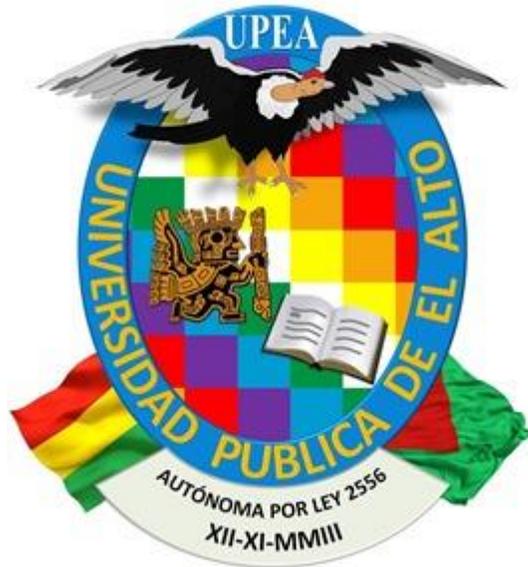


# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



### PROYECTO DE GRADO

SISTEMA DE INFORMACION WEB PARA SEGUIMIENTO DE  
HISTORIALES CLINICOS

CASO: CLINICA VETERINARIA "SCHNAUZER"

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

**Mención: INFORMATICA Y COMUNICACIONES**

**Postulante:** Wilmer Cusi Sarzuri  
**Tutor Metodológico:** Ing. Marisol Arguedas Balladares  
**Tutor Especialista:** Lic. Juan Carlos Sarzuri Patzi  
**Tutor Revisor:** Ing. Edwin Mamani Viscarra

EL ALTO – BOLIVIA

2020

## ***Dedicatoria***

*El presente trabajo está dedicado a Dios por ser mi guía, por darme la maravillosa oportunidad y la dicha de la vida al regalarme la presencia de mi familia y todo lo necesario para poder desarrollarme en mis estudios y como ser humano. A mis padres por estar siempre conmigo apoyándome incondicionalmente para culminar mi carrera profesional.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer primeramente a Dios por ser siempre la guía en mi vida, por darme sabiduría y fortaleza

A mi familia a mis padres, hermanos le doy gracias por el apoyo amor y comprensión que siempre me han brindado.

Agradecer a mi tutor revisor Ing. Edwin Mamani Viscarra, por brindarme su conocimiento, experiencia, apoyo incondicional, el tiempo dedicado y por su paciencia, que me ayudaron a culminar el presente proyecto.

Agradecer a mi tutor metodológico Ing. Marisol Arguedas Balladares, por su tiempo, comprensión, paciencia y orientación con sus conocimientos en la realización de este proyecto.

Agradecer a mi tutor especialista Lic. Juan Carlos Sarzuri Patzi, por su apoyo desinteresado, y su conocimiento compartido que me ayudo a construir este proyecto.

## RESUMEN

El presente Sistema Web permite a sus usuarios contar con un sistema que asista en sus servicios por acceder a la información requerida, de acuerdo a su nivel de usuario, sin depender de un lugar físico, ya que, al encontrarse en la internet, el ingreso a esta se puede realizar desde cualquier lugar con acceso a la red.

El análisis, diseño y desarrollo presentados en este proyecto, concluyen con la entrega de un producto de Sistema de Información Web para Seguimiento de Historiales Clínicos para la Clínica Veterinaria “Schnauzer”. La metodología usada para desarrollar este proyecto ha sido UWE que permite crear un software amigable para los usuarios, en sus diferentes niveles, debido a que no todos los usuarios tienen un conocimiento pleno sobre el manejo de un sistema Web.

Así mismo determinar la calidad del sistema Web desarrollado, se hace el uso de los factores de calidad ISO 9126.

Finalmente se realiza el análisis de costos utilizando COCOMO II y su modelo de estimación.

El objetivo para crear este sistema con sus reglas, procedimientos y funciones ha sido reducir la necesidad que siente la clínica veterinaria por sistematizar los procesos en el manejo de información respecto a los historiales clínicos. Este sistema tiene como funciones: realizar registro de usuarios, propietarios y pacientes que son las mascotas, realizar registro de los historiales clínicos, modificar información del propietario y la mascota, realizar el seguimiento histórico del paciente.

## ÍNDICE GENERAL

Pág.

### CAPÍTULO I

#### MARCO PRELIMINAR

1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	2
1.2.1. Antecedente Institucional .....	2
1.2.2. Antecedentes Internacional.....	3
1.2.3. Antecedente Nacional .....	4
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.3.1. Problema Principal.....	5
1.3.2. Problemas Secundarios.....	6
1.4. OBJETIVOS .....	6
1.4.1. Objetivo General .....	7
1.4.2. Objetivos Específicos.....	7
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	8
1.5.1. Justificación Técnica .....	8
1.5.2. Justificación Económica.....	9
1.5.3. Justificación Social.....	9
1.6. METODOLOGÍA.....	10
1.6.1. Método de Ingeniería .....	10
1.6.2. Metodología de la Ingeniería Web .....	10
1.6.2.1. Metodología UWE (UML- Based Web Engineering) .....	10
1.7. HERRAMIENTAS .....	11
1.8. LIMITES Y ALCANCES.....	12
1.8.1. Limites .....	12
1.8.2. Alcances .....	12
1.9. APORTES .....	13

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES .....	14
2.2. CONCEPTOS QUE FORMAN PARTE DEL TÍTULO DEL PROYECTO .....	14
2.3. OTROS CONCEPTOS .....	16

2.4. MÉTODO DE INGENIERÍA WEB .....	18
2.5. METODOLOGÍA UWE.....	19
2.5.1. Fases de la Metodología UWE.....	19
2.6. INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS .....	23
2.6.1. Procesos de la Ingeniería de Requerimientos.....	25
2.7. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	26
2.8. PRUEBAS DE SOFTWARE .....	28
2.8.1. Fundamentos de la Prueba de Software .....	29
2.8.2. Enfoque de pruebas .....	30
2.8.2.1. Pruebas de Caja Negra.....	31
2.8.2.2. Pruebas de Caja Blanca.....	31
2.9. CALIDAD DEL SOFTWARE.....	33
2.9.1. Factores de Calidad ISO 9126 .....	33
2.10. SEGURIDAD 27001 .....	39
2.10.1. Seguridad a Nivel de Base de Datos.....	40
2.10.2. Seguridad a Nivel del Sistema .....	40
2.11. ANÁLISIS DE COSTOS DE SOFTWARE COCOMO II .....	40

### **CAPITULO III**

#### **MARCO APLICATIVO**

3.1. INTRODUCCIÓN.....	44
3.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	44
3.3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES.....	46
3.4. APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA WEB Y LA METODOLOGÍA UWE .....	47
3.4.1. Formulación .....	47
3.4.2. Análisis.....	47
3.4.3. Planificación .....	49
3.4.4. Modelado .....	49
3.4.4.1. Análisis de Requisitos .....	49
3.4.4.2. Diagrama Conceptual.....	59
3.4.4.3. Diagrama Navegacional .....	60
3.4.5. Construcción .....	63
3.4.6. Despliegue .....	71

3.4.6.1. Pruebas de Caja Blanca.....	72
3.4.4.2. Prueba de Caja Negra.....	75

**CAPITULO IV**

**CALIDAD Y SEGURIDAD**

4.1. METRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE .....	80
4.1.1. Funcionalidad.....	80
4.1.2. Usabilidad .....	82
4.1.3. Confiabilidad .....	83
4.1.4. Eficiencia.....	84
4.1.5. Mantenibilidad .....	85
4.1.6. Portabilidad .....	85
4.2. SEGURIDAD DEL SISTEMA NORMA ISO 27002 .....	86
4.2.1. Seguridad Lógica .....	86
4.2.2. Seguridad Física .....	87

**CAPITULO V**

**COSTOS**

5.1. ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL SOFTWARE - COCOMO II .....	89
--	----

**CAPITULO VI**

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1. CONCLUSIONES.....	92
6.2. RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA .....	94

**ANEXOS**

## INDICE DE FIGURAS

Pág.

<b>Figura 1</b> Diagrama de Flujo de Datos Actual.....	5
<b>Figura 2</b> Diagrama de Flujo de Datos Propuesto para el Sistema.....	8
<b>Figura 3</b> Modelo por capas de un Sistema de Información .....	15
<b>Figura 4</b> Procesos de la Ingeniería Web .....	18
<b>Figura 5</b> Caso de Uso .....	20
<b>Figura 6</b> Diagrama de Clases.....	20
<b>Figura 7</b> Estereotipos de Estructura de Navegación .....	21
<b>Figura 8</b> Diagrama de Navegación.....	22
<b>Figura 9</b> Clases de Presentación .....	22
<b>Figura 10</b> Tipos de Requerimientos no funcionales .....	24
<b>Figura 11</b> Procesos de la Ingeniería de Requerimientos.....	25
<b>Figura 12</b> Flujo de Control Lógico .....	32
<b>Figura 13</b> Características de Calidad .....	33
<b>Figura 14</b> Ciclo Continuo de SGSI .....	39
<b>Figura 15</b> Descripción COCOMO II.....	41
<b>Figura 16</b> Diagrama de flujo de datos del sistema Actual .....	45
<b>Figura 17</b> Diagrama de Caso De Uso General Actual.....	47
<b>Figura 18</b> Roles de Usuario.....	55
<b>Figura 19</b> Diagrama de Caso de Uso General del Sistema.....	55
<b>Figura 20</b> Diagrama Conceptual.....	59
<b>Figura 21</b> Diagrama Navegacional - Administrador.....	60
<b>Figura 22</b> Diagrama Navegacional - Doctor .....	61
<b>Figura 23</b> Diagrama Navegacional – Asistente Medico.....	62
<b>Figura 24</b> Diagrama Navegacional - Cliente.....	63
<b>Figura 25</b> Interfaz de la Página Principal.....	63
<b>Figura 26</b> Inicio de Sesión.....	64
<b>Figura 27</b> Área de Trabajo del Sistema .....	64
<b>Figura 28</b> Módulo de Administración .....	65
<b>Figura 29</b> Pantalla: Listado de Permisos.....	65
<b>Figura 30</b> Pantalla: Adicionar Permiso .....	65
<b>Figura 31</b> Pantalla: Edición de Datos .....	66
<b>Figura 32</b> Pantalla: Edición de Datos de la Página Web.....	66
<b>Figura 33</b> Pantalla: Administración de Usuarios.....	67
<b>Figura 34</b> Pantalla: Auditoria .....	67
<b>Figura 35</b> Módulo Clínico .....	68
<b>Figura 36</b> Pantalla: Propietarios .....	68
<b>Figura 37</b> Pantalla: Adicionar Propietario .....	68
<b>Figura 38</b> Pantalla: Listado de Mascotas .....	69

<b>Figura 39</b>	Pantalla: Adición de Mascotas .....	69
<b>Figura 40</b>	Pantalla: Datos de Mascotas.....	69
<b>Figura 41</b>	Pantalla: Historial de Mascotas .....	70
<b>Figura 42</b>	Pantalla: Agenda de Citas.....	70
<b>Figura 43</b>	Pantalla: Agenda de Citas.....	70
<b>Figura 44</b>	Pantalla: Consultas .....	71
<b>Figura 45</b>	Pantalla: Reporte.....	71
<b>Figura 46</b>	Diagrama de Flujo General del Sistema.....	72
<b>Figura 47</b>	Prueba de Caja Negra: Inicio de Sesión .....	75
<b>Figura 48</b>	Prueba de Caja Negra – Registrar Historial Clínico .....	76
<b>Figura 49</b>	Prueba de Caja Negra – Registrar Historial Clínico - Diagnóstico .....	76
<b>Figura 50</b>	Prueba de Caja Negra – Historial Clínico - Síntomas.....	77
<b>Figura 51</b>	Prueba de Caja Negra – Registro de historial Clínico - Archivos .....	78
<b>Figura 52</b>	Prueba de Caja Negra – Historial Clínico - Vitaminas.....	78

## INDICE DE TABLAS

Pág.

<b>Tabla 1</b>	Tabla comparativa de Sistema Gratuito Vs Sistema Propuesto .....	13
<b>Tabla 2</b>	Especificación de Símbolos .....	19
<b>Tabla 3</b>	Etapas y Procesos de la Ingeniería Web y UWE .....	23
<b>Tabla 4</b>	Características de la Norma ISO .....	34
<b>Tabla 5</b>	Factores de Ponderación.....	35
<b>Tabla 6</b>	Ecuación de la Funcionalidad .....	35
<b>Tabla 7</b>	Variables para el cálculo de la Funcionalidad.....	35
<b>Tabla 8</b>	Valores de Ajuste de Complejidad.....	36
<b>Tabla 9</b>	Medidas de Seguridad.....	40
<b>Tabla 10</b>	Constante de Complejidad.....	43
<b>Tabla 11</b>	Atributos y Valores de Costos.....	43
<b>Tabla 12</b>	Procesos de la Ingeniería Web y UWE.....	44
<b>Tabla 13</b>	Descripción de funciones.....	46
<b>Tabla 14</b>	Especificación del Diagrama de Caso de Uso: Recepcionar Paciente ..	48
<b>Tabla 15</b>	Especificación del Diagrama de Caso de Uso: Evaluar Paciente .....	48
<b>Tabla 16</b>	Clasificación de Funciones .....	49
<b>Tabla 17</b>	Equipo Informático.....	50
<b>Tabla 18</b>	Otros Recursos .....	50
<b>Tabla 19</b>	Recursos de Red .....	50
<b>Tabla 20</b>	Software de Desarrollo .....	51
<b>Tabla 21</b>	<i>Requerimientos Funcionales</i> .....	52
<b>Tabla 22</b>	Requerimientos no Funcionales .....	54
<b>Tabla 23</b>	Descripción de Caso de Uso: Roles de Usuario .....	55
<b>Tabla 24</b>	Descripción del Caso de Uso: Autenticar Usuario .....	56
<b>Tabla 25</b>	Descripción del Caso de Uso: Gestionar Cliente - Propietario.....	56
<b>Tabla 26</b>	Descripción de Caso de Uso: Gestionar Paciente Mascota.....	56
<b>Tabla 27</b>	Descripción de Caso de Uso: Gestionar Historial Clínico .....	57
<b>Tabla 28</b>	Descripción de Caso de Uso: Agendar Cita.....	57
<b>Tabla 29</b>	Descripción de Caso de Uso: Iniciar Consulta.....	58
<b>Tabla 30</b>	Descripción de Caso de Uso: Emitir Comprobante.....	58
<b>Tabla 31</b>	Valores Limite-Inicio de Sesión.....	75
<b>Tabla 32</b>	Prueba de Caja Negra – Inicio de Sesión.....	75
<b>Tabla 33</b>	Valores Limites – Registrar Diagnóstico .....	78
<b>Tabla 34</b>	Prueba de Caja Negra – Registrar Historial Clínico - Vacunas.....	79
<b>Tabla 35</b>	Punto de Función Factores de Ponderación.....	80
<b>Tabla 36</b>	Valores de Ajuste de Complejidad.....	81
<b>Tabla 37</b>	Escala de Valoración de Preguntas.....	83
<b>Tabla 38</b>	<i>Preguntas para determinar la Usabilidad</i> .....	83

<b>Tabla 39</b> Valores para determinar la mantenibilidad.....	85
<b>Tabla 40</b> Resultado de la Métrica de Calidad .....	86
<b>Tabla 41</b> Medidas de Seguridad – Nivel Aplicación.....	87
<b>Tabla 42</b> Medidas de Seguridad - Nivel Base de Datos .....	87
<b>Tabla 43</b> Ecuación del modelo COCOMO II .....	89
<b>Tabla 44</b> Constante de Complejidad.....	89

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO PRELIMINAR**

## 1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnología de la información permite mejorar los procesos y son considerados algo fundamental en las empresas e instituciones, permite obtener un gran beneficio referente al ahorro de tiempo de manera eficaz y eficiente. La implementación de un sistema web ayuda a cualquier negocio que presta servicios a incrementar su productividad y confianza en sus clientes. Empresas e instituciones requieren sistemas eficientes y lo que se plantea en este trabajo es realizar un sistema web que sea capaz de brindar información que pueda ser revisada de manera más rápida, en cualquier lugar y tiempo que el usuario lo solicite, ya que el principal propósito es de satisfacer los requerimientos de los usuarios gracias al diseño del Sistema.

Actualmente la Veterinaria Schnauzer realiza el manejo de los historiales clínicos manualmente en carpetas o fichas lo cual ocasiona pérdida de información relevante por registros duplicados y deterioro del documento también existe deficiencia en la programación de citas, suministro de medicamentos y revalorización del paciente.

El sistema permitirá administrar la información del paciente, clientes, vacunas desparasitaciones, cirugías y patologías, gestionará las historias clínicas de las mascotas, para que el doctor y su asistente puedan obtener información histórica de cada uno de sus pacientes, brindando de esta manera, información completa, correcta y coherente para que el administrador de la veterinaria pueda generar reportes. Al mismo tiempo se realizará el control del stock de medicamentos, permitirá registrar y generar receta médica.

La metodología a utilizar para el desarrollo de este Proyecto de Grado será la Ingeniería Web y la metodología UWE. Se procurará seleccionar de cada una de ellas los elementos que mejor se acoplarán al proyecto final disminuyendo los tiempos de entrega, por lo que de la Ingeniería Web se adoptará el formalismo en cuanto a la documentación y de la metodología UWE la rapidez para la implementación de las funcionalidades del sistema.

En cuanto a las herramientas que se utilizará para el sistema Web son: el gestor de base de datos MySQL ya que es un SGBD que permite múltiples consultas y modificaciones, al mismo tiempo un servidor web robusto y de código abierto como lo es Apache, el Framework **CodeIgniter** que permite una separación entre la lógica y la presentación, el lenguaje PHP5 que es un lenguaje de programación interpretado, de código abierto, muy popular, especialmente adecuado para desarrollo web.

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. Antecedente Institucional**

La Veterinaria “SCHNAUZER” está en funcionamiento desde el 24 de noviembre de 2004, se encuentra ubicado en la Ciudad de El Alto, Zona Bolívar Municipal, carretera a Viacha N°446, entre Av. Oleoducto y Cruce Villa Adela cuenta con NIT de funcionamiento. Nro. 4956555015.

La Veterinaria está conformado por el doctor y su asistente, brinda atención de lunes a domingo en los siguientes horarios de 09:00 am a 13:00 pm y 15:00 pm a 19:30 pm, también emergencias las 24 horas.

La Veterinaria ofrece servicios como ser: Cirugías en General, tratamientos, vacunas, desparasitaciones y asesoramiento técnico, Asistiendo a los animales domésticos que llegan diariamente ha dicho centro. Para el registro de sus tratamientos veterinarios lleva su historial lo maneja en carpetas, así mismo como datos de suma importancia sobre el propietario del paciente (mascota) como: nombre, teléfono, dirección, dicha información es totalmente confidencial.

Misión: Somos un equipo multidisciplinario de médicos veterinarios y personal capacitado para la atención integral de las mascotas, con el fin de restablecer, mejorar y perseverar su salud, así como prevenir y evitar enfermedades que puedan adquirir. A través de una atención de calidad, humanismo, compromiso y honradez de los servicios, con los recursos adecuados para garantizar el bienestar animal y la satisfacción humana.

Visión: Ser un centro de Atención Medica Veterinaria que trascienda en la localidad y sus fronteras por la calidad en los servicios vanguardistas que proporciona; logrados a través de la disciplina, el trabajo, el esfuerzo y la paciencia, para ejercer el liderazgo necesario en la asistencia médica, que, apoyado por equipo tecnológico, permita lograr la satisfacción de los pacientes, su familia y la sociedad.

Objetivo: Brindar salud a las mascotas, bienestar y confianza a los propietarios de nuestros pacientes, prestando servicios profesionales dirigidos a prevenir, tratar y curar enfermedades de las mascotas con nuestro personal médico altamente calificado y capacitado.

### **1.2.2. Antecedentes Internacional**

Título: SISTEMA DE GESTION DE INFORMACION PARA USO VETERINARIO.

Autor: Yesika Alexandra Fuentes Morales.

Año: 2016.

Universidad: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA.

Metodología: RUP.

Herramientas: ASP.Net MVC, Entity Framework, Angular JS.

Descripcion: Este sistema se basa principalmente en gestionar y asegurar su informacion, optimizar sus procesos y fidelizar a sus clientes en base a una comunicación cercana.

Título: SISTEMA DE GESTION PARA CLINICA VETERINARIA.

Autor: Claudio Ivor Torrez Rojas.

Año: 2012.

Universidad:

Metodología: UML.

Herramientas: StarUML, Edraw Max, Adobe Dreamweaver, MySQL.

Descripcion: El sistema Modelar e implementar un sistema web para la gestión de clínicas veterinarias, que permita almacenar información por doctores y secretarias, acerca de clientes, pacientes, y servicios, de manera eficiente y modernizada.

### **1.2.3. Antecedente Nacional**

Título: SOFTWARE COMO SERVICIO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE HISTORIAS CLINICAS.

Autor: Yecid Alejandro Yahuita Ponce.

Año: 2014.

Universidad: UMSA

Metodología: OpenUP, UWE.

Herramientas: framework Django, Python y Heroku.

Descripción: Un Sistema web, como Servicio para una fácil y portátil administración de historias clínicas, permite la adición, seguimiento, archivo de historias clínicas.

Título: SISTEMA WEB DE GESTION DE HISTORIALES CLINICOS VETERINARIOS CASO ANIMALES S.O.S.

Autor: Victor Hugo Torrez Campos.

Año: 2015.

Universidad: UMSA.

Metodología: software XP.

Herramientas: WebML.

Descripción: Sistema Web de Control de Historiales Clínicos Veterinarios que actualmente proporciona una herramienta de refuerzo y control automatizado en las actividades de atención clínica veterinaria.

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

Actualmente en la veterinaria "SCHNAUZER" de la ciudad de El Alto, se observó dificultades en el seguimiento del Registro de Mascotas y Cliente conjuntamente su Historial Clínico, el cual se lo realiza de forma manual, esto provoca que cuando el personal de la clínica desea buscar una ficha de la mascota, éste debe buscarlo manualmente en el casillero, esto se complica más aún cuando existen más pacientes, lo cual provoca pérdida de tiempo y como los procedimientos que serán efectuados son escritos en la ficha de la mascota y en el carnet de atención, la

mayoría de las veces, la clínica no recuerda a sus pacientes, o los clientes extravían su ficha. Por lo que no hay un correcto seguimiento por parte de la veterinaria.

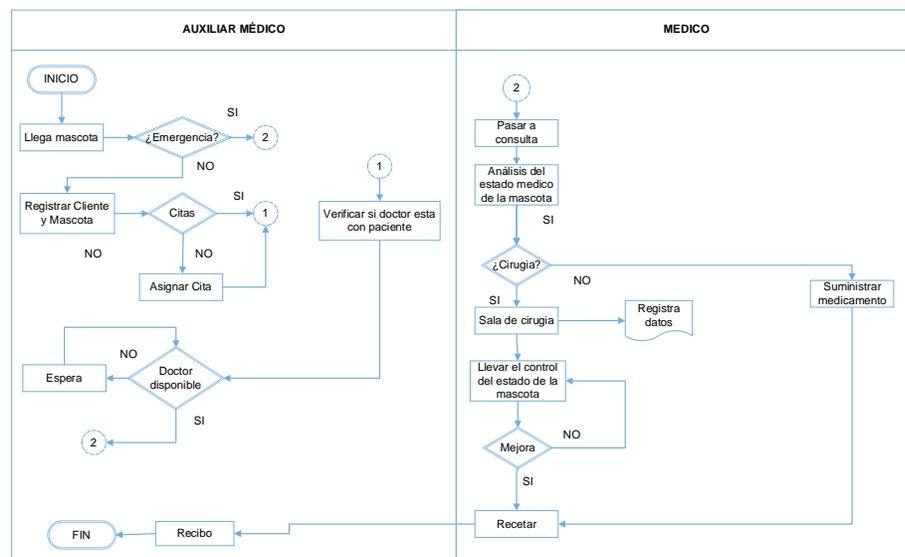
Cuando el doctor realiza una consulta al domicilio del cliente puede pasar que, si el doctor no lleva la ficha al domicilio, o no vuelve a la consulta, puede que los procedimientos realizados no se registren en las fichas como debe ser.

¿De qué manera un Sistema Web para seguimiento, puede coadyuvar en el procesamiento de la información respecto al historial clínico de los pacientes, el cual genere información confiable, oportuna y en línea para una correcta toma de decisiones?

### 1.3.1. Problema Principal

La problemática principal que se logró identificar en la clínica Veterinaria, fue la falta de un sistema para seguimiento del historial clínico de los pacientes (mascotas), esto provoca un control inadecuado por parte del doctor debido a que el registro se lo realiza de forma manual y como consecuencia existe duplicidad, deterioro de información y demora en la atención.

