QUISPE  
Rol: Administrador

**MENU**

- Dashboard
- Médicos
  - Lista de Médicos
- Administrativos +
- Pacientes +
- Especialidades +
- Consultas +
- Cargos +

**HOME / MÉDICOS**

**Lista de Médicos**

Registrar Médico Reporte PDF

Mostrar 10 registros

#	FOTO	MÉDICO	GÉNERO	# CELULAR	EMAIL	ACCIONES
1		WILMER DANIEL GONZALES PARAREDES	M	61136409	danieltoeles@gmail.com	
2		STEFANI TIÑINI HUAYTA	F	73728563	stefanitinirinios@gmail.com	
3		MARIA MAMANI MAMANI	F	78754545	medico@gmail.com	

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

Los reportes se generan en formato PDF, proporcionando una visualización detallada de la información básica de médicos, administrativos y pacientes. Estos documentos son accesibles para revisar de manera conveniente la información esencial de cada usuario dentro del sistema.



**REPORTE MÉDICOS**

#	NOMBRE COMPLETO	CELULAR	CORREO ELECTRONICO	ESPECIALIDAD
1	DR. MARIA MAMANI MAMANI	78754545	medico@gmail.com	FONDAUDILOGÍA
2	DR. STEFANI TININI HUAYTA	73728563	stefanininirico@gmail.com	PEDIATRÍA
3	DR. WILMER DANIEL GONZALES PARAREDES	81136409	danielocles@gmail.com	FONDAUDILOGÍA
4	DR. KATERIN GONZALES SUAREZ	65653408	betenchambiquipe@gmail.com	FONDAUDILOGÍA

Fecha de Impresión: 10/06/2018



# Manual TÉCNICO

***Sistema de información web de control y seguimiento para historiales clínicos***

Nuestro manual técnico para el Sistema de Información Web de historiales clínicos proporciona instrucciones detalladas y claras para la implementación según los requisitos necesarios para su correcto funcionamiento.



**2024**

Por: A. Belen Qulspe Chambi

## CONTENIDO

1. REQUERIMIENTOS E INSTALACIÓN DEL SISTEMA.....	1
1.1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA PARA LA INSTALACIÓN.....	1
1.2. HERRAMIENTAS.....	2
1.3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE HARWARE .....	2
1.4. REQUERIMIENTOS MÍNIMO DE SOFTWARE .....	2
1.5. CASOS DE USO GENERAL DEL SISTEMA.....	3
1.6. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN.....	4
1.7. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS .....	5

# 1. REQUERIMIENTOS E INSTALACIÓN DEL SISTEMA

## 1.1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA PARA LA INSTALACIÓN

Para garantizar la correcta implementación del sistema, se deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- **PHP versión mínima 8.2 o superior**

PHP es el lenguaje de programación utilizado para el desarrollo del sistema. La versión 8.2 o superior garantiza compatibilidad con las últimas características y mejoras de seguridad.

- **Servidor Apache instalado y configurado**

Apache es el servidor Web necesario para alojar y servir la aplicación. Debe estar configurado adecuadamente para manejar las solicitudes HTTP y HTTPS según las necesidades del sistema.

- **Acceso a la terminal para la ejecución de comandos necesarios**

Se requiere acceso a la línea de comandos (terminal) para realizar tareas como la instalación de dependencias, ejecución de scripts y gestión del sistema a nivel avanzado.

- **Composer instalado y configurado adecuadamente**

Composer es una herramienta de administración de dependencias para PHP. Debe estar instalado y configurado correctamente para manejar las bibliotecas y paquetes requeridos por el sistema de manera eficiente y coherente.

Debido al alto volumen de archivos en formato PDF e imágenes que maneja el sistema, se aconseja contar con una capacidad de almacenamiento mínima de 100 GB para asegurar un

funcionamiento fluido y eficiente, se recomienda según a la necesidad de gestionar y almacenar una gran cantidad de datos visuales y documentales, asegurando así que el sistema pueda operar sin problemas y mantener un rendimiento óptimo para los usuarios.

## 1.2. HERRAMIENTAS

- **PHP (Hypertext Preprocessor)**

PHP es un popular lenguaje de código abierto ampliamente utilizado para el desarrollo Web, capaz de integrarse directamente en HTML.