**Figura 1** Diagrama de Flujo de Datos Actual



**Fuente:** Elaboración Propia

### **1.3.2. Problemas Secundarios**

- Desorganización en la programación de citas, el cual provoca demora en la atención al paciente.
- Datos del cliente y mascota llenados manualmente en un cuaderno, genera duplicidad de información.
- El registro del historial clínico es de forma manual, inexistencia de copias de seguridad, el cual provoca la demora en la obtención de la información.
- El llenado inadecuado del historial clínico y la falta de coordinación entre el personal ocasiona la pérdida de información por tal motivo se realiza un nuevo análisis del estado médico, el cual ocasiona pérdida de tiempo en la atención en emergencia.
- En el momento de suministrar medicamento existe falta del control de stock el cual puede ocasionar una reprogramación de cirugía o caso contrario pérdida de tiempo por adquirir dicho medicamento.
- Control inadecuado del estado de la mascota por deterioro o perdida de historiales clínicos.
- Perdida de la receta por parte del cliente ya que se debe generar una nueva, lo que ocasiona pérdida de tiempo.
- Abandono de tratamientos clínicos por falta de seguimiento.

### **1.4. OBJETIVOS**

El objetivo del presente proyecto nace como una respuesta a las necesidades de la Veterinaria, luego de realizar un análisis de los problemas y su relación causa–efecto se ha realizado el árbol de objetivos (ver anexo A.2).

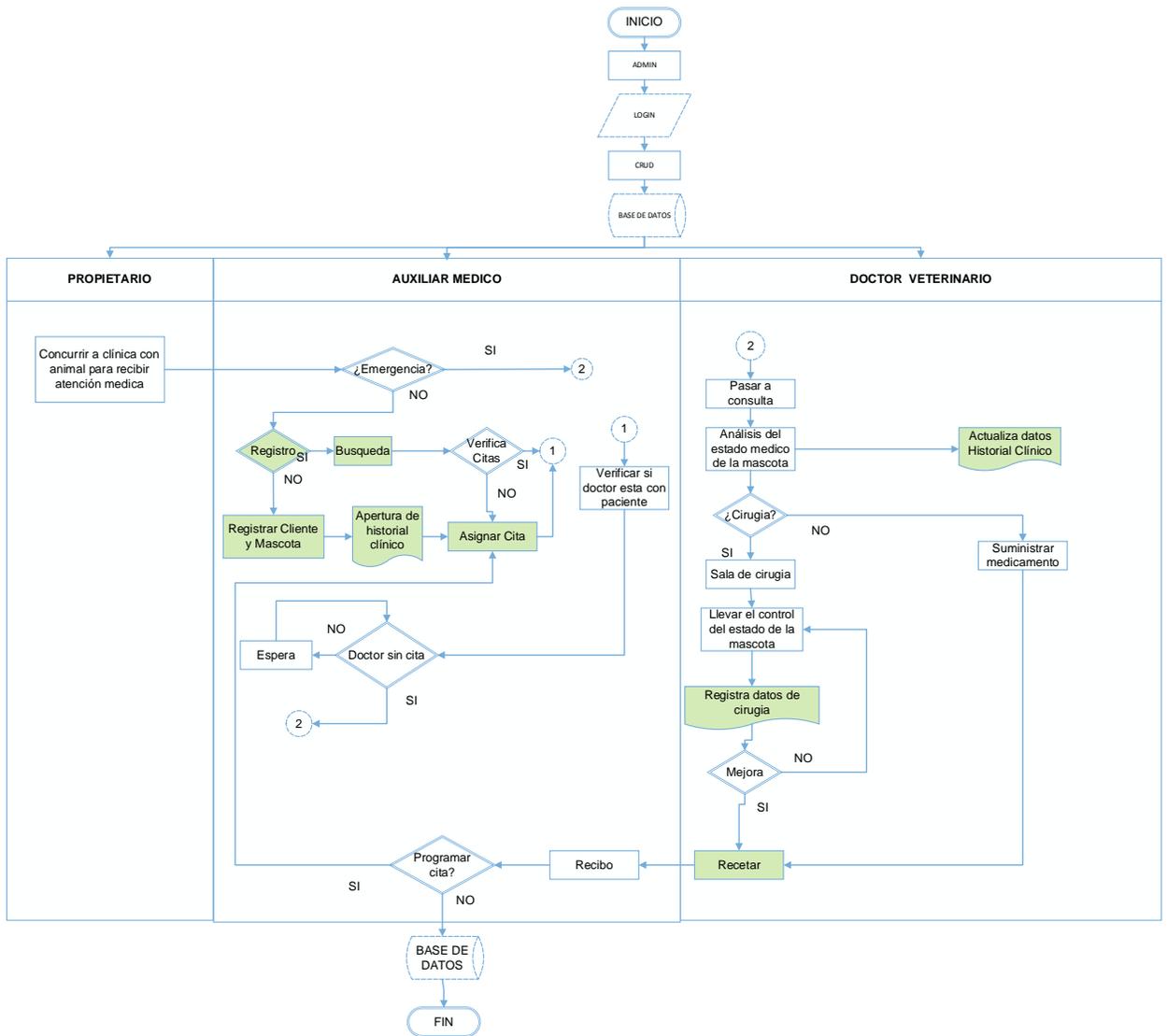
### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar un Sistema de Información con tecnología Web para Seguimiento del Historial Clínico como herramienta que permita un control adecuado de manera que se pueda brindar y almacenar información actualizada, mejorando así la atención que se da a los pacientes y facilitando la labor de cada uno de los empleados de la veterinaria Schnauzer.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar los procesos y procedimientos actuales respecto al manejo y la forma en que se registra la información en la Veterinaria Schnauzer a los clientes, organizándola detalladamente, determinando así el alcance y los requerimientos del sistema.
- Desarrollar una base de datos segura y eficiente para evitar duplicidad de registros.
- Determinar las especificaciones de análisis y diseño en base una metodología Web para definir las etapas y actividades necesarias para efectuar la construcción completa del sistema.
- Mejorar la programación de citas mediante una agenda en la clínica veterinaria, de manera organizada para una atención oportuna.
- Realizar validaciones para evitar duplicidad de datos tanto del cliente como la mascota.
- Generar copias de seguridad de la base de datos para tener información actualizada.
- Registrar y facilitar la búsqueda del historial clínico para mantener la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información.
- Controlar el historial clínico por cada paciente (estado y tratamiento) para consultas posteriores.

**Figura 2** Diagrama de Flujo de Datos Propuesto para el Sistema



**Fuente:** Elaboración Propia

## 1.5. JUSTIFICACIÓN

### 1.5.1. Justificación Técnica

El proyecto se justifica porque se desarrollará un sistema aplicando la tecnología web 2.0 que viabilizará la interrelación entre los diferentes actores de la Veterinaria, para que el historial clínico pueda ser revisada, en cualquier lugar y tiempo que el usuario lo solicite. Utilizando las TIC, se tendrá un sistema web que facilitará el

control y seguimiento para historiales clínicos, el mismo estará desarrollado bajo la plataforma de software libre. La veterinaria cuenta con los servicios y equipos necesarios para la implementación del sistema web.

### **1.5.2. Justificación Económica**

El desarrollo del sistema planteado no tendrá pago de licencias de uso, al ser desarrollado con herramientas libres. Se justifica económicamente porque la Veterinaria cuenta con una ventaja sobre la estructura de hardware al tener computadores instalados, con los que se ahorraría en la adquisición de equipos. Con el desarrollo del sistema web, el control y seguimiento de los historiales clínicos, reducirá los gastos por la compra de material de escritorio, se reduce el trabajo manual y estos optimizan los costos de operación que benefician económicamente a la institución dando, así como resultado mayor afluencia de clientes.

### **1.5.3. Justificación Social**

La Veterinaria cuenta con personal capacitado, que se relaciona bien con el uso de computadores, la mayoría de los usuarios tienen conocimientos del manejo de internet lo cual permite que el sistema beneficie a:

- La Veterinaria con la integración de tecnología actual, el cual, se realizará una mejor administración referente al historial clínico.
- Al Doctor con la elaboración de historial clínico evitando búsquedas y pérdida de tiempo.
- A dueños de las mascotas con el acceso a la información respecto al estado de salud.
- A la población en general brindando información acerca del cuidado de las mascotas.

## **1.6. METODOLOGÍA**

### **1.6.1. Método de Ingeniería**

La Ingeniería Web (IWeb) aplica “sólidos principios científicos, de ingeniería y de administración, y enfoques disciplinados y sistemáticos para el desarrollo, despliegue y mantenimiento exitoso de sistemas y aplicaciones basados en Web de alta calidad”. (del Valle Rodriguez, 2009).

### **1.6.2. Metodología de la Ingeniería Web**

Las aplicaciones Web, hacen posible el acceso impensado a recursos desde lugares remotos. Por ello, es preciso que los desarrolladores presten atención a los requerimientos, brindar calidad, evaluar rendimiento, considerar sistemas escalables sin perder de vista el mantenimiento y correcta documentación. El desarrollo de WebApps llegó para quedarse y se prevé un largo ciclo de vida, por lo que se puede afirmar que aquellas aplicaciones que no se desarrollen de forma apropiada, tienen alta probabilidad de fallos y bajo rendimiento. La ingeniería de software proporciona herramientas de análisis y diseño necesarias para que los desarrolladores puedan representar de forma abstracta un problema y a partir de ésta generar una solución informática, pero los métodos de análisis y diseño de WebApps contienen esos objetivos, más los añadidos por la dimensión de hipermedia como la navegación a través de la información y su presentación. (del Valle Rodriguez, 2009)

#### **1.6.2.1. Metodología UWE (UML- Based Web Engineering)**

Para el desarrollo del proyecto se usará la metodología UWE que se trata de una metodología que hace uso de técnicas procedentes de la orientación a objetos para especificar aplicaciones. UWE plantea un enfoque iterativo y progresivo cuyas actividades fundamentales son el análisis de requisitos y el diseño conceptual, de la navegación y de la presentación. Los elementos hipermedia se representan por medio de elementos propios de los diagramas de clases UML. Los principales aspectos en los que se fundamenta UWE son los siguientes: Uso de una notación

estándar, para todos los modelos. (Nieves Guerrero, Ucan Pech, & Menendez Dominguez, 2014).

## 1.7. HERRAMIENTAS

- Gestor de Base de Datos MySQL: es un sistema de gestión de base de datos (SGBD) relacional, multiusuario, con más de seis millones de instalaciones. Es patrocinado por una empresa privada que posee el copyright de la mayor parte del código. (MySQL, 2010)
- Php propone como lenguaje de programación del proyecto a desarrollar PHP. Es un lenguaje de programación interpretado, de código abierto, muy popular, especialmente adecuado para desarrollo web. Herramienta que ofrece una interfaz gráfica para la administración del servidor MySQL. (www.php.net, 2019)
- Html provee básicamente tres características: estructura, estilo y funcionalidad. Nunca fue declarado oficialmente, pero, incluso cuando algunas APIs, la especificación de CSS3 por completo no son parte del mismo, HTML5 es considerado el producto de la combinación de HTML, CSS y Javascript. (CodigoFacilito, 2015).
- Codeigniter es simplemente un framework para el desarrollo de aplicaciones escritas en php que utiliza el MVC, que permite a los desarrolladores Web mejorar la forma de trabajar y también agregar mayor velocidad a la hora de crear una página Web.
- Arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador) El MVC o Modelo-Vista-Controlador es un patrón de arquitectura de software que, utilizando 3 componentes (Vistas, Modelos y Controladores) separa la lógica de la aplicación de la vista en una aplicación. Fuente: (Hernández, 2015)
  - Modelo es donde se guarda toda la lógica del negocio. La aplicación debe acceder a la información en una base de datos, el código deberá estar guardado en el modelo.

- Vistas es donde se encontrarán todos los elementos de la interfaz de usuario de una aplicación, esta puede contener código HTML, hojas de estilo CSS y archivos Javascript. Cualquier cosa que el usuario pueda ver.
- Controlador es el componente encargado de conectar el modelo con la vista. Los controladores aíslan la lógica del negocio de la interfaz de usuario y maneja la forma en la que la aplicación responde a la interacción del usuario en la vista. (Gómez, 2017).

## 1.8. LIMITES Y ALCANCES

### 1.8.1. Limites

Los límites que presenta el proyecto son:

- Función solo con conexión a internet.
- Solo podrán acceder al sistema el personal y los propietarios de los pacientes(mascotas) ya registrados como clientes en la veterinaria.
- La atención no se realizará en línea.

### 1.8.2. Alcances

Para cumplir con las metas y requerimientos de la veterinaria se realizará el desarrollo del sistema, que contendrá los siguientes módulos:

- **Módulo de Administración de Usuarios**, permitirá asignar privilegios de acceso al sistema y se aplicaran métodos de seguridad en cuanto al ingreso del sistema solo al personal autorizado como ser doctor, asistente y cliente.
  - Registro de usuarios (roles).
- **Módulo de Consultas Médicas**, permitirá resolver preguntas y dudas de los clientes sobre sus mascotas.
- **Módulo de Administración de Citas**, permitirá agendar citas programadas para tener un seguimiento de la mascota.
- **Módulo de Registro**, permitirá registrar datos sobresalientes para un correcto seguimiento clínico.

- Registro, control y seguimiento de: Clientes y Mascotas,
- **Módulo de Historial Clínico**, se registrar detalles de la mascota para un mejor control.
  - Patologías, Tratamientos, Vacunas y Cirugías
- **Módulo de Reportes y búsquedas**, podrá generar reportes para una posterior impresión, también permitirá realizar búsquedas en los distintos registros.
  - Historiales clínicos

Los contenidos estarán disponibles para doctores veterinarios, asistente y propietarios.

### 1.9. APORTES

El sistema web es el principal aporte a la Veterinaria ya que con el desarrollo de dicho sistema se podrá mejorar el registro y seguimiento evitando duplicidad de información. En la Veterinaria se actualizará con el avance tecnológico en el campo de la informática, logrando almacenar una gran cantidad de información que estará disponible para toma de decisiones, organizando la información proporcionando datos sobre los antecedentes clínicos además de su estado evolutivo.

**Tabla 1** Tabla comparativa de Sistema Gratuito Vs Sistema Propuesto

TABLA COMPARATIVA	
SISTEMA EXISTENTE GRATUITOS	SISTEMA PROPUESTO
Ofrecen demos (posteriormente pago)	Sistema con costo
Distintos módulos, pero no se lo pueden adaptar a los requerimientos específicos de la veterinaria	Módulos acordes a los requerimientos de la veterinaria (únicos y a media).
Resuelve un problema general y no así un específico.	Resuelve problemas generales y específicos realizando un estudio de requerimientos acorde al usuario.
El usuario debe aprender por cuenta propia el manejo del sistema.	El Doctor y el personal contara con capacitación técnica y un manual de usuario.
El sistema no es escalable	El sistema es escalable, se podrá añadir módulos de acuerdo a las necesidades del usuario
El sistema no cuenta con auditorias manipulables por usuario que lo adquiere	El sistema permite ver al usuario o algún auditor la trazabilidad
No restringe acceso al sistema para distintos roles de usuario	El administrador podrá autorizar permisos a distintos usuarios dependiendo de la situación.

**Fuente:** Elaboración Propia

# **CAPÍTULO II**

## **MARCO TEÓRICO**

## **2.1. GENERALIDADES**

En este capítulo se pretende detallar los antecedentes y las consideraciones teóricas del tema a desarrollar. La teoría constituye la base donde se sustentará cualquier análisis o propuesta del desarrollo. Al ser un sistema que se desarrollara con la metodología UWE, se debe entender la estructura que tiene la misma, el cual será empleado para la solución de problemas identificados.

## **2.2. CONCEPTOS QUE FORMAN PARTE DEL TÍTULO DEL PROYECTO**

### **❖ Sistema**

- Es el proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de mejorar con métodos y procedimientos más adecuados. (Senn, 1993)
- Es una colección de subsistemas interrelacionados e interdependientes que trabajan de manera conjunta para llevar a cabo metas y objetivo predeterminados. (Kendall, 2005)

### **❖ Sistema de Información**

- Un sistema de información permite el acceso controlado a una gran base de información, como un catálogo de biblioteca, un horario de vuelos o los registros de pacientes en un hospital. El desarrollo de la WWW significa que un enorme número de sistemas de información pasaron de ser sistemas organizacionales especializados a ser sistemas de propósito general universalmente accesibles. (Sommerville I. , 2005).

**Figura 3** Modelo por capas de un Sistema de Información



**Fuente:** (Sommerville I. , 2005)

- Conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurado según las necesidades de la empresa, recopilan, elaboran y distribuyen la información necesaria para las operaciones de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes para desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio. (Andreu, Ricart, & Valor, 1991)

#### ❖ Sistema Web

- Se denomina sistema Web aquellas aplicaciones de software que utilizarse accediendo a un sistema web a través de internet o una intranet mediante un navegador. (San Juan, 2016)
- Los sitios web eran un conjunto de archivos de hipertexto vinculados con contenido de texto y grafico limitado. Con el pasar del tiempo surgieron nuevas tecnologías que permitió a los desarrolladores de software programar sistemas complejos del lado del servidor, que eran accedidos a través de la Web. (Pinzon, 2017)

#### ❖ Seguimiento

- Es un proceso organizado para verificar que una actividad o una secuencia de actividades transcurre como se había previsto dentro un determinado periodo de tiempo por otro lado estima la probabilidad de alcanzar los objetivos planeados, identificar las debilidades que deben

ser atendidas y recomienda cambios y propone soluciones. (Sevillano, 2019)

- Designación de las operaciones sistemáticas y continuas de recolección, comparación y análisis de datos zoonosanitarios y la difusión de información en tiempo oportuno de forma que puedan tomarse medidas. (Martínez & Marezca, 2014)

#### ❖ **Historiales Clínicos**

- Es una colección de información de un paciente que proporciona una imagen de su actual estado de salud. Cuando la Historia Clínica de un paciente se hace correctamente, suministra al profesional médico hechos importantes que ayudaran a hacer un diagnóstico y establecer el tratamiento más adecuado. (Navarro, 2015)
- Es el registro obligatorio y de carácter privado (sometido a reserva) que indica las condiciones de salud del paciente. Se la ha caracterizado desde el punto de vista médico como “la constancia escrita de todas las comprobaciones realizadas en el examen médico, como también de todas las efectuadas en el curso de la evolución y de los tratamientos instituidos aun por terceros”. (Historias Clínicas de FCV - UBA, 2017)

### **2.3. OTROS CONCEPTOS**

#### ❖ **Anamnesis**

- En su sentido más amplio, la anamnesis consiste en el rescate de datos que fueron registrados en el pasado, trayendo la información al presente. A partir de este significado, la anamnesis aparece en distintos ámbitos. En el terreno de la medicina, se trata de la información que un paciente suministra a su médico para la confección de un historial clínico. (Pérez Porto & Gardey, 2017)
- La anamnesis consiste en una conversación entre el médico y el paciente. En la cual el médico realiza preguntas sobre la historia

clínica, los hábitos de vida y los antecedentes familiares del paciente. Buscando como objetivo establecer un diagnóstico. (Clínica Veterinaria Alcazaba, 2017)

- La anamnesis consiste en la recolección de datos para evaluar y realizar un diagnóstico y llenarlo al historial clínico correspondiente a cada paciente.

#### ❖ Diagnóstico Presuntivo

- Búsqueda de un patrón que se relacione a las alteraciones encontradas entre las enfermedades conocidas durante sus años de estudio o experiencias. Es aquel que el médico utiliza para explicar las quejas del paciente y que se deriva de un análisis del concepto inicial. (Hinojosa Mendez, 2015)
- Es aquel que el profesional considera posible basándose en los datos obtenidos en la anamnesis y el examen físico. (Ecured, 2015)
- El Diagnóstico Presuntivo es la evaluación inicial del estado de la mascota con datos recolectados en la anamnesis.

#### ❖ Diagnóstico Paliativo

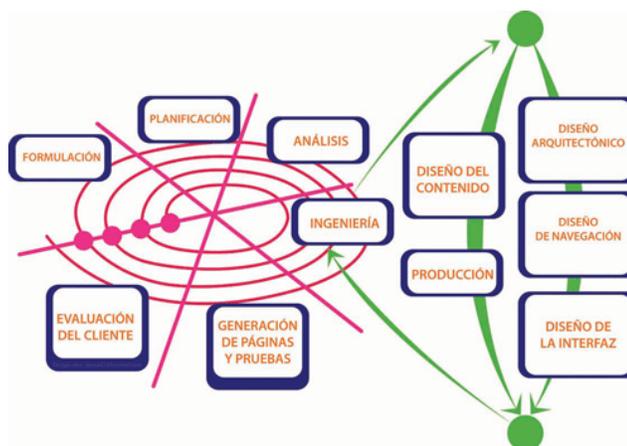
- Los **cuidados paliativos** son la rama de la medicina que se encarga de PREVENIR y ALIVIAR el sufrimiento, así como brindar una mejor CALIDAD DE VIDA posible a pacientes que padecen de una enfermedad grave y que compromete su vida, tanto para su bienestar, así como el de su familia. (Comité de Ética en Investigación, 2017)
- El tratamiento paliativo es un abordaje holístico de atención médica que se enfoca en el tratamiento del dolor y los síntomas y en mejorar la calidad de vida de personas/animales con enfermedades graves y una expectativa de vida limitada. (ADAM Health Solutions, 2020)
- El Diagnóstico Paliativo es el procedimiento a seguir después de detectar el estado del paciente realizado con estudios clínicos (Laboratorios) y así dar un tratamiento.

## 2.4. MÉTODO DE INGENIERÍA WEB

Los métodos de la Ingeniería Web definen las etapas y actividades necesarias para efectuar la construcción completa de una aplicación Web. El principio subyacente en todos ellos es que una aplicación Web debe desarrollarse partiendo de una descripción precisa en forma de un Esquema Conceptual que se transforma a una representación software, mediante un conjunto de correspondencias entre las abstracciones conceptuales que constituyen su esquema conceptual y los componentes software. En menor o mayor medida y a veces con diferentes nombres o sub fases, la mayoría de los métodos coinciden en las siguientes etapas:

- ❖ **Diseño Conceptual:** Trata de la especificación del dominio del problema, a través de la definición de datos y sus relaciones.
- ❖ **Diseño Navegacional:** Establece los caminos de acceso a la información y sus permisos de visibilidad.
- ❖ **Diseño de la presentación o diseño de Interfaz:** Define cómo se muestra la información en la interfaz de usuario.
- ❖ **Implementación:** Es la construcción del software a partir de los artefactos generados en las etapas previas. (Valle Rodriguez, 2009)

Figura 4 Procesos de la Ingeniería Web



**Fuente:** (Valle Rodriguez, 2009)

## 2.5. METODOLOGÍA UWE

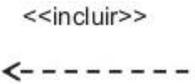
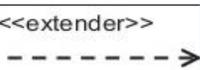
UWE<sup>1</sup>, desarrollado por Nora Koch, del Instituto de Informática de la Universitat Manchen de Alemania, es un método de desarrollo de aplicaciones Web basado en UML estándar.

Además de la notación UML, utilizan el proceso unificado de desarrollo de software (Rational Unified Process o RUP) como metodología para realizar aplicaciones hipermedia, por lo cual el proceso es iterativo e incremental. El método es muy similar a OOHDM, y la principal diferencia radica en la notación. La estrategia de diseño UWE se basa en modelos que se construyen durante la fase de análisis, principalmente el modelo conceptual y el modelo de procesos. UWE introduce clases específicas de procesos como parte de un modelo separado, que ofrece una interfaz al modelo de navegación.

### 2.5.1. Fases de la Metodología UWE

- ❖ **Análisis de requisitos:** El análisis de requisitos se expresa a través de la especificación de los casos de uso del sistema. (ver tabla 2).

Tabla 2 Especificación de Símbolos

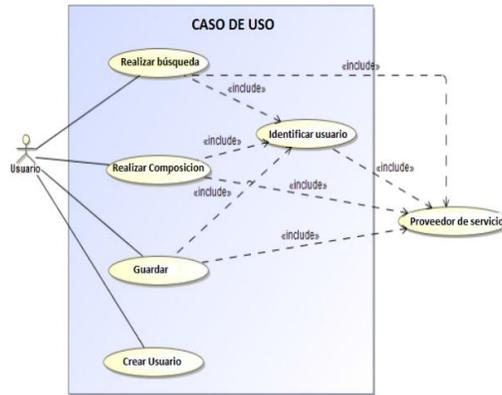
RELACIÓN	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
Comunica		Un actor se conecta en un caso de uso (ver figura No. 2.5) usando una línea sin punta de flecha
Incluye		Un caso de uso contiene un comportamiento que es más común que otro caso de uso. La flecha apunta al caso de uso más común.
Extiende		Un caso de uso maneja las excepciones del caso de uso básico
Generaliza		Un elemento de UML es más general que otro. Apuntamos al más General

**Fuente:** (Nieves, Ucan, & Menendez, 2014)

---

1 UWE: UML Basado en Ingeniería Web

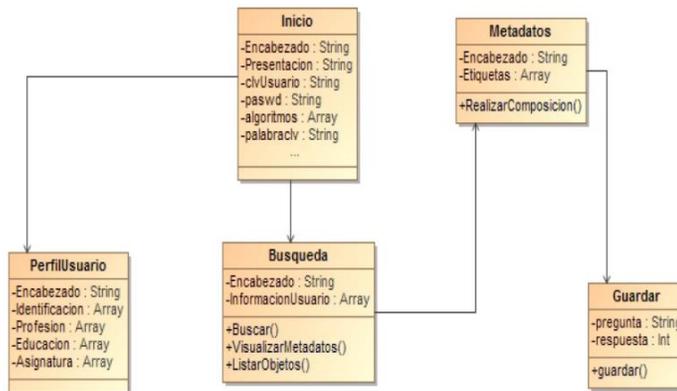
**Figura 5** Caso de Uso



**Fuente:** (Nieves, Ucan, & Menendez, 2014)

- ❖ **Diseño conceptual:** En esta etapa se representa el dominio del problema con un diagrama de clases de UML (ver figura 3). Los casos de uso sirven como entrada para elaborar tarjetas Clase-Responsabilidad-Colaborador (CRC), o para la identificación de verbos y sustantivos, entre otras técnicas, que permiten determinar las clases, métodos y atributos.

**Figura 6** Diagrama de Clases

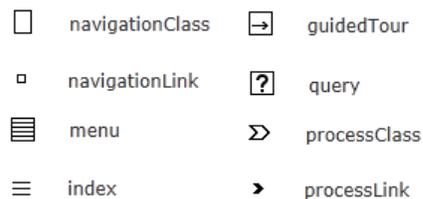


**Fuente:** (Nieves, Ucan, & Menendez, 2014)

- ❖ **Diseño navegacional:** tiene dos etapas:
  - La definición del espacio de navegación se trata de una vista del diagrama conceptual, se define mediante el diagrama de clases UML y se distinguen con el estereotipo. Los Espacios navegacionales tienen las siguientes características:

- Las clases conceptuales que son importantes para el usuario, permanecen en el modelo navegacional.
- Las clases que no se visitan, pero que contienen atributos importantes, no aparecen en el modelo navegacional, y sus atributos se muestran como parte de otras clases.
- Para evitar caminos navegacionales profundos, se incorporan al modelo de navegación, asociaciones adicionales que están etiquetadas con un estereotipo y representan la navegación directa entre clases.
- Las composiciones en el diagrama de clases navegacionales son interpretadas como la creación de un nodo de hipertexto compuesto, en la que varios nodos se muestran juntos.

**Figura 7** Estereotipos de Estructura de Navegación

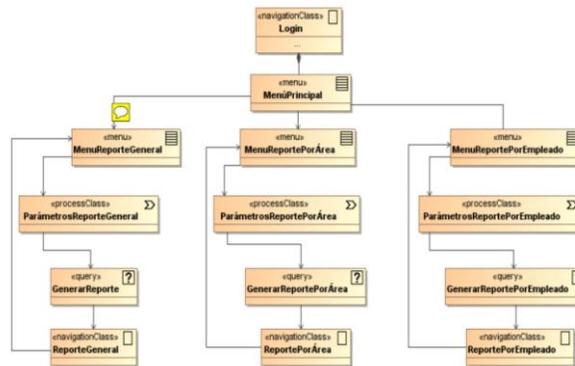


**Fuente:** (Nieves, Ucan, & Menendez, 2014)

- El diseño de las estructuras de navegación (ver figura 5) establece las estructuras de acceso que permiten visitar los objetos del espacio navegacional. Están constituidas por menús, índices, visitas guiadas, y formularios. Todos ellos son clases con estereotipos.
  - Los índices tienen referencias a una colección de objetos, y permiten la navegación directa a ellos.
  - Las visitas guiadas contienen una colección de referencias y permiten la navegación secuencial a través de la misma. Los índices y visitas mediante el uso de formularios de entrada y condiciones de selección.
  - Un menú es un objeto navegacional que tiene un número fijo de asociaciones a estructuras de acceso u objetos.

- Un formulario permite al usuario ingresar información para completar las condiciones de selección de objetos pertenecientes a las colecciones de índices y visitas guiadas.

**Figura 8** Diagrama de Navegación



**Fuente:** (Nieves, Ucan, & Menendez, 2014)

- ❖ **Diseño de la presentación:** El modelo de presentación en UWE (ver figura 5) está muy relacionado con los elementos de las interfaces definidas en HTML. Estos elementos también están definidos como estereotipos de UML. Los elementos del modelo de presentación son: anclas, entradas de texto, imágenes, audio y botones. Cada clase del modelo navegacional tiene asignada una clase del modelo de presentación.

**Figura 9** Clases de Presentación



**Fuente:** (Nieves Guerrero, Ucan Pech, & Menendez Dominguez, 2014)

Para su mejor comprensión sobre la aplicación de la Ingeniería Web y la aplicación de la metodología UWE a continuación se muestra la siguiente tabla

**Tabla 3** Etapas y Procesos de la Ingeniería Web y UWE

ETAPAS DE LA INGENIERÍA WEB	PROCESOS	METODOLOGÍA DE DESARROLLO UWE
<b>COMUNICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación</li> </ul>	
<b>PLANIFICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis</li> <li>• Planificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Actual (Casos de Uso)</li> </ul>
<b>MODELADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de requisitos (Caso de Uso)</li> <li>• Diseño Conceptual</li> <li>• Diseño Navegacional</li> </ul>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de página</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de Presentación (Interfaz)</li> </ul>
<b>DESPLIEGUE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega test</li> <li>• Evaluación del Cliente</li> </ul>	

*Fuente:* (Valle Rodriguez, 2009)

## 2.6. INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema como el control de un dispositivo, hacer un pedido o encontrar información. El proceso de descubrir, analizar, documentar y verificar estos servicios y restricciones se denomina ingeniería de requerimientos (RE) (Sommerville I. , 2005).

Los requerimientos del usuario son declaraciones, en lenguaje natural y en diagramas, de los servicios que se espera que el sistema proporcione y de las restricciones bajo las cuales debe funcionar.

Los requerimientos del sistema establecen con detalle las funciones, servicios y restricciones operativas del sistema. El documento de requerimientos del sistema (algunas veces denominado especificación funcional) debe ser preciso. Debe definir exactamente qué es lo que se va a implementar. (Sommerville I. , 2005)

- ❖ **Requerimientos** Los requerimientos especifican qué es lo que el sistema debe hacer (sus funciones) y sus propiedades esenciales y deseables. La captura de

los requerimientos tiene como objetivo principal la comprensión de lo que los clientes y los usuarios esperan que haga el sistema. (Gómez, 2011).

❖ **Análisis de Requerimientos:** Es una tarea de ingeniería del software que permite especificar las características operacionales del software, indicar la interfaz del software establecer las restricciones que debe cumplir el software. El análisis de requerimientos proporciona una vía para que los clientes y los desarrolladores lleguen a un acuerdo sobre lo que debe hacer el sistema. La especificación, producto de este análisis proporciona las pautas a seguir a los diseñadores del sistema. (Gómez, 2011).

- **Requerimientos Funcionales** Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.
- **Requerimientos No Funcionales** Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema.

**Figura 10** Tipos de Requerimientos no funcionales



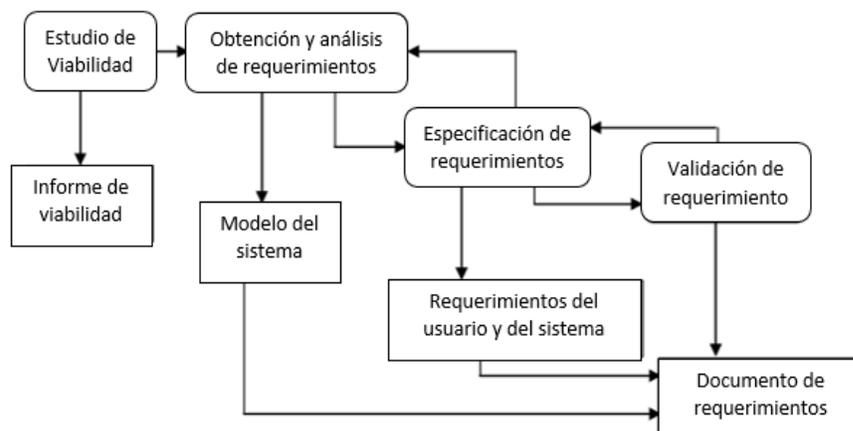
**Fuente:** (Sommerville I. , 2005)

### 2.6.1. Procesos de la Ingeniería de Requerimientos

La meta del proceso de ingeniería de requerimientos es crear y mantener un documento de requerimientos del sistema. El proceso corresponde cuatro subprocesos de alto nivel de la ingeniería de requerimientos. (Sommerville I. , 2005)

- ❖ El estudio de viabilidad, los resultados del estudio de viabilidad deberían ser un informe que recomiende si merece o no la pena seguir con la ingeniería de requerimientos y el proceso de desarrollo del sistema.
- ❖ Obtención y análisis de requerimientos, en esta actividad los ingenieros de software trabajan con los clientes y los usuarios finales del sistema para determinar el dominio de la aplicación, qué servicios debe proporcionar el sistema, las restricciones hardware,
- ❖ Especificación de requerimientos: transformación de los requerimientos en formularios estándar.
- ❖ Validación: trata de mostrar que estos requerimientos realmente definen el sistema que el cliente desea.
- ❖ Gestión de requerimientos: es el proceso de comprender y controlar los cambios en los requerimientos del sistema.

**Figura 11** Procesos de la Ingeniería de Requerimientos



**Fuente:** (Sommerville I. , 2005)

## 2.7. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

- ❖ **Lenguaje de Programación PHP** es un lenguaje Open Source interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos web usado para generar páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir el desarrollo de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil, aunque su versatilidad hace que pueda emplearse en otros muchos ámbitos. Hoy en día, se estima que PHP es usado por cientos de miles de programadores y muchos millones de sitios informan que lo tienen instalado, sumando más del 20% de los dominios en Internet. Además, su equipo de desarrollo incluye docenas de programadores, trabajando en proyectos relacionados con PHP. (PHP GROUP, 2019)
- ❖ **HTML5 El Hyper Text Markup Language (HTML)**, es un lenguaje de marcado, diseñado para estructurar textos y definir su presentación en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Mozilla, Firefox, Netscape o Explorer, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos. Contrariamente a otros lenguajes de programación, el HTML utiliza etiquetas o marcas, que consisten en breves instrucciones de comienzo y final, mediante las cuales se determina la forma con la que deben aparecer el texto, así como las imágenes y los demás elementos, en la pantalla del ordenador. (CodigoFacilito, 2015)
- ❖ **Css3 Hojas de estilo en cascada**, es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o como se va a imprimir. Esta forma de descripción ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos. Se utiliza para dar estilo a los documentos HTML, separando el contenido de la presentación. Los estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML. CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas web. (CodigoFacilito, 2015)
- ❖ **JavaScript** es un lenguaje interpretado orientado a las páginas web basado en el paradigma prototipo, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java. El

lenguaje JavaScript se integra dentro del código HTML de las páginas web y actúa en cuanto un evento (un clic en un botón, por ejemplo) es ejecutado. El lenguaje que fue inventado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications, apareció por primera vez en el Netscape Navigator 2.0. Tradicionalmente, se venía utilizando en páginas web HTML, para realizar tareas y operaciones en el marco de la aplicación cliente / servidor. (CodigoFacilito, 2015)

- ❖ **Framework Codeigniter** Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo, en la actualidad existen frameworks para lenguajes como html5, css3 y JavaScript. Codeigniter es un conjunto de herramientas para personas que construyen su aplicación web usando PHP. Su objetivo es permitirle desarrollar proyectos mucho más rápido de lo que podría si lo escribiese desde cero, proveyéndole un rico juego de librerías para tareas comúnmente necesarias, así como una interface simple y estructura lógica para acceder a esas librerías. Codeigniter le permite creativamente enfocarse en su proyecto minimizando la cantidad de código necesaria para una tarea dada.  
Sistema Basado en Modelo-Vista-Controlador

- Compatible con PHP
- Extremadamente Liviano
- Formulario y Validación de Datos
- Manejo de Sesión
- Clase de Envío de Email. Soporta Archivos Adjuntos, email de texto/HTML, múltiples
- Clase de Carga (upload) de Archivo
- Encriptación de Datos.

- ❖ **Framework Bootstrap** Es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de

adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo que lo visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente. Esta técnica se conoce como diseño adaptativo. Actualmente este framework está totalmente adaptado a HTML5 y CSS3. Es totalmente compatible con los navegadores.

Bootstrap proporciona una serie de controles web atractivos y muy efectivos para dirigir el tráfico de la web. (ARWEB Producción y Comunicación Digital, 2014)

- ❖ **Sistema de Gestión de Base de Datos Mysql** Es un sistema de gestión de base de datos relacional. Es un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. El propósito general es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización. (MySQL, 2010)

Los objetivos que debe cumplir son:

- Abstracción de la información. Ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos.
- Independencia. Consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.

## **2.8. PRUEBAS DE SOFTWARE**

Las pruebas son un conjunto de actividades que se pueden planificar por adelantado y llevar a cabo sistemáticamente. Una vez generado el código fuente, el software debe probarse para descubrir (y corregir) tantos errores como sea posible antes de entregarlo al cliente. La meta es diseñar una serie de casos de prueba que tengan una alta probabilidad de encontrar errores; pero ¿cómo? Ahí es donde entran en escena las técnicas de prueba de software. Dichas técnicas proporcionan lineamientos sistemáticos para diseñar pruebas que: 1) revisen la lógica interna y las interfaces de todo componente de software y 2) revisen los dominios de entrada

y salida del programa para descubrir errores en el funcionamiento, comportamiento y rendimiento del programa.

Para aplicaciones convencionales, el software se prueba desde dos perspectivas diferentes: 1) la lógica de programa interno se revisa usando técnicas de diseño de casos de prueba de “caja blanca” y 2) los requerimientos de software se revisan usando técnicas de diseño de casos de prueba de “caja negra”. El uso de casos auxiliar en el diseño de pruebas para descubrir errores de validación del software. En todo caso, la intención es encontrar el máximo número de errores con la mínima cantidad de esfuerzo y tiempo. (Pressman R. , 2010)

### **2.8.1. Fundamentos de la Prueba de Software**

La meta de probar es encontrar errores, y una buena prueba es aquella que tiene una alta probabilidad de encontrar uno. Por tanto, un sistema basado en computadora o un producto debe diseñarse e implementarse teniendo en mente la “comprobabilidad”. Al mismo tiempo, las pruebas en sí mismas deben mostrar un conjunto de características que logren la meta de encontrar la mayor cantidad de errores con el mínimo esfuerzo.

- ❖ **Comprobabilidad** La Comprobabilidad del software significa simplemente saber con cuánta facilidad puede probarse un programa de cómputo. Las siguientes características conducen a software comprobable.
- ❖ **Operatividad.** “Mientras mejor funcione, más eficientemente puede probarse.” Si un sistema se diseña e implementa teniendo como objetivo la calidad, relativamente pocos errores bloquearán la ejecución de las pruebas, lo que permitirá avanzar en ellas sin interrupciones.
- ❖ **Observabilidad.** “Lo que ve es lo que prueba” Las entradas proporcionadas como parte de las pruebas producen distintas salidas. Los estados del sistema y las variables son visibles o consultables durante la ejecución. La salida incorrecta se identifica con facilidad. Los errores internos se detectan y se reportan de manera automática. El código fuente es accesible.
- ❖ **Controlabilidad.** “Mientras mejor pueda controlar el software, más podrá automatizar y optimizar las pruebas.” Todas las salidas posibles pueden

generarse a través de alguna combinación de entradas, y los formatos de entrada/salida (E/S) son consistentes y estructurados. Todo código es ejecutable a través de alguna combinación de entradas.

- ❖ **Descomponibilidad.** “Al controlar el ámbito de las pruebas, es posible aislar más rápidamente los problemas y realizar pruebas nuevas y más inteligentes.” El sistema de software se construye a partir de módulos independientes que pueden probarse de manera independiente.
- ❖ **Simplicidad.** “Mientras haya menos que probar, más rápidamente se le puede probar.” El programa debe mostrar simplicidad funcional (por ejemplo, el conjunto característico es el mínimo necesario para satisfacer los requerimientos); simplicidad estructural (la arquitectura es modular para limitar la propagación de fallos) y simplicidad de código (se adopta un estándar de codificación para facilitar la inspección y el mantenimiento).
- ❖ **Estabilidad.** “Mientras menos cambios, menos perturbaciones para probar.” Los cambios al software son raros, se controlan cuando ocurren y no invalidan las pruebas existentes. El software se recupera bien de los fallos.
- ❖ **Comprensibilidad.** “Mientras más información se tenga, se probará con más inteligencia.” El diseño arquitectónico y las dependencias entre componentes internos, externos y compartidos son bien comprendidos. La documentación técnica es accesible al instante, está bien organizada, es específica, detallada y precisa. Los cambios al diseño son comunicados a los examinadores.

Pueden usarse los atributos sugeridos por Bach para desarrollar una configuración de software (es decir, programas, datos y documentos) que sean fáciles de probar. (Pressman R. , 2010)

### **2.8.2. Enfoque de pruebas**

El primer enfoque de pruebas considera una visión externa y se llama prueba de caja negra. El segundo requiere una visión interna y se denomina prueba de caja blanca.

### **2.8.2.1. Pruebas de 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 no son una alternativa para las técnicas de caja blanca. En vez de ello, es un enfoque complementario que es probable que descubra una clase de errores diferente que los métodos de caja blanca. Las pruebas de caja negra intentan encontrar errores en las categorías siguientes:

- 1) Funciones incorrectas o faltantes
- 2) Errores de interfaz
- 3) Errores en las estructuras de datos o en el acceso a bases de datos externas
- 4) Errores de comportamiento o rendimiento
- 5) Errores de inicialización y terminación.

### **2.8.2.2. Pruebas de 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: 1) garanticen que todas las rutas independientes dentro de un módulo se revisaron al menos una vez, 2) revisen todas las decisiones lógicas en sus lados verdadero y falso, 3) ejecuten todos los bucles en sus fronteras y dentro de sus fronteras operativas y 4) revisen estructuras de datos internas para garantizar su validez.

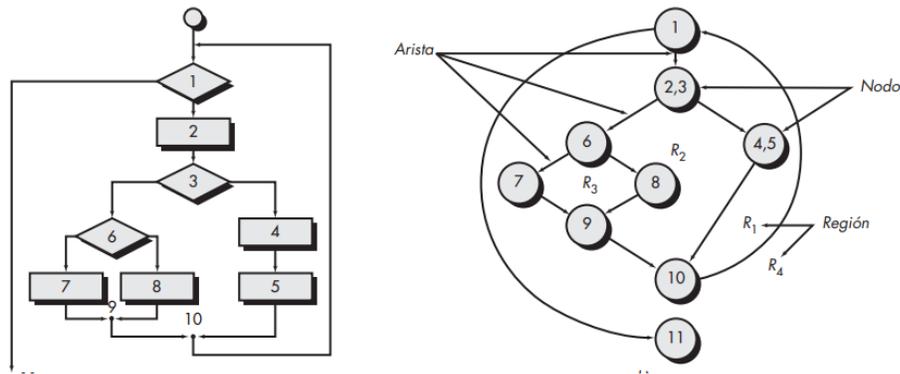
#### **Prueba de Ruta Básica**

La prueba de ruta o trayectoria básica es una técnica de prueba de caja blanca propuesta por primera vez por Tom McCabe. El método de ruta básica permite al diseñador de casos de prueba derivar una medida de complejidad lógica de un diseño de procedimiento y usar esta medida como guía para definir un conjunto básico de rutas de ejecución.

## Notación de Grafo de Flujo

Antes de considerar el método de ruta básica, debe introducirse una notación simple para la representación del flujo de control, llamado gráfico de flujo (o gráfico de programa). El gráfico de flujo muestra el flujo de control lógico que usa la notación ilustrada en la figura 7. Cada constructor estructurado tiene un correspondiente símbolo de gráfico de flujo.

Figura 12 Flujo de Control Lógico



Fuente: (Pressman R. , 2010)

## Complejidad Ciclomática

La complejidad ciclomática es una medición de software que proporciona una evaluación cuantitativa de la complejidad lógica de un programa. La complejidad ciclomática tiene fundamentos en la teoría de gráficos y proporciona una medición de software extremadamente útil. La complejidad se calcula en una de tres formas:

1. El número de regiones del gráfico de flujo corresponde a la complejidad ciclomática.

2. La complejidad ciclomática  $V(G)$  para un gráfico de flujo  $G$  se define como:

$$V(G) = E - N + 2$$

donde  $E$  es el número de aristas del gráfico de flujo y  $N$  el número de nodos del gráfico de flujo.

La complejidad ciclomática  $V(G)$  para un gráfico de flujo  $G$  también se define como:  $V(G) = P + 1$

donde  $P$  es el número de nodos predicado contenidos en el gráfico de flujo  $G$ .

Más importante, el valor para  $V(G)$  proporciona una cota superior para el número de rutas independientes que forman el conjunto básico y, por implicación, una cota superior sobre el número de pruebas que deben diseñarse y ejecutarse para garantizar cobertura de todos los enunciados del programa.

### Matrices de grafos

El procedimiento para derivar el gráfico de flujo e incluso determinar un conjunto de rutas básicas es sensible a la mecanización. Una estructura de datos, llamada matriz de un grafo, puede ser bastante útil para desarrollar una herramienta de software que auxilie en la prueba de ruta básica. Una matriz de grafo es una matriz cuadrada cuyo tamaño es igual al número de nodos del gráfico de flujo

## 2.9. CALIDAD DEL SOFTWARE

La ISO 9126 es un estándar internacional para evaluar la calidad del software en base a un conjunto de características y sub características de la calidad. Cada sub característica consta de un conjunto de atributos que son medidos por una serie de métricas. (Gonzales Monterrosa, 2018). En la figura 13 se describe las características de los factores de calidad de la norma ISO 9126.

**Figura 13** Características de Calidad



**Fuente:** (CRISTANCHO, 2002)

### 2.9.1. Factores de Calidad ISO 9126

Los factores de Calidad ISO 9126 miden el grado con el que un sistema cumple los requerimientos especificados y las necesidades del usuario. Las preguntas

centrales que atienden a cada una de estas características se muestran en la tabla (ver tabla 4):

**Tabla 4** Características de la Norma ISO

Características	Preguntas
Funcionalidad	¿Las funciones y propiedades satisfacen las necesidades explícitas e implícitas?
Confiabilidad	¿Puede mantener el nivel de rendimiento, bajo ciertas condiciones y por cierto tiempo?
Usabilidad	¿El software es fácil de usar y aprender?
Eficiencia	¿Es rápido y minimalista en cuanto al uso de recursos?
Mantenibilidad	¿es fácil de modificar y verificar?
Portabilidad	¿Es fácil de transferir de un ambiente a otro?

**Fuente:** (Moreno, Toledo, López, & Cruz, 2016)

**Funcionalidad.** es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas.

- ❖ Adecuación la capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.
- ❖ Exactitud La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión
- ❖ Interoperabilidad la capacidad del software de interactuar con uno o más sistemas específicos.
- ❖ Seguridad la capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o los sistemas no autorizados no puedan acceder a ellos para realizar operaciones y la capacidad de aceptar el acceso a los datos de los usuarios o sistemas autorizados.
- ❖ Conformidad de la funcionalidad la capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad.