- **Gestor de DB MySQL**

MySQL es un sistema de gestor de bases de datos relacional desarrollado y distribuido por Oracle Corporation bajo licencia dual.

- **Laravel**

Laravel es un framework de código abierto diseñado para el desarrollo de aplicaciones y servicios Web en PHP, basado en el patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), busca aprovechar las mejores características de otros frameworks y las últimas funcionalidades de PHP.

## 1.3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE HARWARE

- Memoria Ram 4 GB
- Espacio de disco duro mino 5 GB

## 1.4. REQUERIMIENTOS MÍNIMO DE SOFTWARE

- **Privilegios de administrador**

El sistema requiere que ciertos usuarios tengan privilegios de administrador para gestionar y configurar el sistema de manera efectiva, garantizando el control y la seguridad adecuada de los datos.

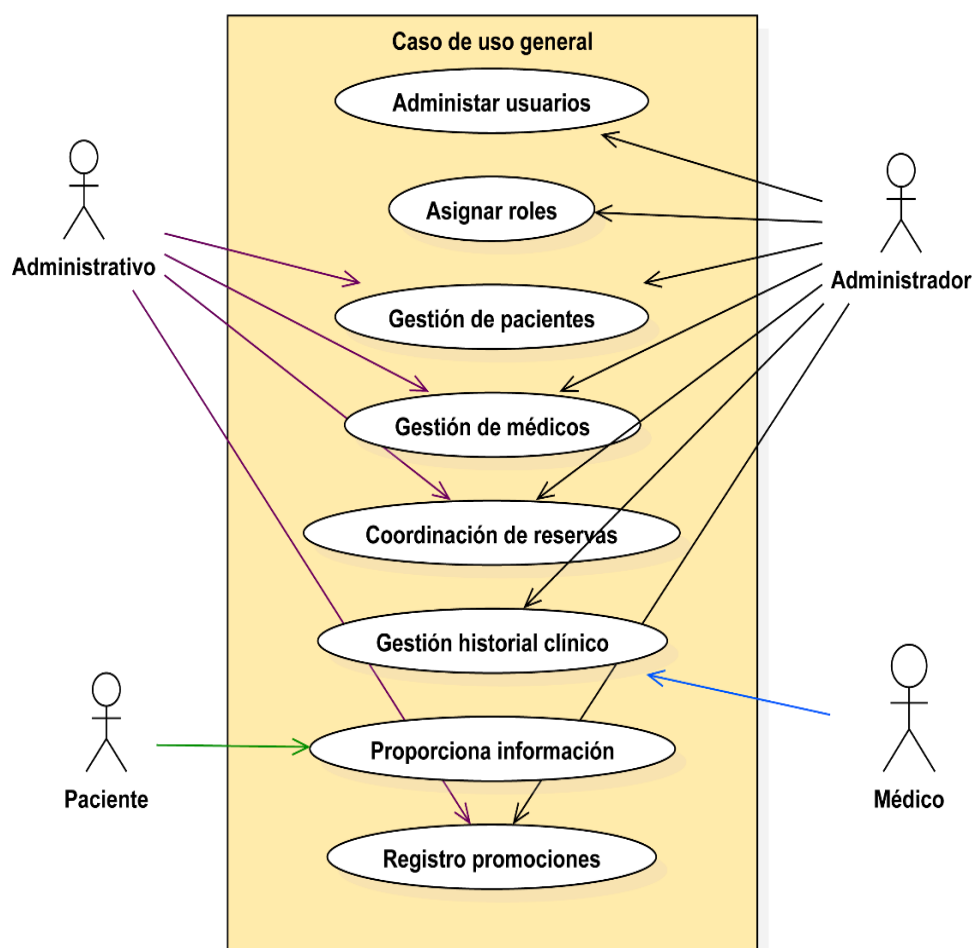
- **Sistema operativo**

Se recomienda utilizar Linux para la parte de administración del sistema debido a su estabilidad, seguridad y flexibilidad que son ideales para entornos de servidor y administración de sistemas complejos.

- **Compatibilidad con todos los navegadores**

El sistema está diseñado para ser compatible con todos los navegadores Web modernos, lo que permite a los usuarios acceder y utilizar todas las funcionalidades sin importar el navegador que prefieran utilizar.

### 1.5. CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA







## 1.7. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