Los factores de ponderación describen la visión externa del software, como es visto por los usuarios. (ver tabla N ° 5)

**Tabla 5** Factores de Ponderación

Parámetros de medida		Factores de Ponderación		
		Simple	Medio	Complejo
1	Número de Entradas de Usuario	3	4	6
2	Número de Salidas de Usuario	4	5	7
3	Número de Peticiones de Usuario	3	4	6
4	Número de Archivos	7	10	15
5	Número de Interfaces Externas	5	7	10

**Fuente:** (Pressman R. , 2010)

La ecuación de la funcionalidad nos permite obtener datos numéricos para obtener la capacidad del software de cumplir y proveer funciones para satisfacer las necesidades cuando es utilizado en condiciones. (ver tabla No. 6)

**Tabla 6** Ecuación de la Funcionalidad

Variable	Ecuación
Puntos de Función	$PF = Cuenta\ Total \times (0.65 + 0.01 \times \sum Fi)$ <i>Donde:</i> <i>Cuenta Total:</i> Es la sumatoria del producto del factor de ponderación y valores de los parámetros. $\sum Fi$ : es la sumatoria de los valores de ajuste de la complejidad.
Puntos de Función Máximo	$PFmax = Cuenta\ Total \times (0.65 + 0.01 \times \sum Fi)$ <i>Considerando el valor máximo valor de ajuste de complejidad</i> $\sum Fi = 70$
Funcionalidad	$Funcionalidad = \frac{PF}{PFmax}$

**Fuente:** (Pressman R. , 2010)

Para la funcionalidad se debe determinar las cinco características de información (ver tabla No. 7).

**Tabla 7** Variables para el cálculo de la Funcionalidad

Características	Descripción
Número de Entradas de Usuario	Se cuenta cada entrada del usuario que proporcione al software diferentes datos aplicados. Las entradas deben ser distinguidas de las peticiones.
Número de Salidas de Usuario	Se encuentra cada salida que proporciona al usuario información orientada a la aplicación. En este contexto se refieren a informes, pantallas y mensajes de error.
Número de Peticiones de Usuario	Una petición está definida como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida.

Número de Archivos	Se cuenta cada archivo maestro lógico es decir una agrupación lógica de datos que puede ser una parte en gran base de datos o un archivo independiente.
Número de Interfaces Externas	Se cuenta todas las interfaces legibles por la máquina.

**Fuente:** (Pressman R. S., Ingeniería del Software "Un enfoque práctico", 2002)

Posteriormente se determina los valores de ajuste de complejidad. (ver tabla No 8).

**Tabla 8** Valores de Ajuste de Complejidad

Importancia		0 %	20%	40%	60%	80%	100 %	Fi
Escala		No influencia	Incidencia	Moderado	Medio	Significativo	Esencial	
N.º	Factor / Preguntas	0	1	2	3	4	5	
1	¿Requiere el sistema copia de seguridad y de recuperación fiable?							
2	¿Requiere comunicación de datos?							
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?							
4	¿El rendimiento es crítico?							
5	¿Sera ejecutado el sistema en entorno existente y fuertemente utilizado?							
6	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?							
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transiciones de entrada se llevan a cabo sobre múltiples pantallas o variadas opciones?							
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?							
9	¿Son complejas de las entradas, las salidas de archivos y las peticiones?							
10	¿Es complejo el proceso interno?							
11	¿se diseña el código para ser reutilizable?							

12	¿Están incluidas en el diseño con versiones de instalación?								
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?								
14	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?								
Total									X

**Fuente:** (Pressman R. , 2010)

**Confiabilidad** Referida a la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones normales en un periodo de tiempo establecido

- ❖ Nivel de Madurez Permite medir la frecuencia de falla por errores en el software.
- ❖ Tolerancia fallas Se refiere a la habilidad de mantener un nivel específico de funcionamiento en caso de fallas del software o de cometer infracciones de su interfaz específica.
- ❖ Recuperación Se refiere a la capacidad de restablecer el nivel de operación y recobrar los datos que hayan sido afectados directamente por una falla, así como al tiempo y el esfuerzo necesarios para lograrlo.

**Usabilidad** Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema.

- ❖ Comprensibilidad Se refiere al esfuerzo requerido por los usuarios para reconocer la estructura lógica del sistema y los conceptos relativos a la aplicación del software.
- ❖ Facilidad de aprender Establece atributos del software relativos al esfuerzo que los usuarios deben hacer para aprender a usar la aplicación.
- ❖ Operatividad Agrupa los conceptos que evalúan la operación y el control del sistema.

**Eficiencia** Permite evaluar la relación entre el nivel de funcionamiento del software y la cantidad de recursos usados.

- ❖ **Tiempo** Atributos del software relativos a los tiempos de respuesta y de procesamiento de los datos.
- ❖ **Recursos** Atributos del software relativos a la cantidad de recursos usados y la duración de su uso en la realización de sus funciones.

**Mantenibilidad** Se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad.

- ❖ **Capacidad de Análisis** Relativo al esfuerzo necesario para diagnosticar las deficiencias o causas de fallas, o para identificar las partes que deberán ser modificadas.
- ❖ **Capacidad de Modificación** Mide el esfuerzo necesario para modificar aspectos del software, remover fallas o adaptar el software para que funcione en un ambiente diferente.
- ❖ **Facilidad de prueba** Se refiere al esfuerzo necesario para validar el software una vez que fue modificado.

**Portabilidad** En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro

- ❖ **Adaptabilidad** Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- ❖ **Facilidad de Instalación** Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- ❖ **Conformidad** Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portabilidad.
- ❖ **Capacidad de reemplazo** Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares. (ACIMED v.20 n.6, 2009)

## 2.10. SEGURIDAD 27001

La seguridad de la información, según ISO 27001, consiste en la preservación de su confidencialidad, integridad y disponibilidad, así como de los sistemas implicados en su tratamiento, dentro de una organización. Así pues, estos tres términos constituyen la base sobre la que se cimienta todo el edificio de la seguridad de la información: (ISO27000, 2006)

- ❖ **Confidencialidad:** la información no se pone a disposición ni se revela a individuos, entidades o procesos no autorizados.
- ❖ **Integridad:** mantenimiento de la exactitud y completitud de la información y sus métodos de proceso.
- ❖ **Disponibilidad:** acceso y utilización de la información y los sistemas de tratamiento de la misma por parte de los individuos, entidades o procesos autorizados cuando lo requieran.

Para garantizar que la seguridad de la información es gestionada correctamente, se debe hacer uso de un proceso sistemático, documentado y conocido por toda la organización, desde un enfoque de riesgo empresarial. Este proceso es el que constituye un SGSI. Para establecer y gestionar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información en base a ISO 27001, se utiliza el ciclo continuo PDCA (ver figura 2.13), tradicional en los sistemas de gestión de la calidad. (ISO27000, 2006).

**Figura 14** Ciclo Continuo de SGSI



- **Plan (planificar):** establecer el SGSI.
- **Do (hacer):** implementar y utilizar el SGSI.
- **Check (verificar):** monitorizar y revisar el SGSI.
- **Act (actuar):** mantener y mejorar el SGSI.

**Fuente:** (ISO27000, 2006)

### 2.10.1. Seguridad a Nivel de Base de Datos

Se hace uso del gestor de base de datos MySQL que proporciona estabilidad, confiabilidad y alto rendimiento ya que no existen reportes de caídas en varios años de operación, además brinda extensiones para distintas funcionalidades como ser encriptación de datos.

### 2.10.2. Seguridad a Nivel del Sistema

Tomando en cuenta las recomendaciones más relevantes especificadas en la norma ISO 27002 con respecto a la presentación de las características de confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información con las siguientes medidas de seguridad del sistema.

**Tabla 9** Medidas de Seguridad

Recomendaciones ISO 27002	Medidas de Seguridad incorporadas en el sistema
Control de Accesos	Se implementó como elemento importante la autenticación de usuario que consta de usuario y contraseña, el usuario deberá estar previamente autenticado para realizar cualquier acción, caso contrario será restringido.
Controles criptográficos	Se implementó la encriptación de la contraseña de los usuarios con el uso de algoritmo de cifrado MD5.
Registro de actividad y supervisión	Se controla los registros de información mediante la validación de datos.

*Fuente: Elaboración Propia en base a ISO27000*

## 2.11. ANÁLISIS DE COSTOS DE SOFTWARE COCOMO II

Este modelo fue desarrollado por Barry W. Boehm a finales de los años 70 y comienzos de los 80, exponiéndolo detalladamente en su libro "Software Engineering Economics" (Prentice-Hall, 1981) introduce una jerarquía de modelos de estimación de software que lleva el nombre de COCOMO por Modelo Constructivo de Costes. El modelo COCOMO original se volvió uno de los más ampliamente utilizados y estudiados modelos de estimación de costo de software en la industria. Además, ha evolucionado a un modelo de estimación más amplio, llamado COCOMO II es en realidad una jerarquía de modelos de estimación que aborda las áreas

Al igual que los modelos de estimación de software, los modelos COCOMO II requieren información de tamaño. Como parte de la jerarquía del modelo hoy

disponibles tres opciones diferentes de tamaño: puntos objetos, puntos de función y líneas de código fuente. (Pressman R. , 2010)

Los objetivos principales que se tuvieron encuentran para construir el modelo COCOMO II fueron:

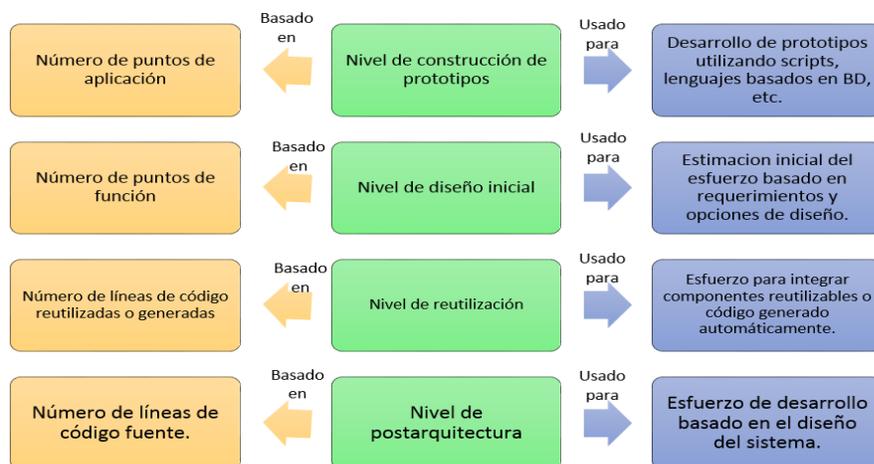
- ❖ Desarrollar un modelo de estimación de costo y cronograma de proyectos de software que se adaptara tanto a las prácticas de desarrollo de la década del 90 como las futuras.
- ❖ Construir una base de datos de proyectos de software que permitiera la calibración del modelo, y así incrementar la precisión en la estimación.
- ❖ Implementar una herramienta de software que soportara el modelo.
- ❖ Proveer un marco analítico cuantitativo y un conjunto de herramientas y técnicas que evaluaran el impacto de las mejoras de software sobre los costos y tiempos en las diferentes etapas del ciclo de vida de desarrollo.

### Ventajas

- ❖ Está bien documentado, es de dominio público y lo apoyan el dominio público y las herramientas comerciales.
- ❖ Se ha utilizado y evaluado ampliamente.

A continuación, se tiene una descripción general de COCOMO II. (ver figura15)

**Figura 15** Descripción COCOMO II



**Fuente:** (Sommerville I. , 2005)

## Desventajas

- ❖ Los resultados no son proporcionales a las tareas de gestión ya que no tiene en cuenta los recursos necesarios para realizar las tareas.
- ❖ Se miden los costes del producto, de acuerdo a su tamaño y otras características, pero no la productividad.
- ❖ La medición por línea de código no es válida en la orientación de objetos.

Para medir el costo se usa:

- ❖ Un conjunto de 17 atributos, denominados factores de costo, que permiten considerar características del proyecto referentes al personal, plataforma de desarrollo, etc., que tienen injerencia en los costos.
- ❖ Cinco factores que determinan un exponente, que incorpora al modelo el concepto de des economía y economía de escala. Estos factores reemplazan los modos Orgánico, Semiacoplado y Empotrado del modelo COCOMO '81. La fórmula para el cálculo del esfuerzo es la siguiente:

- $E = a(KLDC)^b * FAE$ , en personas-mes
- $T = c(E)^d$ , en meses.
- $NP = E/T_{dev}$ , en personas.
- $CT = Sueldo\ Mes \times NP \times T$

Donde:

E= es el esfuerzo requerido por el proyecto, en personas-mes.

T = es el tiempo requerido por el proyecto, en meses.

NP= es el número de personas requerido por el proyecto.

$a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$  son constantes con valores definidos en una tabla, según cada sub modelo.

KLDC= es la cantidad de líneas de código, en miles.

FAE= es un multiplicador que depende de 15 atributos.

❖ **Constante de Complejidad**

Se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo y hace uso de la siguiente tabla de constantes para consultar distintos aspectos de costes (ver tabla 10):

**Tabla 10** Constante de Complejidad

MODO	A	B	C	D
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semilibre	3.00	1.12	2.50	0.35
Rígido	3.60	1.20	2.50	0.32

*Fuente:* (Pressman R. S., Ingeniería del Software "Un enfoque práctico", 2005)

❖ **Factores Multiplicadores de esfuerzo**

Cada factor se cuantifica para un entorno. Dependiendo de la calificación de cada atributo, se asigna un valor para usar de multiplicador en la formula.

**Tabla 11** Atributos y Valores de Costos

Factor		Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra Alto	
SOFTWARE	RELY	Fiabilidad	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	X
	DATA	Tamaño de base de Datos	X	0.94	1.00	1.08	1.16	X
	CPLX	Complejidad	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
HARDWARE	TIME	Limitaciones en el porcentaje de uso	X	X	1.00	1.11	1.30	1.66
	STOR	Restricción del almacenamiento principal	X	X	1.00	1.06	1.21	1.56
	VIRT	Volatilidad de la plataforma	X	0.87	1.00	1.15	1.30	X
	TURN	Tiempo de respuesta requerido	X	0.87	1.00	1.07	1.15	X
PERSO	ACAP	Capacidad del analista	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	X
	AEXP	Experiencia en la aplicación.	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	X

	PCAP	Capacidad del programador	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	X
	VEXP	Experiencia en Plataforma	1.21	1.10	1.00	0.90	X	X
	LEXP	Experiencia en el lenguaje y las herramientas	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	X
PROYECTO	MODP	Uso de prácticas modernas en programación.	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	X
	TOOL	Uso de herramientas de software.	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	X
	SCED	cronograma requerido para el desarrollo	1.22	1.08	1.00	1.04	1.10	X

**Fuente:** (Pressman R. , 2010)

### Tiempo de desarrollo

La versión inicial de COCOMO II proporciona una capacidad de estimación de tiempo simplemente similar a las de COCOMO. La fórmula para determinar el tiempo de desarrollo es la siguiente:

$$TDEV = [3.67x(PM)^{(0.28+0.2x(B-1.01))}]x \frac{SCED\%}{100}$$

Donde:

TDEV = Es el tiempo en meses desde la determinación de una línea base de requisitos del producto hasta que se completa una actividad de aceptación que certifica que el producto satisface los requisitos.

PM = Es la estimación de meses-persona, excluyendo el estimador de esfuerzo SCED.

B = Es la suma de los factores de escala del proyecto.

SCED % = Es el porcentaje de comprensión/expansión en el multiplicador de esfuerzo SCED.

# **CAPÍTULO III**

## **MARCO APLICATIVO**

### 3.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene la finalidad de implementar la ingeniería web conjuntamente la metodología UWE con sus distintos diagramas. Para su mejor comprensión sobre la forma de aplicación a continuación se muestra en la tabla la manera en la que trabajan conjuntamente.

**Tabla 12** Procesos de la Ingeniería Web y UWE

ETAPAS DE LA INGENIERÍA WEB	PROCESOS	METODOLOGÍA DE DESARROLLO UWE
COMUNICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formulación</li></ul>	
PLANIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis</li><li>• Planificación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema Actual (Casos de Uso)</li></ul>
MODELADO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelización</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de requisitos (Caso de Uso)</li><li>• Diseño Conceptual</li><li>• Diseño Navegacional</li></ul>
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación de página</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño de Presentación (Interfaz)</li></ul>
DESPLIEGUE	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega test</li><li>• Evaluación del Cliente</li></ul>	

**Fuente:** (Valle Rodriguez, 2009)

### 3.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

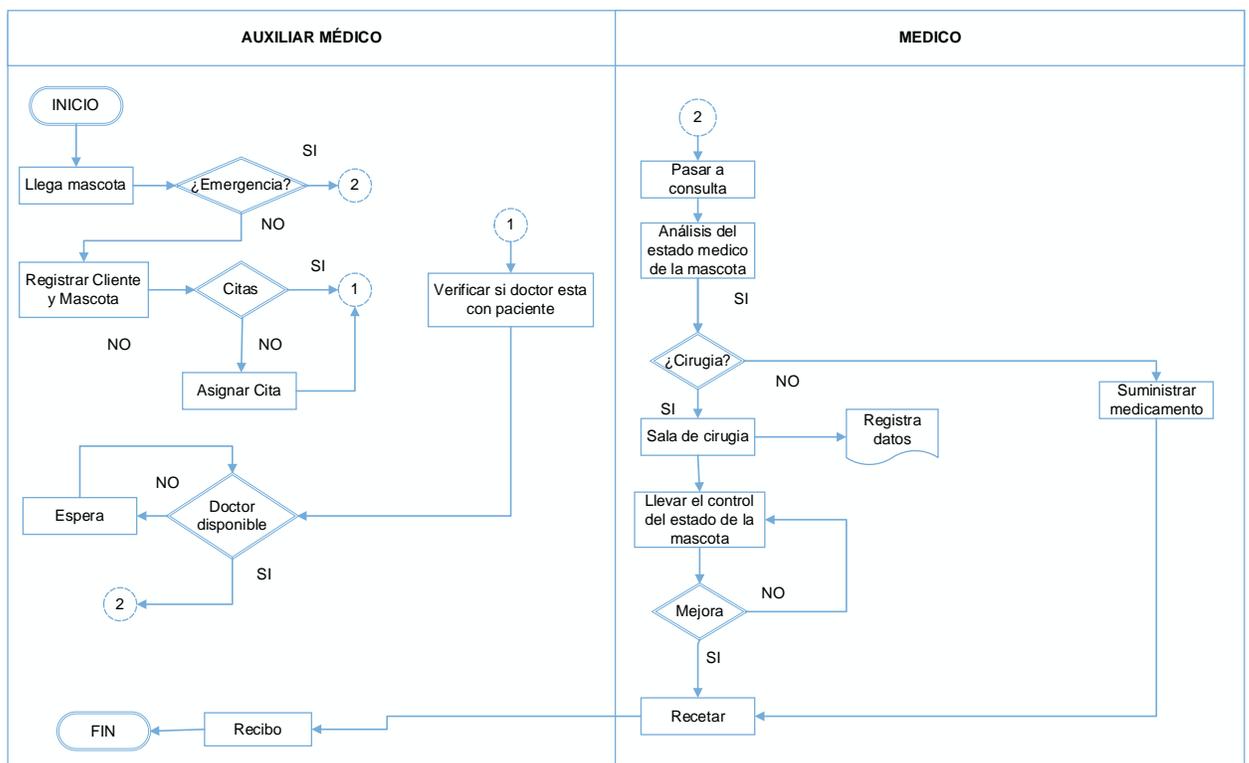
La clínica veterinaria “Schnauzer” desde hace varios años viene realizando una importante labor dentro de la Ciudad de El Alto, carretera a Viacha (Cruce Villa Adela), ofreciendo ayuda a toda clase de mascotas.

El propietario conjuntamente con la mascota llega a la clínica veterinaria donde el proceso de registro y archivo de los historiales clínicos de los pacientes se realiza de forma manual, en carpetas donde se almacena la información clínica y el registro de datos personales de los dueños de las mascotas como: nombre, cédula de identidad, dirección, número de teléfono, entre otros datos, siendo esta información de carácter confidencial. Su acceso debe ser restringido solo para el doctor, sin embargo, los auxiliares médicos pueden manipular los registros y la custodia de esta información. Este mecanismo de archivar de forma manual de los historiales

clínicos de las mascotas limita la atención de la clínica, ya que cuando llega un paciente que ha sido registrado anteriormente el tiempo que se utiliza para buscar dicho registro es de entre 15 y 20 minutos, y si el historial clínico no se encuentra se vuelve a crear una nueva perdiendo todos los datos anteriores o duplicando información. Otro inconveniente que se produce es cuando se realizan consultas a domicilio ya que por lo general no son agendadas ocasionando retrasos en la atención a otros pacientes, pues la mayoría de los casos son emergencias y es necesaria la visita del doctor, aunque no se disponga del historial clínico de las mascotas.

Otro inconveniente que se produce es cuando se realizan consultas a domicilio ya que por lo general no son agendadas ocasionando retrasos en la atención a otros pacientes que tiene cita.

**Figura 16** Diagrama de flujo de datos del sistema Actual



*Fuente: Elaboración Propia*

También se utilizó la técnica de entrevista, que fue aplicada a los médicos y al propietario de la clínica. Esta información permitió definir la existencia de cinco procesos importantes que se realizan diariamente en la clínica:

- ❖ Registro de Mascotas
- ❖ Generación de Recibos
- ❖ Registro de Historial Clínico
- ❖ Control del estado de mejoramiento de la mascota

### 3.3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

A continuación, se describe cada una de las funciones que desempeñan los actores en la veterinaria.

**Tabla 13** Descripción de funciones

ACTOR	DESCRIPCIÓN
<p style="text-align: center;"><b>DOCTOR VETERINARIO</b></p> 	<p>Responsable de la clínica veterinaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esta persona está encargada de gestionar la información del paciente sólo del área medicinal.</li> <li>- Tienen conocimientos de palabras técnicas del área medicinal.</li> <li>- Trabajo de mejorar estéticamente a las mascotas.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>AUXILIAR MEDICO</b></p> 	<p>Encargada de almacenar la información del paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administra la información del cliente.</li> <li>- Recordar a los clientes cuando debe ser su próxima visita.</li> <li>- Registrar cuando un paciente pasa al área de peluquería, o donde el médico</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>PROPIETARIO</b></p> 	<p>Dueño de la mascota</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza el seguimiento médico de la mascota.</li> <li>- Encargado de informar el estado de la mascota.</li> </ul>

*Fuente Elaboración Propia*

### 3.4. APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA WEB Y LA METODOLOGÍA UWE

Para la elaboración del sistema Web, una de las dificultades es que se puede llegar a cambiar los requerimientos del usuario, en cualquier etapa del proyecto, por eso se hace el uso de la Ingeniería Web en conjunto con la metodología UWE el cual nos permitirá realizar de una forma adecuada el desarrollo del proyecto.

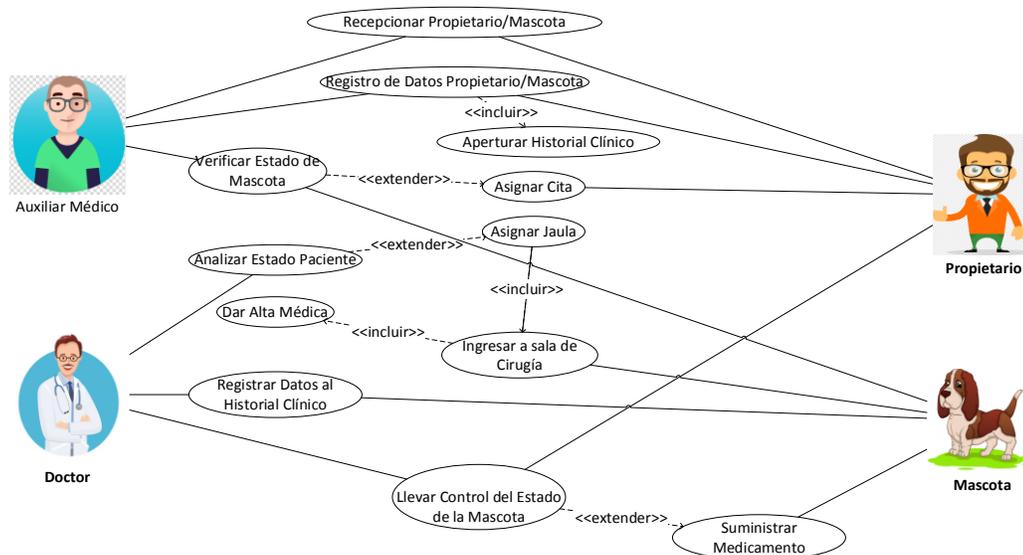
#### 3.4.1. Formulación

En este proceso se identifica el objetivo del proyecto para dar solución a los problemas. Se propone el desarrollo de un sistema web que permita el control y seguimiento de historiales clínicos y los procesos que se llevan a cabo dentro de la clínica veterinaria “Schnauzer”, y con ello acceder de manera más fácil y segura a la información de los pacientes, desde cualquier lugar y en cualquier momento, con la finalidad de mejorar los servicios que se ofrecen a los clientes y sus mascotas.

#### 3.4.2. Análisis

En este proceso, se establece una comunicación continua entre el equipo de desarrollo y el cliente, para obtener principalmente los requisitos y funcionalidades del sistema. A continuación, se describe mediante los diagramas de casos de uso; para entender el funcionamiento y actividades que realiza la Veterinaria.

Figura 17 Diagrama de Caso De Uso General Actual



Fuente Elaboración Propia

**Tabla 14** Especificación del Diagrama de Caso de Uso: Recepcionar Paciente

Caso de uso	Recepcionar Paciente
<b>Objetivo</b>	Registrar
<b>Precondición</b>	Ninguna
<b>Actores</b>	Auxiliar Medico, Propietario y Mascota
<b>Descripción</b>	<p><u>Auxiliar Médico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recibe a Propietario y Mascota.</li> <li>▪ Registra datos del Propietario y Mascota.</li> <li>▪ Apertura Historial Clínico (Nuevo).</li> <li>▪ Búsqueda de Historial Clínico (Antiguo).</li> <li>▪ Realiza una evaluación preliminar.</li> <li>▪ Asignación d Cita.</li> </ul> <p><u>Propietario</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proporciona datos requeridos.</li> <li>▪ Solicita Cita Médica.</li> </ul>
<b>Problema Identificado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Retardo en el registro del historial clínico por búsqueda.</li> <li>○ Duplicidad de historiales clínicos.</li> </ul>

*Fuente Elaboración Propia*

**Tabla 15** Especificación del Diagrama de Caso de Uso: Evaluar Paciente

Caso de uso	Evaluar Paciente
<b>Objetivo</b>	Diagnosticar y brindar atención al paciente
<b>Precondición</b>	Disponibilidad del doctor (si se encuentra con paciente o no)
<b>Actores</b>	Doctor, Propietario y Mascota
<b>Descripción</b>	<p><u>Doctor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recibe a Propietario y Mascota.</li> <li>▪ Evalúa el estado del paciente</li> <li>▪ En caso de cirugía asigna jaula y lo lleva a sala de cirugía</li> <li>▪ Registra datos al historial clínico</li> <li>▪ Suministra medicamento</li> <li>▪ Lleva el control del estado de la mascota.</li> <li>▪ Da de alta a la mascota</li> </ul> <p><u>Propietario</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proporciona datos requeridos.</li> </ul>
<b>Problema Identificado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Citas programadas no registradas</li> <li>○ Volver a analizar a la mascota por historial no encontrado.</li> <li>○ No puede realizar un verdadero seguimiento del estado de la mascota ya que existe duplicidad de historiales clínicos o estos no se encuentran.</li> </ul>

*Fuente Elaboración Propia*

### 3.4.3. Planificación

Se genera la estimación del coste general del proyecto, la evaluación, calendario de desarrollo y fechas de entrega. Donde el coste del proyecto se describe en el capítulo IV la evaluación de riesgo no consta en el proyecto ya que está aplicando en método de seguridad.

### 3.4.4. Modelado

Se compone de dos secuencias paralelas de tareas. Una consiste en el diseño y producción del contenido que forma parte de la aplicación. La otra, en el diseño de la arquitectura, navegación e interfaz de usuario. Es importante destacar la importancia del diseño de la interfaz. Para cumplir con este proceso se hace el uso de la metodología UWE tomando las fases de Análisis de requisitos, Diseño conceptual y Diseño Navegacional.

#### 3.4.4.1. Análisis de Requisitos

En esta fase se realiza la captura, análisis y especificación de requisitos, básicamente en esta fase se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web. La ingeniería de requerimientos en si cumple un papel primordial en el proceso de construcción y producción de un software, es decir que, estará basado en función de las necesidades planteadas por los clientes un nivel general, donde se descubre, documenta, analiza y se define los servicios o componentes de lo que se desea producir, además de las limitaciones que tendrá el sistema y de facilitar la comprensión de lo que el cliente requiera.

La obtención correcta de los requerimientos describe con claridad el comportamiento que tendrá el sistema. Las funciones que un sistema debe realizar se clasifican en tres categorías como se detallan en la tabla 16.

**Tabla 16** Clasificación de Funciones

Categoría de la función	Significado
Evidente	Debe realizarse, y el usuario debería de saber que se ha realizado.
Oculto	<i>Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios.</i>

	<i>Esto se aplica a muchos servicios técnicos subyacentes, por ejemplo, guardar información en un mecanismo persistente de almacenamiento.</i>
Superflua	Opcionales, su inclusión no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones.

*Fuente: Elaboración en base a (Sommerville, 2005)*

### 3.4.4.1.1. Requerimiento de Hardware

Se deben tomar en cuenta el equipo informático y los recursos de red para la administración del sistema. A continuación, se detalla en la tabla.

**Tabla 17** Equipo Informático

Equipo	Cantidad	Componente de Hardware	Componente se Software
Servidor	1	Procesador Inter Core 2 Duo CPU T5450 1.66 GHz 64 bits, 4 Gb de RAM DDR2 Disco Duro 500 GB Sata	Navegadores (Mozilla, FireFox, Google Chrome, Internet Explore)
PC de Escritorio	1	Procesador Intel Core i3 2348m 2.30GHz 64Bits RAM 8GB Disco Duro de 500GB	Sistema Operativo Windows, Office2010, Navegadores (Mozilla, FireFox, Google Chrome, Internet Explore) Visor de documentos Acrobat Reader
Laptop Toshiba Satellite	1	Procesador Intel Core i3 2348m 2.30GHz 64Bits RAM 8GB Disco Duro de 500GB	Sistema Operativo Windows, Office2010, Navegadores (Mozilla, FireFox, Google Chrome, Internet Explore) Visor de documentos Acrobat Reader

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 18** Otros Recursos

Equipo	Cantidad	Características
Impresora Canon IP2700 con sistema de tinta continua	1	Resolución 4800x1200 dpi max.
Escáner	1	Cama plan, alimentador automático de documento (ADF) resolución de escaneo 2400ppp
Cámara	1	Tipo de Sensor Super had ccd tipo 1/2, 3 terminales de entrada y salida modo usb

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 19** Recursos de Red

Equipo	Características
1 Router de Internet	Interfaz RJ45: 4 Puertos Lan
Cable de red	Cable UTP Categoría 5e

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.4.4.1.2. Requerimiento de Software

Se deben tomar en cuenta los recursos de Software para el desarrollo del sistema. A continuación, se detalla en la tabla 20.

**Tabla 20** Software de Desarrollo

Herramientas de Software	Software
Software para Elaboración de diagrama	Visio 2016
Software para Modelado de Datos	MySQL Workbench 6.1 CE
Sistema Gestor de Base de Datos	MySQL
Entorno de Desarrollo (IDE)	Notepad++ y Sublime Text
Servidor Web	Apache HTTP Server
Framework	Codeigniter 3
Navegadores	Navegadores (Mozilla, FireFox, Google Chrome, Internet Explore)

*Fuente: Elaboración Propia*

- ❖ **PHP Lenguaje de Programación PHP (Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext preprocessor)** es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en Html. Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad. (PHP GROUP, 2019).
- ❖ **HTML 5** última versión de la tecnología HTML, cuyas siglas corresponden a “ Hyper Text Markup Language”, que significa texto que enlaza con otros contenidos en base a etiquetas que cuenta con normas, tiene su estructura y una serie de convenciones que nos sirven para definir tanto la estructura como el contenido de la web. (Perez Jimenez, 2019)
- ❖ **Bootstrap** Es un framework originalmente creado por twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo que se visualice. (ARWEB Producción y Comunicación Digital, 2014)
- ❖ **JavaScript** Es un lenguaje de programación o secuencia de comandos que permite implementar funciones complejas páginas web. (Mozilla Corporations, 2020)

- ❖ **CSS** Es un lenguaje de reglas de estilo que usamos para aplicar a nuestro contenido Html, por ejemplo, establecer colores de fondos y tipos de letra, y distribuir contenidos en múltiples columnas. (Mozilla Corporations, 2020)

### 3.4.4.1.3. Requerimientos Funcionales

Un requerimiento funcional describe las interacciones entre el sistema y usuarios u otros sistemas, sin tener en cuenta cuestiones de implementación (ver tabla 21).

**Tabla 21** Requerimientos Funcionales

Código	Nombre del Requerimiento	Descripción	Categoría
RF.1	<i>El diseño de la base de datos</i>	Debe estar orientado a facilitar el manejo de la información necesaria para el correcto funcionamiento de los procesos de la manera más directa, rápida y sencilla posible.	Oculto
RF.2	<i>Autenticación de usuarios:</i>	<i>Registrar datos generales de usuarios del sistema y asignación de privilegios para tener el control de acceso a actividades específicas dentro del sistema. El sistema deberá exigir al usuario una identificación para entrar al sistema (usuario y contraseña).</i> <i>El usuario deberá ingresar al sistema de acuerdo a su rol.</i>  <i>1. Administrador</i> <i>2. Doctor</i> <i>3. Auxiliar médico</i> <i>4. Propietario</i>	Evidente
RF.3	Administrar cuenta de usuarios	Será como un perfil de usuario, en el que, podrán cambiar contraseña, actualizar sus datos, etc.	Evidente
RF. 4	Registro de propietarios de mascotas	Formulario donde, se registra los datos generales del propietario de paciente, como, dirección, teléfono, correo, etc. En el que posteriormente se le agregan uno o más pacientes.	Evidente
RF. 5	<i>Registro de Mascotas y generación de Historial Clínico:</i>	Formulario donde se registra los datos generales de la mascota, clasificándolos por especie, así como también la generación de un código que haga único el registro de mascota.	Evidente

RF. 6	<i>Búsqueda de Propietarios y/o mascotas y generación de numero de atención</i>	Filtrar por diferentes tipos de búsqueda a los propietarios y mascotas para asignarles el turno de atención el cual incluirá el código de historial clínico para que sea más fácil su búsqueda en la siguiente consulta.	Evidente
RF. 7	Crear y consultar Historial Clínico	Agregar un nuevo historial clínico donde se registra el peso, diagnóstico, dosis aplicada, etc., y visualizar las veces que la mascota ha realizado una consulta o procedimiento quirúrgico.	Evidente
RF. 8	<i>Galería de fotos de la mascota</i>	Se podrá agregar resultados de exámenes de laboratorio, fotos de la mascota, etc. Se realizará en base a una clasificación dependiendo del tipo de imagen (radiografía, toma de fotografías a la mascota, ecografías, exámenes de laboratorio, etc.)	Evidente
RF. 9	<i>Notificaciones del sistema (citas)</i>	Se refiere a los diferentes tipos de notificaciones que el sistema será capaz de mostrar al usuario.	Evidente
RF. 10	<i>Generación de receta médica</i>	Durante la consulta emitirá un documento por medio del cual, el medico prescribe la medicación a la mascota.	Evidente
RF. 11	<i>Generación de cartilla de salud animal</i>	La tarjeta de control donde se lleva un registro de las vacunas que se le han aplicado a la mascota, la programación de las siguientes citas para tratamientos, control de vacunas y celo, en caso de que sea hembra.	Evidente
RF. 12	Generación de agenda de citas	Crear cita para próximas consultas, control de vacuna o procedimiento quirúrgico.	Evidente
RF. 13	Reportes	Generación de los diferentes reportes que faciliten la toma de decisiones al médico de la clínica veterinaria.	Evidente

**Fuente:** *Elaboración Propia*

#### 3.4.4.1.4. Requerimientos No Funcionales

Describen aspectos del sistema visibles por el usuario que no se relacionan en forma directa con el comportamiento funcional del sistema (ver tabla No. 22).

**Tabla 22** Requerimientos no Funcionales

Ref.	Requerimiento	Categoría
RNF. 1	El sistema deberá funcionar en cualquier ordenador que disponga de conexión a internet. No debe importar su ubicación física o el ordenador en particular. El sistema web debe visualizarse correctamente por lo menos en los navegadores más conocidos.	Evidente
RNF. 2	El acceso al sistema deberá ser sencillo, ya que los usuarios no disponen de grandes conocimientos técnicos en sistemas. El manejo de la aplicación tiene que resultar lo más intuitivo posible, es decir la navegación por la aplicación tiene que ser clara para facilitar el manejo al usuario.	Evidente
RNF. 3	La aplicación debe proporcionar al usuario opciones que permitan realizar el trabajo, y deben estar correctamente descritas.	Evidente
RNF. 4	Acceso restringido a la aplicación mediante autenticación por usuarios y contraseñas. El sistema tendrá que evitar que el personal no autorizado, o sin permisos, pueda acceder a los datos privados de los usuarios, así como el acceso al sistema.	Evidente
RNF. 5	El diseño de la base de datos debe estar orientado a facilitar el manejo de la información necesaria para el correcto funcionamiento de los procesos de la manera más directa, rápida y sencilla posible.	Evidente

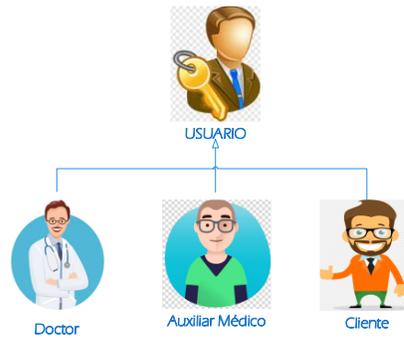
*Fuente: Elaboración Propia*

#### 3.4.4.1.1. Diagrama de Caso de Uso del Sistema

En este punto se plasma el análisis de requerimientos del sistema mediante el diseño de casos de uso, que describe el comportamiento del sistema, funcionamiento del sistema y demás elementos que permiten la solución de los problemas identificados.

El siguiente diagrama de caso de uso describe los roles de usuario que tendrá el sistema y la descripción del caso de uso.

**Figura 18** Roles de Usuario



**Fuente:** Elaboración Propia

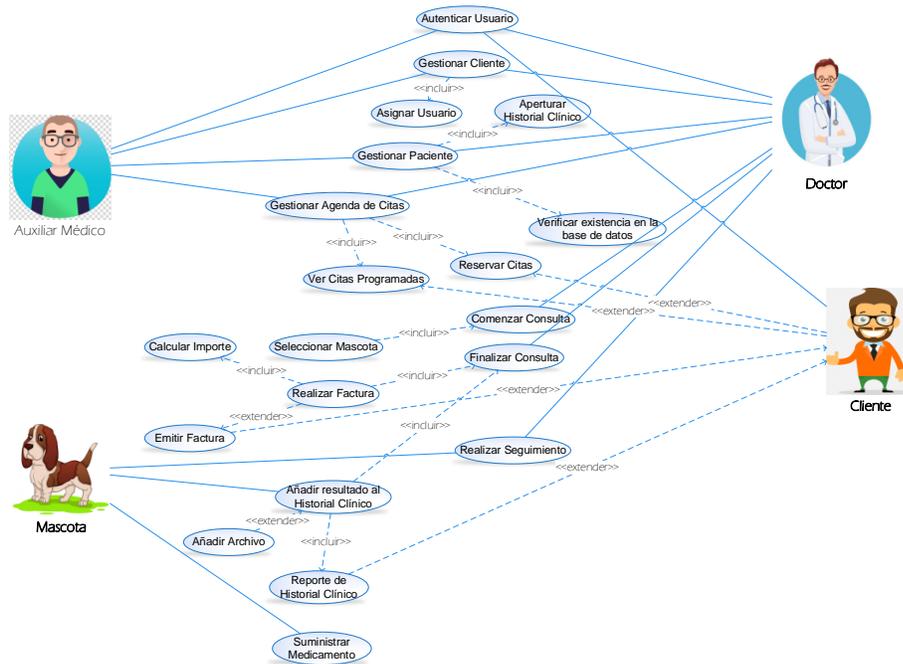
**Tabla 23** Descripción de Caso de Uso: Roles de Usuario

Descripción de Usuario
<p>El usuario es aquel que tiene permiso de acceder al sistema, dicho usuario deberá ingresar al sistema de acuerdo a su rol.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doctor (Administrador)</li> <li>• Auxiliar Médico</li> <li>• Cliente (Propietario)</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia

El siguiente diagrama de caso de uso general describe el funcionamiento que tendrá el sistema.

**Figura 19** Diagrama de Caso de Uso General del Sistema



**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 24** Descripción del Caso de Uso: Autenticar Usuario

Descripción de Caso de Uso: Autenticar Usuario	
Objetivo	Identifica los roles de tipo de usuario del sistema
Precondiciones	Debe estar registrado en la base de datos.
Actores	Todos los usuarios
Secuencia Principal	El sistema muestra formulario de login. El usuario ingresa usuario y contraseña en el formulario de login. El sistema comprueba la existencia del usuario en la base de datos, si es correcto permite el ingreso al sistema, caso contrario el sistema debe volver a intentar.

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 25** Descripción del Caso de Uso: Gestionar Cliente - Propietario

Descripción de Caso de Uso: Gestionar Cliente – Propietario	
Objetivo	Registrar Cliente – Propietario en el sistema
Precondiciones	El administrador del sistema debe iniciar sesión.
Actores	Administrador del Sistema y Cliente – Propietario
Secuencia Principal	Realizar clic en el menú Clínica, luego en el submenú Usuario. Registrar datos en el formulario. En caso de existencia del usuario, genera un mensaje de alerta de existencia de Usuario. En caso de inexistencia permite el registro del Cliente, asignado le Rol de Propietario emitiendo un mensaje de “Se registró correctamente”. Se almacena en la Base de Datos.

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 26** Descripción de Caso de Uso: Gestionar Paciente Mascota

Descripción de Caso de Uso: Gestionar Paciente Mascota	
Objetivo	Registrar Mascota – Propietario en el sistema
Precondiciones	El administrador del sistema debe iniciar sesión. Debe estar registrado el Cliente – Propietario.
Actores	Administrador del Sistema y Paciente Mascota
Secuencia Principal	Realizar clic en el menú Clínica, luego en el submenú Paciente Mascota.

	<p>Registrar datos del Paciente Mascota en el formulario, permite buscar o asignar un nuevo Cliente Propietario.</p> <p>Genera un mensaje “Se registró correctamente”.</p> <p>Muestra un listado de los registros en el cual nos permite ver y editar. Se almacena en la Base de Datos.</p>
--	---

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 27** Descripción de Caso de Uso: Gestionar Historial Clínico

<b>Descripción de Caso de Uso: Gestionar Historial Clínico</b>	
<b>Objetivo</b>	Apertura de Historial Clínico
<b>Precondiciones</b>	<p>El administrador del sistema debe iniciar sesión.</p> <p>Debe estar registrado el Cliente – Propietario y la Mascota.</p>
<b>Actores</b>	Administrador del Sistema y Paciente Mascota
<b>Secuencia Principal</b>	<p>Realizar clic en el menú Clínica, luego en el submenú Historial Clínico.</p> <p>Seleccionar Nuevo Historial Clínico.</p> <p>Seleccionar o buscar datos del Paciente Mascota para apertura del historial clínico y llenar observaciones.</p> <p>Genera un mensaje “Guardado correctamente”.</p> <p>Muestra un listado de los registros en el cual nos permite ver, agregar datos al historial y editar.</p> <p>En caso de seleccionar AGREGAR DATOS AL HISTORIAL CLINICO, permite el llenado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anamnesis, Síntomas, Diagnóstico, Tratamiento, Vacuna, Desparasitación, Reconstituyentes y Vitaminas, Cirugías y Patologías.</li> </ul> <p>Una vez llenado se guardará para poder realizar el seguimiento respectivo. Se almacena en la Base de Datos.</p>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 28** Descripción de Caso de Uso: Agendar Cita

<b>Descripción de Caso de Uso: Agendar Citas</b>	
<b>Objetivo</b>	Llevar el control de Programación de citas.
<b>Precondiciones</b>	El Doctor o Asistente debe iniciar sesión.
<b>Actores</b>	Doctor, Asistente y Cliente Propietario.

<b>Secuencia Principal</b>	<p>Realizar clic en el menú Clínica, luego en el submenú Citas.</p> <p>Seleccionar Fecha de la Cita ver la programación.</p> <p>Registrar la programación de la cita en el formulario.</p> <p>Corroborar la importancia de la cita.</p> <p>Proceder a guardarlo.</p> <p>Genera un mensaje “Guardado correctamente”.</p> <p>Una vez llenado se guardará para poder realizar el seguimiento respectivo. Se almacena en la Base de Datos.</p> <p>El Propietario podrá solicitar cita y será Aceptado o Rechazado por el Doctor o Asistente Medico.</p>
----------------------------	---

**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Tabla 29** Descripción de Caso de Uso: Iniciar Consulta

<b>Descripción de Caso de Uso: Iniciar Consulta</b>	
<b>Objetivo</b>	Brindar Atención al Paciente
<b>Precondiciones</b>	<p>El Doctor debe iniciar sesión.</p> <p>Debe existir Registro o Apertura del Historial Clínico.</p>
<b>Actores</b>	Doctor
<b>Secuencia Principal</b>	<p>El doctor verificara el historial clínico para su respectivo seguimiento.</p> <p>Procederá a la atención física del paciente, luego del análisis realizado, registrará los datos obtenidos al historial clínico.</p> <p>Una vez llenado se guardará para poder realizar el seguimiento respectivo. Se almacena en la Base de Datos.</p> <p>Finalización de consulta.</p>

**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Tabla 30** Descripción de Caso de Uso: Emitir Comprobante

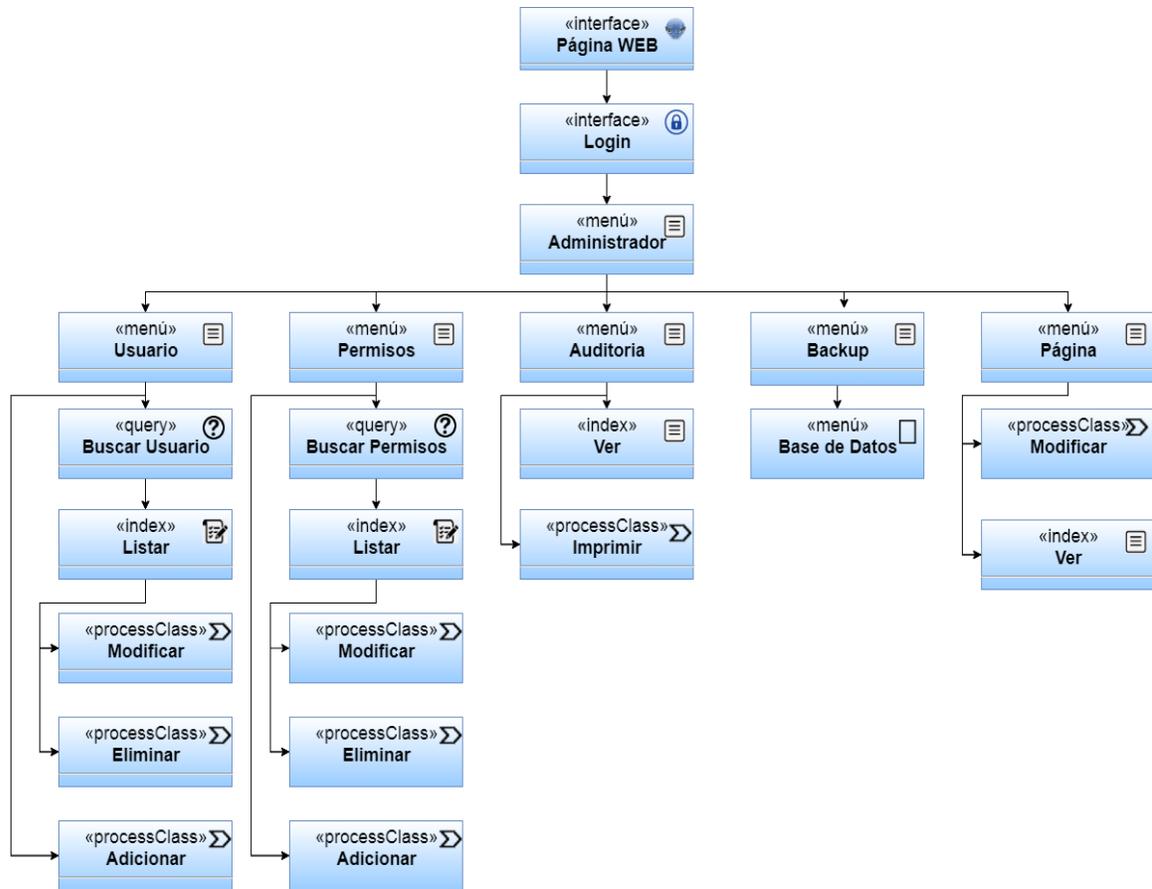
<b>Descripción de Caso de Uso: Emitir Comprobante</b>	
<b>Objetivo</b>	Emitir comprobante al cliente propietario.
<b>Precondiciones</b>	El Doctor o Asistente Medico debe iniciar sesión.
<b>Actores</b>	Doctor, Asistente Medico
<b>Secuencia Principal</b>	<p>El doctor o asistente llevara a cabo la emisión de comprobante finalizada la atención.</p> <p>Realizara clic en el menú Emitir Comprobante.</p> <p>Realizar el llenado del comprobante a emitir.</p> <p>Se procederá a guardarlo e imprimirlo. Se almacena en la Base de Datos.</p>

**Fuente:** *Elaboración Propia*



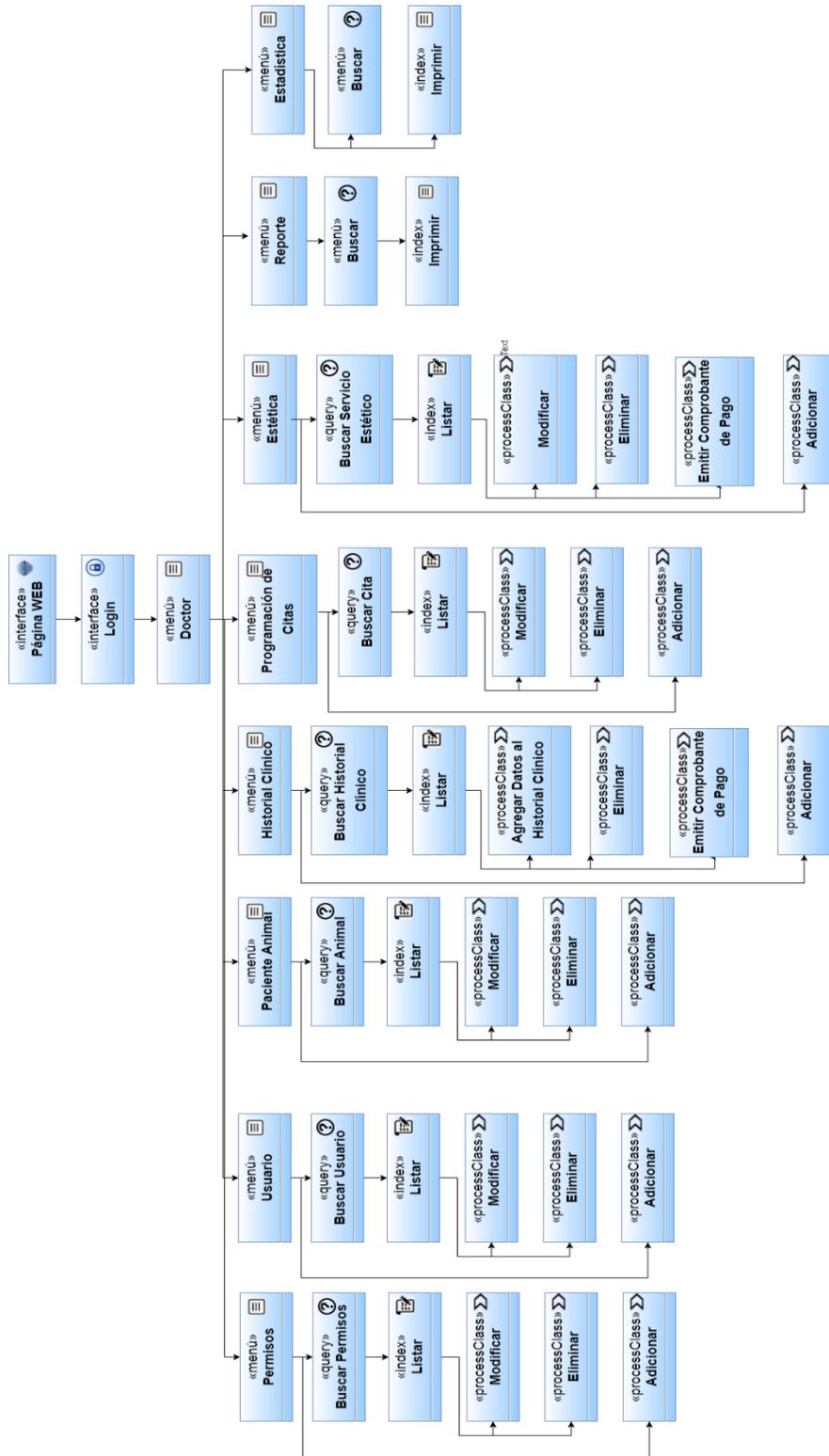
### 3.4.4.3. Diagrama Navegacional

Figura 21 Diagrama Navegacional - Administrador



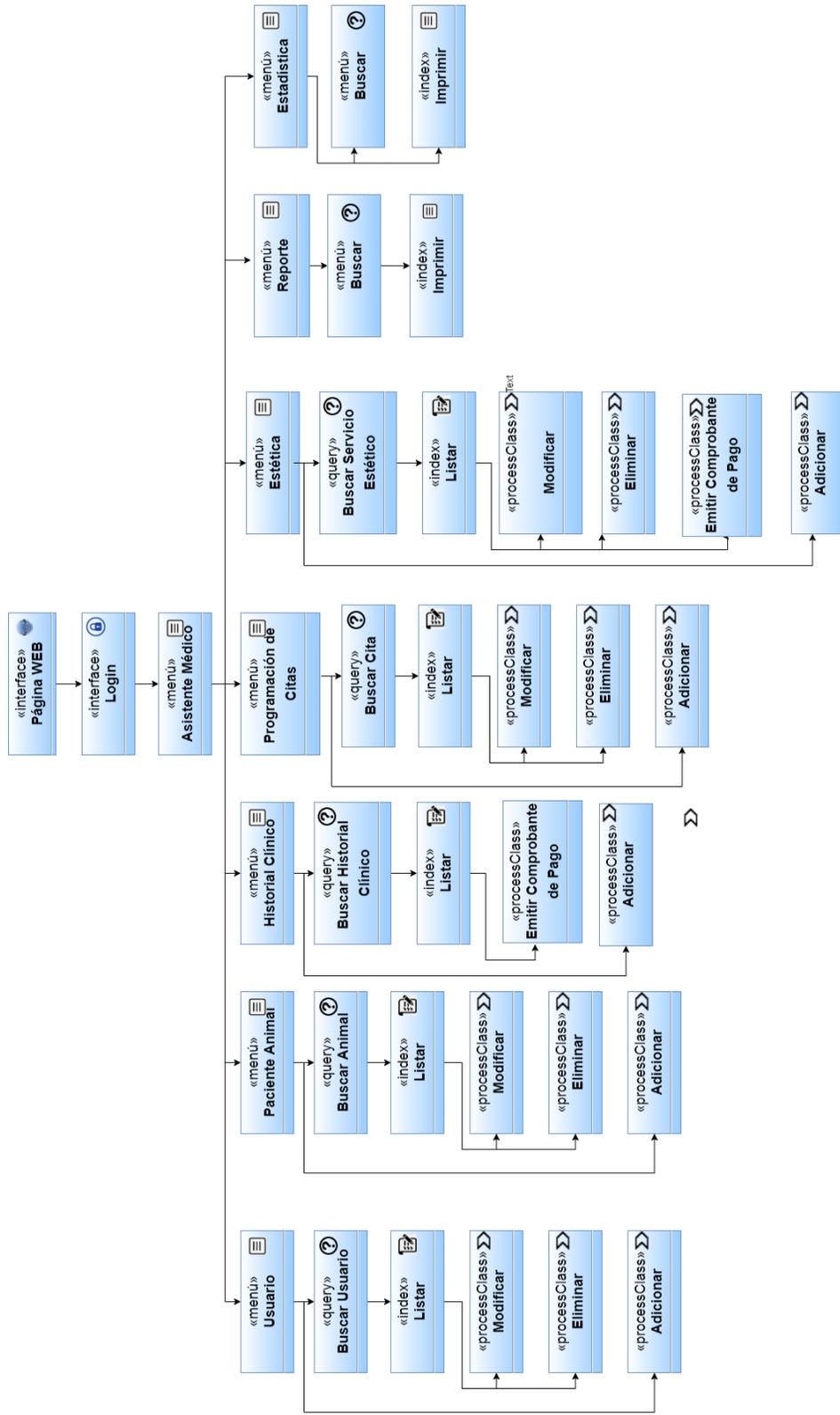
Fuente: Elaboración Propia

Figura 22 Diagrama Navegacional - Doctor



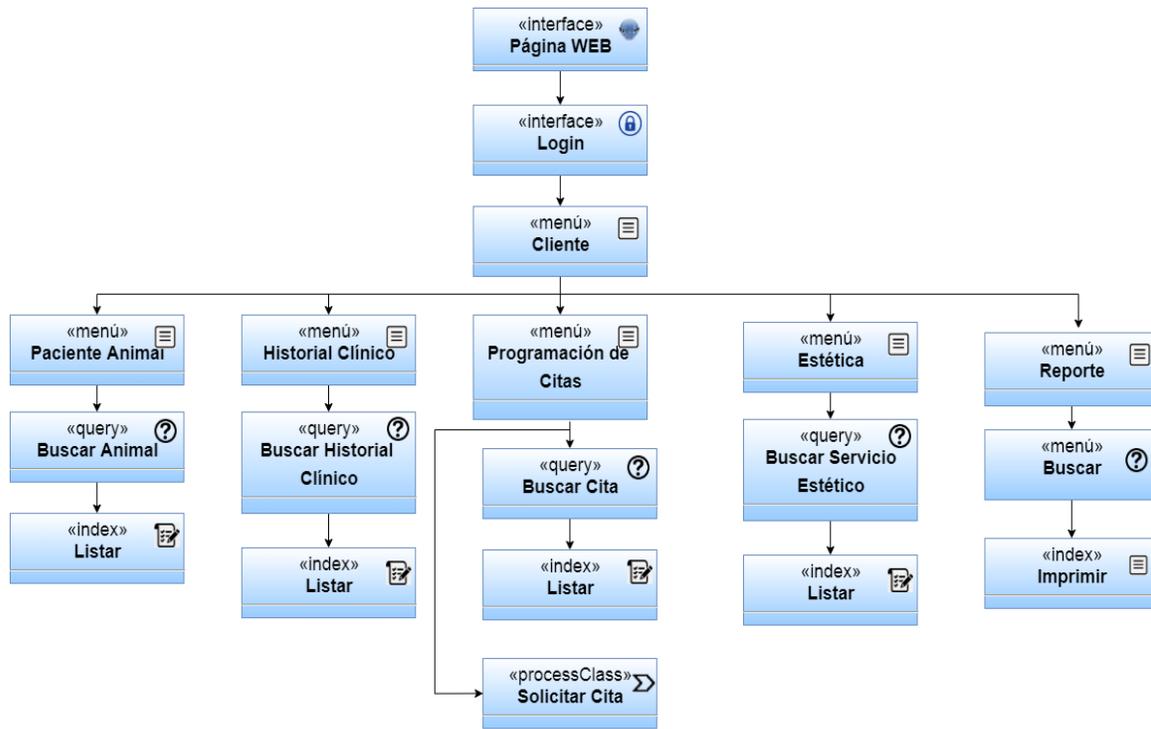
Fuente: Elaboración Propia

Figura 23 Diagrama Navegacional – Asistente Médico



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 24** Diagrama Navegacional - Cliente

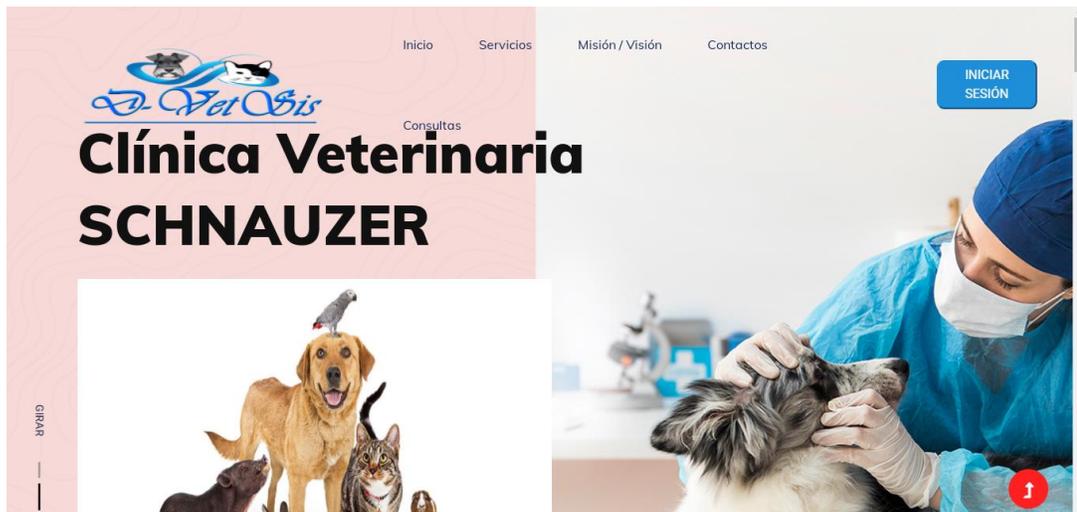


*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.4.5. Construcción

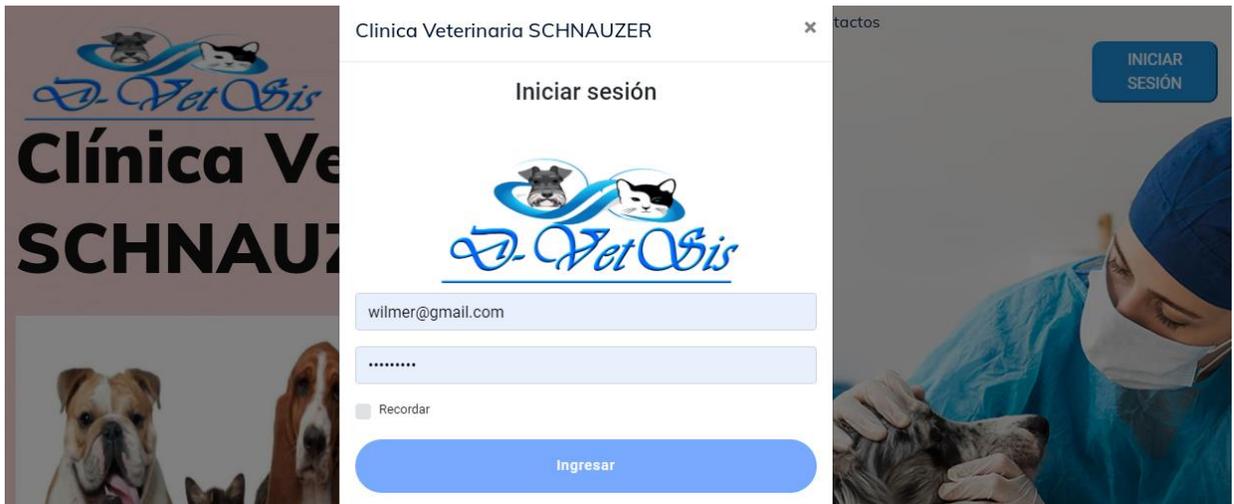
Para esta fase de desarrollo se mostrará las interfaces de usuario más relevantes.

**Figura 25** Interfaz de la Página Principal



*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 26** Inicio de Sesión



*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 27** Área de Trabajo del Sistema

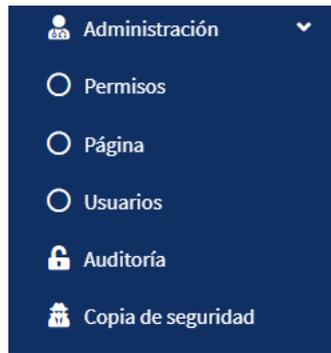


*Fuente: Elaboración Propia*

### ❖ Módulos que integran el sistema

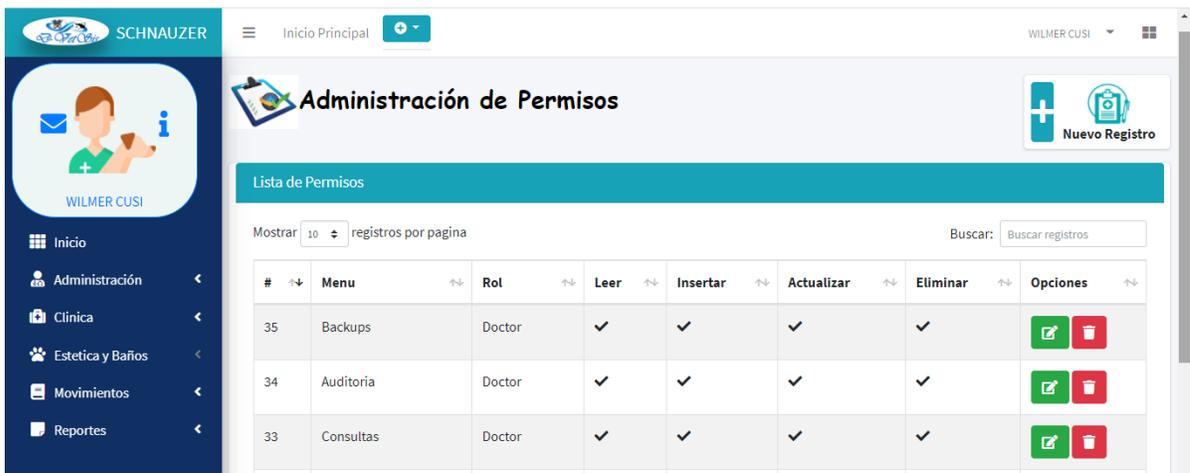
- Módulo de Administración este módulo se encarga de realizar los registros de administración, el cual contempla la asignación de permisos, configuración de la Pagina Web, Gestión de Usuarios, Auditoria, Copias de Seguridad.

**Figura 28** Módulo de Administración



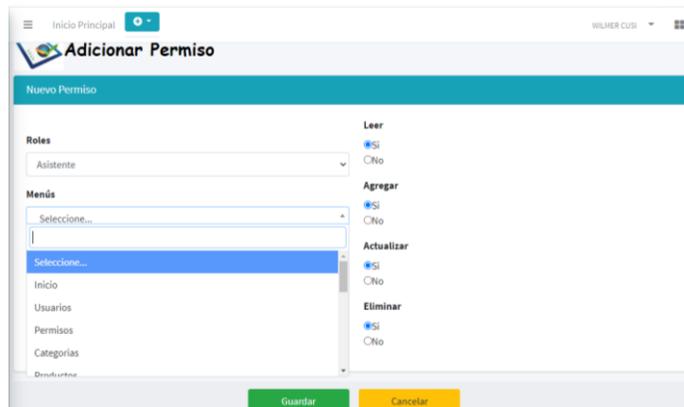
*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 29** Pantalla: Listado de Permisos



*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 30** Pantalla: Adicionar Permiso



Fuente: Elaboración Propia

Figura 31 Pantalla: Edición de Datos

Inicio Principal WILMER CUSI

### Editar Permiso

**Editar**

<b>Roles</b> Asistente	<b>Leer</b> <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	<b>Actualizar</b> <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
<b>Menus</b> Usuarios	<b>Agregar</b> <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	<b>Eliminar</b> <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No

Guardar Cancelar

Fuente: Elaboración Propia

Figura 32 Pantalla: Edición de Datos de la Página Web

Inicio Principal WILMER CUSI

### Página Web

#### Configuración de Página

<b>Título principal</b> Clínica Veterinaria SCHNAUZER	<b>Quienes Somos</b> Somos una veterinaria comprometidos con nuestros animales, nos ubicamos en la carretera a viacha N°446 entre la avenida Oleoducto y
<b>Título Servicios</b> Nuestros Servicios	<b>Misión</b> Promover la atención preventiva regular en nuestra oficina y en el hogar, para que nuestros pacientes puedan disfrutar de una vida de
<b>Servicio 1- título</b> Farmacia	<b>Visión</b> Ser una referencia en servicios médicos veterinarios especializados, con capacitación continua de nuestros profesionales, brindando
<b>Servicio 1- Descripción</b> Disponemos de una variedad de medicamentos y accesorios para sus animalitos, además de atención permanente todos los días y a	<b>Dirección</b> Dirección Carretera a viacha N°446 entre la avenida Oleoducto y banco económico, (Cruce villa Adela) Email: dazarda@yahoo.com
<b>Servicio 2- título</b> Pet Shop	

Inicio Administración Clínica Estética y Baños Movimientos Reportes

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 33** Pantalla: Administración de Usuarios

Lista de Usuarios

Mostrar 10 registros por página

Buscar:

ID	Nombre	Telefono o Celular	Email	CI	Dirección	Rol	Estado	Opciones
23	JHENNY GABRIEL	75845822	pamela@gmail.com	8350249	cosmos	Propietario	Activo	
19	Juan Perez	70592628	nin@gmail.com	7745565863		Doctor	Activo	
17	Maria isabel kkk Nina	79135054	pao@gmail.com	9974755	avDiego de ocaña	Propietario	Activo	
16	Nina Nina	79135054	n123@gmail.com	9975632	Av los andes	Propietario	Activo	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 34** Pantalla: Auditoría

Auditoría

Auditoría de Usuarios

Mostrar 10 registros por página

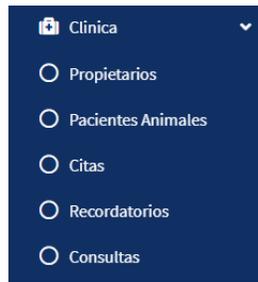
- Auditoría de Pacientes mascotas
- Auditoría de Citas
- Auditoría de Estética y baños
- Auditoría de Productos

#	Nombre Anterior	Apellido Anterior	Teléfono Anterior	Email Anterior	CI Anterior
12	Paola	Nina Flores	79135054	ninaflorespaola1@gmail.com	9974754
11					
10	Maria isabel	Nina	79135054	pao@gmail.com	9974755
9	Maria	Nina	79135054	pao@gmail.com	9974755
8	Pamela	Nina Flores	70592628	pamela@gmail.com	

*Fuente: Elaboración Propia*

- **Módulo Clínico** este módulo se encarga de realizar los registros de Propietarios, Pacientes Animales, Citas, Recordatorios y Consultas.

Figura 35 Módulo Clínico



Fuente: Elaboración Propia

Figura 36 Pantalla: Propietarios

Administración de Propietarios

Lista de Propietarios

Excel PDF Imprimir Buscar: Buscar registros

ID ↕	Nombre ↕	Teléfono o Celular ↕	Email ↕	CI ↕	Dirección ↕	Rol ↕	Estado ↕	Opciones ↕
23	JHENNY GABRIEL	75845822	pamela@gmail.com	8350249	cosmos	Propietario	Activo	
17	María isabel kkk Niña	79135054	pao@gmail.com	9974755	avDiego de ocaña	Propietario	Activo	
16	Nina Nina	79135054	n123@gmail.com	9975632	Av los andes	Propietario	Activo	
15	Alex Apaza	89756325	87562345@gmail.com	9974528	Villa adela	Propietario	Activo	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 37 Pantalla: Adicionar Propietario

Nuevo Propietario

Nuevo Registro

CI: Cedula de identidad (Verificando CI...)

Correo electrónico: wilmer@gmail.com (Oh no! Correo electrónico no disponible.)

Nombres: [Campo de texto]

Apellidos: [Campo de texto]

Teléfono: [Campo de texto]

Dirección: [Campo de texto]

Contraseña: [Campo de texto]

Guardar Cancelar

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 38** Pantalla: Listado de Mascotas

**Todos los pacientes** + Nuevo Registro

Excel PDF Imprimir Buscar:

#	Nombre	Raza	Edad	Sexo	Foto	Propietario	Numero de Historial	Fecha de registro	Tratamiento	Estado	Opciones
35	MONCHITO	mestizo	3 meses	Macho		pamela nina(2154)	001019	2020-11-15	Historial	Desactivado	
34	monchi	felino	2 meses	Macho		Maria isabel kkk Nlna(9974755)	001018	2020-11-14	Historial	Desactivado	
33	peper	Prueba	10 años	Macho		pamela nina(2154)	001017	2020-11-10	Historial	Desactivado	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 39** Pantalla: Adición de Mascotas

Pacientes Animales Crear Nuevo

Propietario

Sexo

Nombres

Peso en kg

Raza

Color

Especie

Características especiales

Edad

Fecha

Foto  Ningún archivo seleccionado

Número de historial

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 40** Pantalla: Datos de Mascotas



Paciente: kat

Propietario: pamela nina

Raza: Felino

Edad: 4 años

Sexo: Macho

Especie: Felinos

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 41** Pantalla: Historial de Mascotas



*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 42** Pantalla: Agenda de Citas

Todas las Citas + Nuevo Registro

Mostrar 10 registros por página Buscar: Buscar registros

#	Fecha	Hora	Tipo	Paciente	Propietario	Registrado Por:	Estado	Opciones
20	2020-11-13	15:00:04	Reserva	Gatio	pamela nina	WILMER CUSI	activo	
17	2020-11-08	10:37:36	Traspaso	mo000	pamela nina	WILMER CUSI	activo	
14	2020-11-08	11:19:00	Reserva	Gatio	pamela nina	WILMER CUSI	activo	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 43** Pantalla: Agenda de Citas

Programar Nueva Cita

Fecha:

Tipo de cita:

Hora:

Propietario:

Paciente:

Registrado por:

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 44** Pantalla: Consultas

**Consultas recibidas por usuarios de la web**

Mostrar  registros por página Buscar:

#	Nombre	Telefono	Email	Asunto	Mensaje	Estado	Opciones
5	Paola Nina Flores	79153282	ninaflorespaola1@gmail.com	Consulta	Mejorar el estado de atencion a sus pacientes y cuidarlos mas y que sea mas economico	Atendido	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 45** Pantalla: Reporte

CERTIFICADO DE VACUNA/DESPARACITACIÓN

	<b>Clínica Veterinaria SCHNAUZER</b> Telefonos: 71285560 22198859 Dirección: Carretera a viacha N°446 entre la avenida Oleoducto y banco económico, (Cruce villa Adela)	HISTORIAL CLÍNICO: 001011 Nombre: 001011 Fecha: 25-11-2020 12:40:19
--	---	---

**CERTIFICADO DE VACUNACIÓN**

PROPIETARIO	PACIENTE	Foto
Nombre: pamelana Dirección: av diego de ac Telefono: 79153282 CI: 2154	Raza: Ninguno Sexo: Macho Edad: 4 Peso: 20	 Nombre: Gatio Especie: Felinos

BAJO ESTE DOCUMENTO SE CERTIFICA QUE EL ANIMAL DESCRITO SE VACUNÓ/DESPARASITÓ CONTRA:

VACUNAS	DESPARACITACIÓN
Parvo/Corona	

DHPPi:2

PEGUE AQUI ESTAMPILLA	PEGUE AQUI ESTAMPILLA
-----------------------	-----------------------

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.4.6. Despliegue

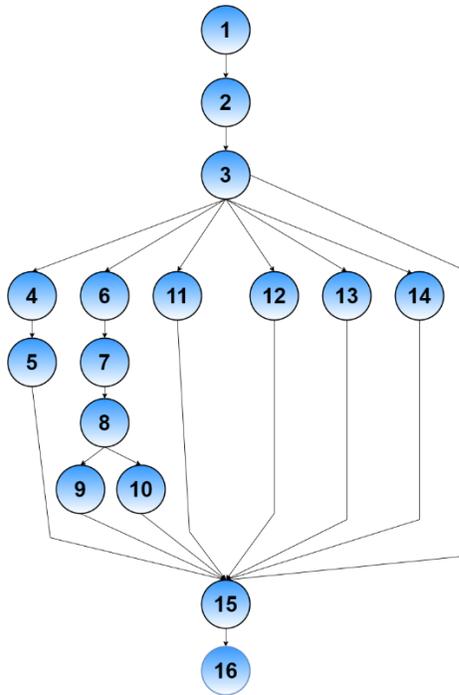
El Despliegue o Test busca errores a todos los niveles: contenido, funcional, navegacional, rendimiento, etc.

Después de realizar el desarrollo del sistema, se procede con la fase de pruebas para garantizar la funcionalidad del sistema, en aspectos importantes como el control de proceso, validaciones, actualizaciones, sobre todo la disponibilidad de la información. Para tal efecto se usarán las pruebas de caja blanca y caja negra.

### 3.4.6.1. Pruebas de Caja Blanca

Se tomarán puntos vulnerables para la evaluación como la estructura de la base de datos, las validaciones, manejo de errores. También deben ser evaluados que los principales procesos funcionen correctamente acorde a los requisitos del usuario. Esta prueba se orienta al cálculo de las regiones que deben ser consideradas como partes independientes del sistema, estableciendo cuáles con las entradas que se ejecutan en cada una de las regiones, asegurando así que cada región se ejecuta al menos una vez. De forma general se emplea el diseño del sistema para elaborar el grafo del programa de la siguiente forma:

**Figura 46** Diagrama de Flujo General del Sistema



*Fuente: Elaboración Propia*

Donde:

- ❖ Página Web (1)
- ❖ Inicio del sistema (2)
- ❖ Menú Principal (3)
- ❖ Módulo Administración (4)

- ❖ Autorización del control de acceso Permisos (5)
- ❖ Módulo Clínica (6)
- ❖ Registro Propietario Cliente (7)
- ❖ Registro Paciente (8)
- ❖ Apertura Historial Clínico (9)
- ❖ Búsqueda y generación de reporte de Historial Clínico (10)
- ❖ Modulo Programación de Citas (11)
- ❖ Módulo Emisión de Comprobante (12)
- ❖ Módulo de Reportes (13)
- ❖ Módulo de Consultas (14)
- ❖ Fin del Ciclo Administrador (15)
- ❖ Fin del Sistema (16)

Analizado el grafo generado a partir de las características del sistema, ahora se procede a determinar la complejidad ciclo-mática del grafo mediante:

$$V(G) = A - N + 2$$

Dónde:

A = 22 (Aristas)

N = 16 (Nodos)

Por tanto,

$$V(G) = 22 - 16 + 2 = 8$$

Determinar el conjunto básico de caminos linealmente independientes. Los caminos que deben ser probados dadas ciertas variables son 8. Estos caminos son los siguientes:

Camino 1: 1-2-3-4-5-15-16

Camino 2: 1-2-3-6-7-8-9-15-16

Camino 3: 1-2-3-6-7-8-10-15-16

Camino 4: 1-2-3-11-15-16

Camino 5: 1-2-3-12-15-16

Camino 6: 1-2-3-13-15-16

Camino 7: 1-2-3-14-15-16

Camino 8: 1-2-3-15-16

Preparar los casos de prueba para forzar la ejecución de cada camino. Esta última condición establece que, para la ejecución de ciertos caminos, se deben establecer las condiciones en las que al menos se ejecuta los nodos establecidos en el camino.

Como primera condición general se establece que el acceso al sistema obligara a que el administrador/usuario debe estar registrado en la base de datos.

Camino 1: El módulo Administración, permite gestionar el control de acceso al sistema otorgando permisos de acuerdo al tipo de rol y menús al que un usuario puede ingresar al sistema, dándole privilegios (leer, agregar, actualizar, eliminar).

Camino 2: El módulo Clínica, permite el registro del propietario, mascota y la apertura del Historial Clínico, dando la posibilidad de gestionar los datos existentes en el sistema (vacunas, desparasitaciones, tratamientos, cirugías, etc.).

Camino 3: El modulo de Clínica, permite realizar una búsqueda del archivo Historial Clínico, el cual podrá generar Reportes de datos ya existentes en el sistema.

Camino 4: Se muestra el listado de Citas Programadas, donde permite adicionar, modificar, buscar y ver.

Camino 5: Se muestra el listado de Emisión de comprobante donde permite adicionar, modificar, buscar, ver y emitir.

Camino 6: Genera listado de reportes de los registros del sistema

Camino 7: Se muestra las consultas que son enviadas al doctor sobre dudas del propietario, donde son respondidas por el doctor encargado.

Camino 8: El usuario concluye con la administración del sistema y cierra sesión.

### 3.4.4.2. Prueba de Caja Negra

Son pruebas funcionales. Se parte de los requisitos funcionales, a muy alto nivel, para diseñar pruebas que se aplican sobre el sistema sin necesidad de conocer como está construido por dentro.

**Figura 47** Prueba de Caja Negra: Inicio de Sesión

*Fuente Elaboración Propia*

**Tabla 31** Valores Limite-Inicio de Sesión

Campo	Entrada Valida	Entrada Invalida
<b>Email</b>	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacios en blanco
<b>Contraseña</b>	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacios en blanco

*Fuente Elaboración Propia*

**Tabla 32** Prueba de Caja Negra – Inicio de Sesión

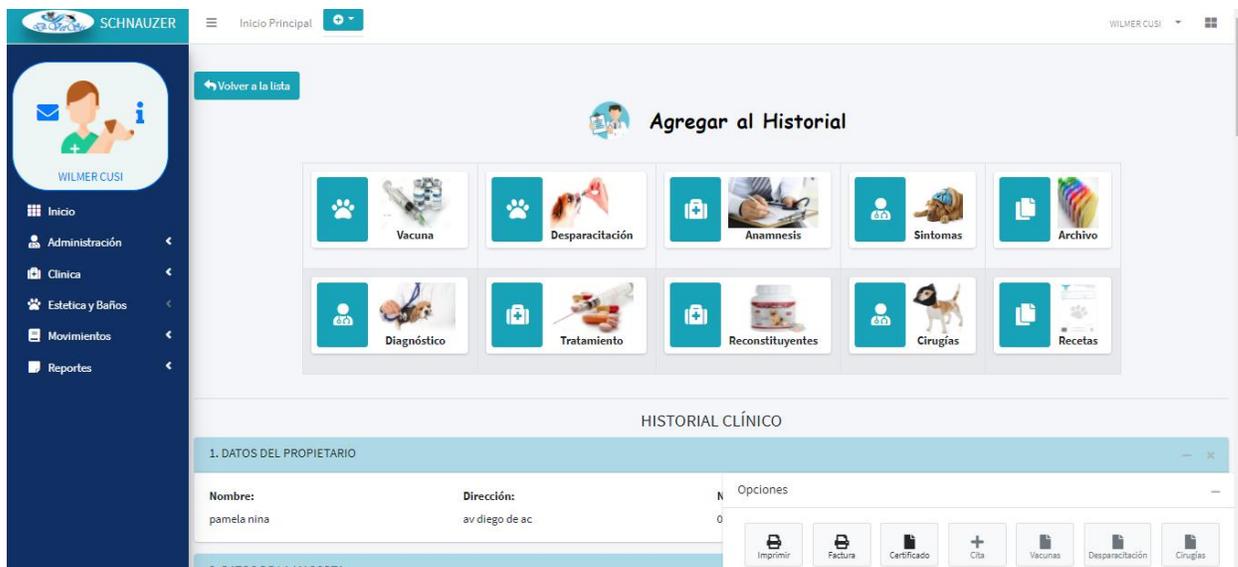
Entradas		Salida	Resultados
Usuario	Contraseña		
		Ingrese el usuario y contraseña	El sistema valida que no se ingresen datos en blanco
<b>Administrador</b>	6973110	Bienvenido ala sistema	Al introducir datos validos se concede el acceso al sistema

*Fuente Elaboración Propia*

Como se observó la interfaz de inicio de sesión cumple con la función programada para que el usuario se identifique al empezar el sistema.

En el proceso de registrar historial clínico, el mismo cumple con la función de ingresar los datos, de esta forma podrá ser utilizado para realizar el seguimiento tanto en la clínica y por los clientes – Propietarios mediante la Web.

**Figura 48** Prueba de Caja Negra – Registrar Historial Clínico



*Fuente Elaboración Propia*

**Figura 49** Prueba de Caja Negra – Registrar Historial Clínico - Diagnóstico

Diagnostico ×

**Fecha**  
2020-10-12 08:46:43

**Diagnostico**  
Diagnostico

**Pronostico**  
Pronostico

Guardar

Cancelar

*Fuente Elaboración Propia*

**Figura 50** Prueba de Caja Negra – Historial Clínico - Síntomas

Sintomas ×

**Fecha**  
2020-10-12 08:46:43

**Descripción**  
Descripcion

**T°**  
T°

**F.C**  
FC

**F.R**  
FR

Guardar

Cerrar

*Fuente Elaboración Propia*

**Figura 51** Prueba de Caja Negra – Registro de historial Clínico - Archivos

*Fuente Elaboración Propia*

**Figura 52** Prueba de Caja Negra – Historial Clínico - Vitaminas

*Fuente Elaboración Propia*

**Tabla 33** Valores Limites – Registrar Diagnóstico

Agregado de Historial	Campo	Entrada Valida	Entrada Invalida
Diagnostico	Fecha	Tipo Date	Caracteres especiales
	Diagnóstico	Cadena de Texto	Caracteres especiales
	Pronóstico	Cadena de Texto	Caracteres especiales

<b>Síntomas</b>	Fecha	Tipo Date	Caracteres especiales
	Descripción	Cadena de Texto	-
	Temperatura T°	Cadena Numérico	Caracteres especiales iniciado en 0
	FR (Frecuencia Respiratoria)	Cadena Numérico	Caracteres especiales iniciado en 0
	FC (Frecuencia Cardíaca)	Cadena Numérico	Caracteres especiales iniciado en 0
<b>Archivos</b>	Fecha	Tipo Date	Caracteres especiales
	Descripción	Cadena de Texto	-
	Foto	Imagen jpg, jpeg, png	-
<b>Vacunas</b>	Fecha	Tipo Date	Caracteres especiales
	Tipo	Cadena de Texto	-
	Costo	Cadena Numérico	Caracteres especiales iniciado en 0

*Fuente Elaboración Propia*

**Tabla 34** Prueba de Caja Negra – Registrar Historial Clínico - Vacunas

Entradas		Vacunas
	Fecha	15-05-2020
	Tipo	Parvo/Corona
	Costo en Bs	30
<b>Salida</b>	Este campo es Obligatorio	¡Éxito! Guardado Correctamente.
<b>Resultado</b>	El Sistema valida que no se deje en blanco los campos de Vacuna o alguno de Agregado al Historial, los campos referidos a Descripción son opcionales puede ser llenado o no.	Cuando el usuario introduce datos validos o el sistema registra la información en la base de datos.

*Fuente Elaboración Propia*

Una vez realizado la prueba de caja negra a la interfaz de registro de Historial Clínico se evidencia que la misma cumple con la función programada almacenándolo en la base de datos, obligando al usuario registrar los campos obligatorios.

# **CAPÍTULO IV**

## **CALIDAD Y SEGURIDAD**

## 4.1. METRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE

Se hará la medición de la calidad de software mediante la norma ISO 9126, que establece cualquier componente de la calidad del software puede ser sencillo en términos de una o más de sus características básicas los cuales son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento y portabilidad.

### 4.1.1. Funcionalidad

Para poder determinar el punto función que cuantifica el tamaño y la complejidad del sistema, se determina las características en base a las funciones del o los usuarios:

- ❖ Número de entradas del usuario
- ❖ Número de salidas del usuario
- ❖ Número de consultas del usuario
- ❖ Número de archivos
- ❖ Número de interfaces externas

Para realizar el cálculo de la cuenta total con los factores de ponderación se debe realizar la siguiente tabla:

**Tabla 35** Punto de Función Factores de Ponderación

Nº	Parámetros de medida	Cuenta	Factor Medio	Total
1	Número de Entradas de usuario	35	4	140
2	Número de salidas de usuario	28	5	140
3	Número de peticiones de usuario	26	4	104
4	Número de Archivos	8	10	80
5	Número de interfaces Externas	1	7	7
<b>Cuenta Total</b>				471

*Fuente Elaboración Propia*

Valores de ajuste de complejidad se deben indicar según corresponda a las siguientes preguntas:

**Tabla 36** Valores de Ajuste de Complejidad

Importancia		0%	20%	40%	60%	80%	100%	Fi
Escala		No influencia	Incidencia	Moderado	Medio	Significativo	Esencial	
Nº	Factor / Preguntas	0	1	2	3	4	5	
1	¿Requiere el sistema copia de seguridad y de recuperación fiable?						X	5
2	¿Requiere comunicación de datos?						X	5
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?				X			3
4	¿El rendimiento es crítico?				X			3
5	¿Será ejecutado el sistema en entorno existente y fuertemente utilizado?						X	5
6	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?						X	5
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transiciones de entrada se llevan a cabo sobre múltiples pantallas o variadas opciones?						X	5
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?					X		4
9	¿Son complejas de las entradas, las salidas de archivos y las peticiones?				X			3
10	¿Es complejo el proceso interno?				X			3
11	¿se diseña el código para ser reutilizable?					X		4
12	¿Están incluidas en el diseño con versiones de instalación?				X			3
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?			X				2
14	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?						X	5
<b>Total</b>								<b>55</b>

*Fuente Elaboración Propia*

Para calcular los puntos de función, se utiliza la siguiente ecuación:

$$PF = Cuenta\ Total \times (0.65 + 0.01 \times \sum Fi)$$

Donde:

Cuenta Total: Es la sumatoria del producto del factor de ponderación.

$\sum Fi$ : Es la sumatoria de los valores de ajuste de la complejidad.

0.65: Valor mínimo de ajuste

0.01: Factor de conversión, es decir un error de 1%.

Calculando el Punto de Función según la ecuación.

$$PF = 471x(0.65 + 0.01 x 55)$$

$$PF = 565.2$$

Si calculamos al 100% el nivel de confianza consideramos la sumatoria de  $\sum Fi=70$  como el máximo valor de ajuste de complejidad se tiene:

$$PFmax = Cuenta Total x (0.65 + 0.01 x \sum Fi)$$

$$PFmax = 471 x (0.65 + 0.01 x 70)$$

$$PFmax = 635,85$$

Obteniendo ambos valores, se calcula la funcionalidad:

$$Funcionalidad = \frac{PF}{PFmax}$$

$$Funcionalidad = \frac{565,2}{635,85} = 0.889$$

$$Funcionalidad = 0.89 x 100\% = 89 \%$$

Entonces la funcionalidad del sistema es un 89% esto quiere decir, que el sistema tiene un 89% que funcione sin riesgos a fallo y operatividad constante y 11% de colapso del sistema.

#### 4.1.2. Usabilidad

Es la facilidad de uso, muestra la manera de aprender a manejar el producto, para determinar la usabilidad del sistema se utiliza la siguiente ecuación:

$$FU = \left[ \sum \frac{Xi}{n} * 100 \right]$$

Donde:

$Xi$ : Es la sumatoria de valores

$n$ : Es el número de preguntas

Para responder a las preguntas se debe considerar la siguiente tabla:

**Tabla 37** Escala de Valoración de Preguntas

Escala	Valor
Muy Bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 38** Preguntas para determinar la Usabilidad

Nº	Pregunta	SI	NO	EVALUACION
1	¿Se puede utilizar con facilidad el sistema?	5	0	1
2	¿puede controlar operaciones que el sistema solicita?	5	0	1
3	¿El sistema permitió la retroalimentación de información?	4	1	0.8
4	¿El sistema cuenta con interfaz agradable a la vista?	5	0	1
5	¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	5	0	1
6	¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	3	2	0.6
7	¿Se hace difícil o dificultoso aprender a manejar el sistema?	3	2	0.6
8	¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan trabajo?	5	0	1
9	¿Durante el uso del sistema se produjo errores?	1	4	0.2
TOTAL				7.2

*Fuente: Elaboración Propia*

Se procede a calcular la usabilidad con la ecuación anterior:

$$FU = \left[ \left( \frac{7,2}{9} \right) * 100 \right]$$

$$FU = [(0.8) * 100]$$

$$FU = 80\%$$

Por lo tanto, existe un 80 % de entendimiento de los usuarios con respecto a la capacidad del sistema.

#### 4.1.3. Confiabilidad

La confiabilidad del sistema se define como la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado y durante un tiempo específico.

Donde se encuentra:

$P(T \leq t) = F(t)$  Probabilidad de fallas (el termino en el cual el sistema trabaja sin fallas)

$P(T \leq t) = 1 - F(t)$  Probabilidad de trabajo sin fallas (tiempo en el cual no falla el sistema)

Para calcular la confiabilidad del sistema se toma en cuenta el periodo de tiempo en el que se ejecuta y se obtiene muestras.

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

Donde:

$f$ : Funcionalidad del sistema

$\mu$ : Probabilidad de error que puede tener el sistema

$t$ : Tiempo que dura una gestión en el sistema

Considerado, un periodo de 20 días como tiempo de prueba, donde se define que cada 10 ejecuciones se presenta una falla.

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

$$F(t) = 0.89 * e^{(-\frac{1}{10} * 20)}$$

$$F(t) = 0.12044 * 100\%$$

$$F(t) = 12 \%$$

Reemplazando en las fórmulas de probabilidades:

$$P(T \leq t) = F(t) \quad P(T \leq t) = 0.120 * 100 \% = 12\%$$

$$P(T \leq t) = 1 - F(t) \quad P(T \leq t) = 1 - 0.120 = 0.88 * 100 \% = 88 \%$$

Por tanto, la confiabilidad del sistema es de 88 % en un periodo de 20 días como tiempo de prueba.

#### 4.1.4. Eficiencia

El sistema se ejecuta sin ningún problema para su uso, diseño y su desarrollo lo hace más accesible y entendible; no presenta problemas en cuanto a recursos de

hardware, el sistema puede ser utilizado desde equipos con recursos limitados y no presentar problemas.

#### 4.1.5. Mantenibilidad

El mantenimiento se desarrolla para mejorar el sistema. El estándar IEE94 sugiere un índice de madurez del software (IMS) que proporciona un indicador en la estabilidad de un producto, se lo determina con la siguiente ecuación:

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

**Tabla 39** Valores para determinar la mantenibilidad

Descripción	Valor
Mt = Numero de Módulos de la versión actual	7
Fc = Numero de Módulos de la versión actual que se han modificado	1
Fa = Numero de Módulos de la versión actual que se han añadido	0
Fd = Numero de módulos de la versión anterior que se han borrado en la versión actual.	0

**Fuente:** *Elaboración Propia*

$$IMS: \frac{[7 - (0 + 1 + 0)]}{7}$$

$$IMS: 0.86 * 100\% = 86\%$$

Por lo tanto, se puede decir que el sistema tiene un índice de estabilidad de 86%, que es la facilidad del mantenimiento, el 14% es el margen de error correspondiente a los cambios y modificaciones.

#### 4.1.6. Portabilidad

De acuerdo a los factores de calidad, es la facilidad con que se lleva el sistema de un entorno a otro. El sistema por estar diseñado en un entorno de acceso vía web, se mide la portabilidad en dos secciones: Portabilidad del lado del cliente y portabilidad del lado del servidor. A nivel sistema de software, el sistema es portable bajo los sistemas operativos de la familia Microsoft Windows. A nivel de base de datos se utiliza base de datos creada en MySQL, la portabilidad se muestra que la base de datos puede ser migrada.

Para medir la portabilidad del sistema se usa la siguiente formula:

Portabilidad =  $1 - A$  (número de días para portar sistema) /  $B$  (número de días a implementar sistema)

Reemplazando:

$$\text{Portabilidad} = 1 - (1 / 20) = 0.95$$

$$\text{Portabilidad} = 0.95 * 100 \% = 95 \%$$

La siguiente tabla muestra el total obtenido de la sumatoria de los parámetros de medición.

**Tabla 40** Resultado de la Métrica de Calidad

Métrica de Calidad	Resultado
Funcionalidad	89 %
Usabilidad	80%
Confiabilidad	88%
Eficiencia	95%
Mantenibilidad	86%
Portabilidad	95%
<b>Total</b>	<b>88.83%</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

Pressman nos dice que si el valor de calidad encontrado es mayor a 60 el software es aceptable. Podemos concluir que el sistema tiene un nivel de calidad aceptable y cumple con la ISO 9126.

## **4.2. SEGURIDAD DEL SISTEMA NORMA ISO 27002**

La seguridad es la protección de la información y de los datos. Para que personas o sistemas no autorizados no puedan realizar modificaciones al sistema. Así como también el funcionamiento de la empresa en cuanto a la seguridad de la información.

### **4.2.1. Seguridad Lógica**

La seguridad lógica consiste en la “aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo”, de ahí que se utilicen controles de acceso que aplican al sistema y se describen a continuación.

**Tabla 41** Medidas de Seguridad – Nivel Aplicación

Recomendaciones ISO 27002	Medidas de Seguridad incorporadas en el sistema
<b>Control de Accesos</b>	Se implementó como elemento importante la autenticación de usuario que consta de usuario y contraseña, el usuario deberá estar previamente autenticado para realizar cualquier acción, caso contrario será restringido.
<b>Controles criptográficos</b>	Se implementó la encriptación de la contraseña de los usuarios con el uso de algoritmo de cifrado MD5.
<b>Registro de actividad y supervisión</b>	Se controla los registros de información mediante la validación de datos.
<b>Auditoría del Sistema</b>	La auditoría consiste en contar con los mecanismos para determinar qué sucede en el sistema, qué hace cada uno y cuando lo hace.

*Fuente: Elaboración Propia*

La información con respecto al sistema debe recibir un nivel de protección apropiadas como ser:

**Tabla 42** Medidas de Seguridad - Nivel Base de Datos

Nivel de Protección	Medidas de Seguridad incorporadas
<b>Copias de Seguridad</b>	Otro mecanismo de seguridad es el resguardo de los datos realizando un back-up de la base de datos periódicamente, utilizando un script, lanzado como tarea programada, de tal manera que se pueda contar con un respaldo en caso de pérdida o alguna incidencia con la base de datos.
<b>Gestión de activos</b>	Etiquetar los back-up con la fecha en la que se realizó el mismo
<b>Recursos humanos</b>	Una vez que el personal de la veterinaria haya concluido el contrato o se lo haya relevado de su cargo deberá ser bloqueado del sistema.

*Fuente: Elaboración Propia*

#### 4.2.2. Seguridad Física

La seguridad física trata de la protección de los sistemas ante amenazas físicas. Consiste en la aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención ante amenazas a los recursos e informaciones

confidenciales. Desastres naturales, sabotajes internos o externos, forman parte de este tipo de seguridad.

- ❖ **Seguridad física y del entorno** Se recomienda almacenar los back-up de la base de datos bajo resguardo en áreas seguras en el que solo se permita el acceso a personal autorizado.
- ❖ **Equipamiento** Una adecuada protección física y mantenimiento permanente de los equipos e instalaciones que conforman los activos de la clínica veterinaria

# **CAPÍTULO V**

## **COSTOS**

## 5.1. ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL SOFTWARE - COCOMO II

Se realiza la estimación de costo y los beneficios que se espera obtener con el desarrollo del sistema. Haciendo uso del modelo de estimación de costos COCOMO II que permite realizar estimaciones en función del tamaño del software, y de un conjunto de factores de costo.

**Tabla 43** Ecuación del modelo COCOMO II

Variable	Ecuación	Tipo/Unidad
Esfuerzo requerido	$E = a(KLDC)^b * FAE$	Personas / Mes
Tiempo Requerido	$T = c(E)^d$	Meses
Número de personas requerido	$NP = E/Tdev$	Personas
Costo Total	$CT = Sueldo\ Mes\ x\ NP\ x\ T$	\$us

**Fuente:** (Pressman R. , 2010)

Donde:

E= es el esfuerzo requerido por el proyecto, en personas-mes.

T = es el tiempo requerido por el proyecto, en meses.

NP= es el número de personas requerido por el proyecto.

a, b, c y d son constantes con valores definidos, según cada sub modelo.

KLDC= es la cantidad de líneas de código, en miles.

FAE= es un multiplicador que depende de 15 atributos.

**Tabla 44** Constante de Complejidad

MODO	A	B	C	D
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semi-libre	3.00	1.12	2.50	0.35
Rígido	3.60	1.20	2.50	0.32

**Fuente:** (Pressman R. S., Ingeniería del Software "Un enfoque práctico", 2005)

Aplicando la formula se obtiene:

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

$$KLDC = 8700/1000$$

$$KLDC = 8,7$$

Por lo que los coeficientes que se usarán serán los valores que se detallan a continuación:

**Tabla No. 5. 1 ATRIBUTOS Y VALORES DE COSTOS**

Factor		Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra Alto	
SOFTWARE	RELY	Fiabilidad	0.75	0.88	1.00	<b>1.15</b>	1.40	X
	DATA	Tamaño de base de Datos	X	0.94	1.00	<b>1.08</b>	1.16	X
	CPLX	Complejidad	0.70	0.85	<b>1.00</b>	1.15	1.30	1.65
HARDWARE	TIME	Limitaciones en el porcentaje de uso	X	X	<b>1.00</b>	1.11	1.30	1.66
	STOR	Restricción del almacenamiento principal	X	X	<b>1.00</b>	1.06	1.21	1.56
	VIRT	Volatilidad de la plataforma	X	0.87	<b>1.00</b>	1.15	1.30	X
	TURN	Tiempo de respuesta requerido	X	0.87	1.00	<b>1.07</b>	1.15	X
PERSONAL	ACAP	Capacidad del analista	1.46	1.19	1.00	<b>0.86</b>	0.71	X
	AEXP	Experiencia en la aplicación.	1.29	1.13	1.00	<b>0.91</b>	0.82	X
	PCAP	Capacidad del programador	1.42	1.17	1.00	<b>0.86</b>	0.70	X
	VEXP	Experiencia en Plataforma	1.21	1.10	<b>1.00</b>	0.90	x	X
	LEXP	<b>Experiencia en el lenguaje y las herramientas</b>	1.24	1.10	1.00	<b>0.95</b>	0.82	X
PROYECTO	MODP	<b>Uso de prácticas modernas en programación.</b>	1.24	1.10	1.00	<b>0.91</b>	0.83	X
	TOOL	<b>Uso de herramientas de software.</b>	1.24	1.10	1.00	<b>0.91</b>	0.83	X
	SCED	<b>cronograma requerido para el desarrollo</b>	1.22	<b>1.08</b>	1.00	1.04	1.10	X
<b>TOTAL (FAE)= 0.7599</b>								

Fuente: Elaboración Propia

Calculando el Esfuerzo:

$$E = a(KLDC)^b * FAE$$
$$E = 2.4 * (8.7)^{1.05} * 0.7599$$
$$E = 17.68 \text{ (Personas/Mes)}$$

Calculando el tiempo de Desarrollo:

$$T = c(E)^d$$
$$T = 2.5 * (17.68)^{0.38}$$
$$T = 7.45 \text{ (Meses, Equivale a 7 meses)}$$

Calculando Promedio:

$$NP = E/Tdev$$
$$NP = 17.68/7.45$$
$$NP = 2.37 \text{ Equivale a 2 personas}$$

Estimando el salario promedio mínimo actual de un programador Bs. 3000, número que será tomado en cuenta para la estimación:

$$CT = Sueldo \text{ Mes } x NP x T$$
$$CT = 3000 x 2 x 7$$
$$CT = Bs. 42000$$

Por lo tanto, se requiere 2 personas, con 7 meses de trabajo por lo que el costo total del sistema es de Bs. 42000.

**CAPÍTULO VI**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

## 6.1. CONCLUSIONES

En conclusión, con el presente proyecto se desarrolló un sistema de información web, logrando obtener un control adecuado del historial clínico de manera que se brinda y almacena información actualizada, ya que todo proceso se realizaba de forma manual, por lo tanto, se optimizó el tiempo en la atención asimismo satisface a la parte administrativa y a los clientes de la clínica veterinaria.

Habiendo realizado el análisis, diseño y construcción del sistema, se concluyó lo siguiente:

- Se logró determinar los requerimientos y las necesidades funcionales para el desarrollo del sistema mediante los diagramas de caso de uso y las entrevistas al doctor, personal y clientes logrando de esta manera trabajar de forma continua ante posibles cambios.
- Se logro desarrollar una base de datos segura y eficiente.
- Se logró diseñar el sistema Web en base a la metodología UWE, con una interfaz amigable lo cual facilito en gran manera al usuario final el cual pueda entenderlo rápidamente.
- Se desarrollo una agenda de citas el cual permite organizar y mejorar la atención
- El sistema tiene validaciones pertinentes y evita duplicidad de registros para lograr un manejo correcto del sistema.
- Genera copias de seguridad de la base de datos para tener información actualizada.
- Se desarrollo un módulo de registro de pacientes con toda la información requerida.
- El manejo del historial clínico relacionada a los pacientes ahora se realiza con mayor velocidad, precisión y confiabilidad, permitiendo realizar búsquedas que permitan la disponibilidad de información.

- Se elaboró la documentación necesaria para el uso y administración del sistema el cual sirve como medio de referencia a los usuarios del sistema.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

En base al proceso de desarrollo del sistema se observaron las siguientes recomendaciones que serán de gran utilidad las cuales son:

- Capacitar a los usuarios para poder realizar operaciones en el sistema de forma correcta.
- Se recomienda al usuario cambiar su contraseña para la seguridad del sistema para así evitar el acceso de personas ajenas y malintencionadas.
- Para garantizar la seguridad de la información, se recomienda al administrador debe realizar backups de la base de datos diarios, semanales o mensuales para tener un respaldo.
- Para posteriores versiones del sistema se recomienda desarrollar un módulo de facturación ya que la misma no cuenta con dicho modulo, para mejorar el servicio a los clientes y tener mayor control documento.
- Realizar el módulo agenda de citas virtual.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ACIMED v.20 n.6. (Diciembre de 2009). *ACIMED v.20 n.6*. Obtenido de ACIMED v.20 n.6: <http://scielo.sld.cu/>
- ADAM Health Solutions. (25 de agosto de 2020). *Cuidados paleativo*. Obtenido de Cuidados paleativo: <https://medlineplus.gov/>
- Andreu, R., Ricart, J., & Valor, J. (5 de julio de 1991). *Estrategia y sistema de información*. Obtenido de Estrategia y sistema de información: [pesquisa.bvsalud.org](http://pesquisa.bvsalud.org)
- ARWEB Producción y Comunicación Digital. (26 de 09 de 2014). *ARWEB*. Obtenido de ARWEB: [www.arweb.com](http://www.arweb.com)
- Clínica Veterinaria Alcazaba. (14 de Agosto de 2017). *ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA*. Obtenido de ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA: <https://www.clinicaveterinariaalcazaba.com/anamnesis-exploracion-fisica/>
- CodigoFacilito. (23 de octubre de 2015). *codigofacilito.com*. Obtenido de [codigofacilito.com](http://codigofacilito.com): [www.codigofacilito.com](http://www.codigofacilito.com)
- Coelho, F., & Zita, A. (15 de Septiembre de 2017). *Significado de Control*. Obtenido de Significado de Control: <https://www.significados.com/control/>
- Comité de Ética en Investigación. (28 de Dicimbre de 2017). *¿Qué son los cuidados paliativos?* Obtenido de *¿Qué son los cuidados paliativos?*: <http://www.innsz.mx/>
- CRISTANCHO, M. J. (2002). *EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EDUCATIVO BAJO EL ESTÁNDAR ISO 9126*.
- Cruz Chimal, J., & Jimenez Perez, V. (2013). *Gestio Polis*. Recuperado el 15 de Junio de 2020, de [http//GestioPolis.com](http://GestioPolis.com)
- del Valle Rodriguez, A. (2009). *METODOLOGÍAS DE DISEÑO USADAS EN INGENIERÍA WEB, SU VINCULACIÓN CON LAS NTICS*. Obtenido de *METODOLOGÍAS DE DISEÑO USADAS EN INGENIERÍA WEB, SU VINCULACIÓN CON LAS NTICS*: <http://sedici.unlp.edu.ar>
- Hinojosa Mendez, W. (2015). *Diagnóstico presuntivo, diferencial y exámenes complementarios en historia clínica*. Recuperado el 17 de Junio de 2020, de <https://es.slideshare.net/wladimirhinojosamendez>
- Historias Clínicas de FCV - UBA. (15 de Julio de 2017). *Historia Clínica Proforma*. Obtenido de Historia Clínica Proforma: <http://www.fvet.uba.ar/archivos/bancos-clinicos/proforma-pequenos-animales.pdf>
- ISO27000. (15 de Junio de 2006). *Sistema de Gestión de la Seguridad de la*. Obtenido de Sistema de Gestión de la Seguridad de la: [www.iso27000.es](http://www.iso27000.es)

- Kendall, K. (2005). *Análisis y diseño de Sistemas* (Segunda ed.). México: Prentice Hall.
- Martínez, M., & Marezca, R. (4 de julio de 2014). *Misión de Evaluación y Seguimiento*. Obtenido de Misión de Evaluación y Seguimiento: <http://www.cvpconosur.org>
- MySQL. (2 de Junio de 2010). *www.mysql.com*. Obtenido de [www.mysql.com](http://www.mysql.com): [www.mysql.com](http://www.mysql.com)
- Navarro, M. M. (2015). *Historial Médico*. Recuperado el 20 de Junio de 2020, de <http://Clinic-cloud.com>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2017). *Definición de anamnesis*. Recuperado el 20 de junio de 2020, de <https://definicion.de/anamnesis/>
- PHP GROUP. (2019). *www.php.net*. Obtenido de [www.php.net](http://www.php.net): <http://www.php.net>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería de Software un Enfoque Practico*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Senn, J. (1993). *Análisis y Diseño de Sistema de Información* (Segunda ed.). México: Mc Graw Hill.
- Sevillano, M. (2019). *Plataforma tecnológica para la gestión de la excelencia*. Recuperado el 10 de mayo de 2020, de <http://isotools.p>
- Sommerville. (2005). *Ingeniería de Software*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Valle Rodriguez, A. N. (26 de Marzo de 2009). *METODOLOGÍAS DE DISEÑO USADAS EN INGENIERIA WEB*. Obtenido de METODOLOGÍAS DE DISEÑO USADAS EN INGENIERIA WEB: <http://sedici.unlp.edu.ar>
- www.php.net*. (2019). Obtenido de [www.php.net](http://www.php.net): <http://www.php.net>

# **ANEXOS**

# **MANUAL DE USUARIO**

## **SISTEMA DE INFORMACION WEB PARA SEGUIMIENTO DE HISTORIALES CLINICOS**



**CLINICA VETERINARIA  
“SCHNAUZER”**

## **INDICE DE MANUAL DE USUARIO**

1. INTRODUCCION
2. DESCRIPCION DEL SISTEMA
3. INGRESO AL SISTEMA
4. SECCION DEL SISTEMA
5. REGISTRO DE USUARIO
6. REGISTRO DE PACIENTE
7. HISTORIAL CLINICO DEL PACIENTE
8. AGENDAR CITA

## 1. INTRODUCCION

El presente sistema, fue desarrollado con el objetivo mejorar el proceso de atención al paciente, de tal manera que sea posible administrar la información de manera rápida, segura y eficiente.



El presente manual detalla las funciones que realiza el sistema, sus resultados y la forma de operar las diferentes secciones y módulos.

## 2. DESCRIPCION DEL SISTEMA

El sistema contiene los siguientes módulos:

- Administración de Usuario
- Pacientes
- Historial clínico
- Citas

Adicionalmente, el sistema cuenta con las características:

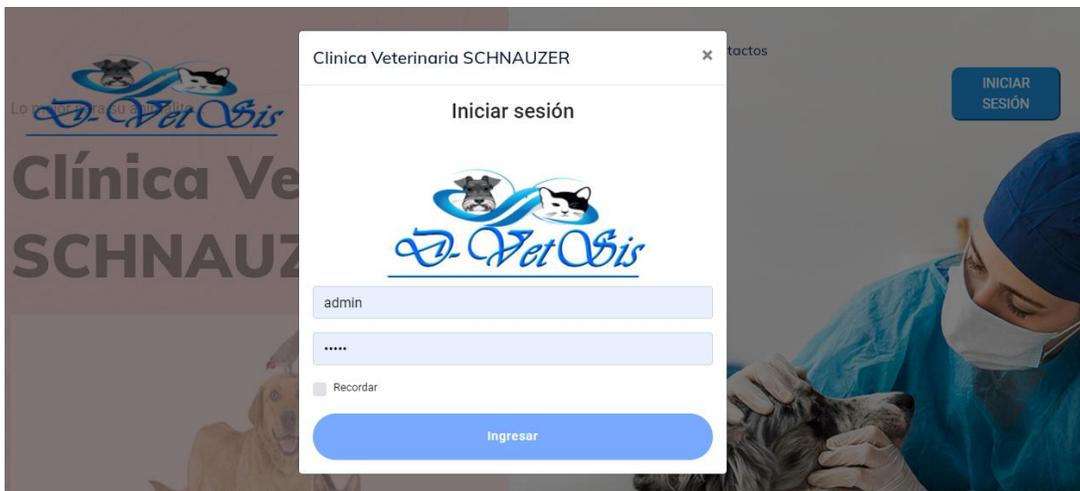
- Acceso autorizado solo a usuarios.
- Registro de pacientes
- Diseño adaptable, puede ser visualizado en la mayoría de los navegadores web.

### 3. INGRESO AL SISTEMA

Para ingresar al sistema asegúrese de cumplir los siguientes requisitos:

- Navegador Web (Internet Explorer 9.0+, Chrome 40+, Firefox 35.0+, Safari 3.4+ o Microsoft Edge 40.15063+). No se garantiza un correcto funcionamiento en otros navegadores.
- Disponer de un usuario y contraseña. Si no cuenta con una, contacte al administrador del sistema.

Seguidamente se verá la interfaz de ingreso:



Ingrese los datos requeridos y pulse el botón Ingresar.

### 4. SECCIONES DEL SISTEMA

#	Menu	Rol	Leer	Insertar	Actualizar	Eliminar	Opciones
24	Reportes Historial	Propietario	✓	✗	✗	✗	 
23	Mascotas	Propietario	✓	✗	✗	✗	 

## Menú Principal

Esta sección está disponible desde cualquier vista. Contiene el acceso a las secciones más importantes del sistema, algunos menús están agrupados, por ejemplo, en el menú Pacientes puede encontrar el acceso al listado de pacientes, registrar, búsqueda y editar.

## Panel lateral de operaciones

Funciona dinámicamente, muestra las operaciones principales definidas para cada sección. Por ejemplo, en la sección de Operaciones del menú citas encontrará los eventos registrados.

## Vista principal

Es el contenedor en donde se realizan todas las operaciones como ingreso y consulta de datos.

## 5. REGISTRAR USUARIOS

Esta sección comprende en el listado de los usuarios registrados, estos pueden crearse, editarse y eliminarse solo por el administrador de la clínica.

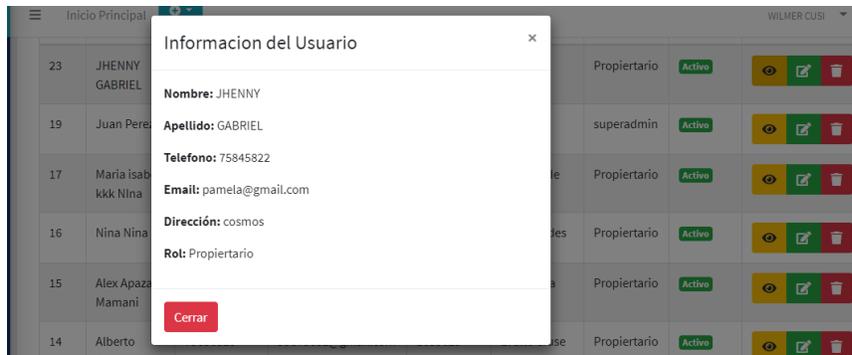
Administración de Usuario

Lista de Usuarios

Mostrar 10 registros por página

ID	Nombre	Telefono o Celular	Email	CI	Dirección	Rol	Estado	Opciones
23	JHENNY GABRIEL	75845822	pamela@gmail.com	8350249	cosmos	Propi		
19	Juan Perez	70592628	nin@gmail.com	7745565863		superadmin	Activo	
17	Maria isabel	79135054	pao@gmail.com	9974755	avDiego de	Propietario	Activo	

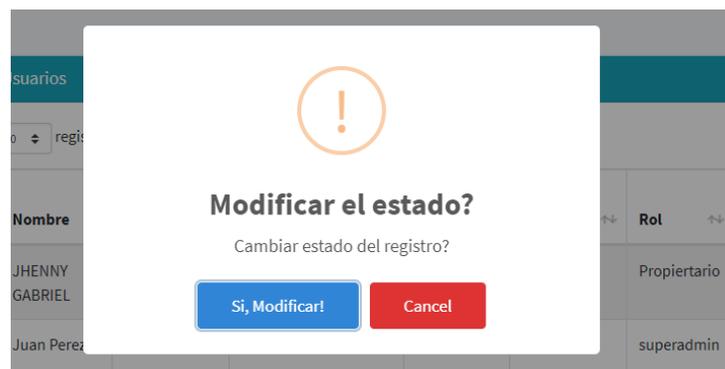
1. Ver usuario, aquí puede ver la información de usuario.



2. Editar usuario, aquí puede editar la información el usuario.

A screenshot of the "Editar Usuario" form. The form has a teal header with a user icon and the title "Editar Usuario". Below the header is a teal bar with the text "Editar Usuario". The form contains several input fields: "Ci" (8350249), "Correo electrónico" (pamela@gmail.com), "Nombres" (JHENNY), "Apellidos" (GABRIEL), "Teléfono" (75845822), "Contraseña", "Dirección" (cosmos), and "Rol" (Propietario). There are "Verificando CI..." and "Verificando email..." labels below the respective fields. At the bottom are "Guardar" and "Cancelar" buttons. A date stamp "martes, 24 de novie" is visible in the bottom right corner.

3. Eliminar usuario, cambiar estado de Registro Activo/Inactivo, se usa para desactivar usuarios que no están activos.



4. buscar, se utiliza para realizar búsquedas de usuario ingresando datos como: cedula de identidad, nombre, apellidos.

Lista de Usuarios

Mostrar 10 registros por pagina

Buscar: JHENNY

ID	Nombre	Telefono o Celular	Email	CI	Dirección	Rol	Estado	Opciones
23	JHENNY GABRIEL	75845822	pamela@gmail.com	8350249	cosmos	Propietario	Inactivo	  

Mostrando registros de 1 al 1 de un total de 1 registros (filtrado de un total de 13 registros)

Anterior 1 Siguiente

- Agregar usuario, presionando este botón mostrara un formulario para registrar un nuevo usuario.

**Adicionar Usuario**

Nuevo Usuario

**CI**  
Cedula de identidad  
Verificando CI...

**Correo electrónico**  
Email  
Enhorabuena! Correo electrónico disponible.  
Este campo es obligatorio.

**Nombres**  
Nombres

**Apellidos**  
Apellidos

**Contraseña**  
Password  
Este campo es obligatorio.

**Teléfono**  
Teléfono

**Dirección**  
Dirección

**Rol**

- Se utiliza para ver el listado con los datos de los usuarios.

Lista de Usuarios

Mostrar 10 registros por pagina

Buscar: Buscar registros

ID	Nombre	Telefono o Celular	Email	CI	Dirección	Rol	Estado	Opciones
23	JHENNY GABRIEL	75845822	pamela@gmail.com	8350249	cosmos	Propietario	Inactivo	  
19	Juan Perez	70592628	nin@gmail.com	7745565863		superadmin	Activo	  
17	Maria isabel kkk NIña	79135054	pao@gmail.com	9974755	avDiego de ocaña	Propietario	Activo	  
16	Nina Nina	79135054	n123@gmail.com	9975632	Av los andes	Propietario	Activo	  
15	Alex Apaza Mamani	89756325	87562345@gmail.com	9974528	Villa adela	Propietario	Activo	  

## 6. REGISTRAR PACIENTE

Esta sección comprende en el listado de los pacientes registrados, estos pueden crearse, editarse y realizar su búsqueda.

1. Agregar paciente, presionando este botón mostrara un formulario para registrar un nuevo paciente.

2. buscar, se utiliza para realizar búsquedas de pacientes ingresando datos como: nombre, apellidos, propietario.

3. Editar paciente, aquí puede editar la información registrada del paciente.

1. Agregar paciente, presionando este botón mostrara un formulario para registrar un nuevo paciente.

2. buscar, se utiliza para realizar búsquedas de pacientes ingresando datos como: nombre, apellidos, propietario.

3. Editar paciente, aquí puede editar la información registrada del paciente.

**Editar Mascota**

Nombre (Obligatorio): Nini      Sexo: Macho

Raza: cooker      Peso kg: 5

Especie: Felinos      Color: Café con blanco

Edad: 10 años      Características especiales: -

Foto: Seleccionar archivo (Ningún archivo seleccionado)

Foto actual: gallery4.png

Propietario actual: Alex Apaza Mamani

Propietario: pameia nina

Cancelar    Actualizar

## 7. HISTORIAL CLINICO DEL PACIENTE

1. Volver a la lista

2. Vacuna

3. Desparasitación

4. Agregar historial

5. Anamnesis

6. Síntomas

7. Archivo

8. Diagnóstico

9. Tratamiento

10. Reconstituyentes

11. Cirugías

12. Recetas

1. DATOS DEL PACIENTE

Nombre: pameia nina

Dirección: av diego de ac

Número: 001017

Teléfono o Celular: 79153282

Opciones +

12. Factura

13. Certificado

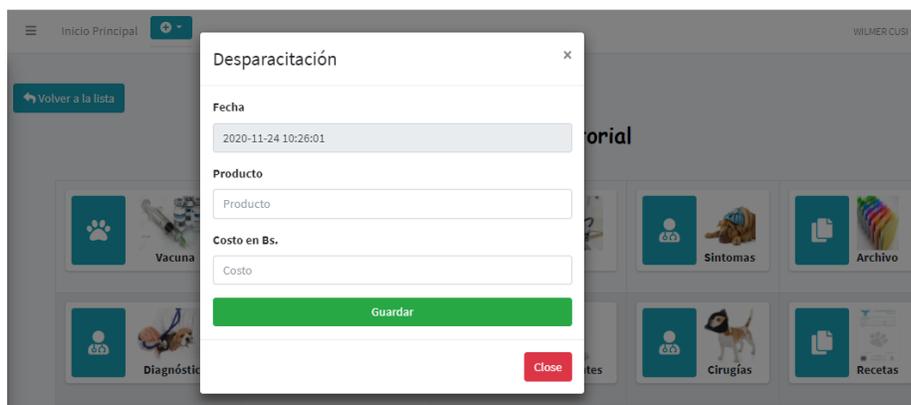
Opciones

Imprimir    Factura    Certificado    Cita    Vacunas    Desparasitación    Cirugías

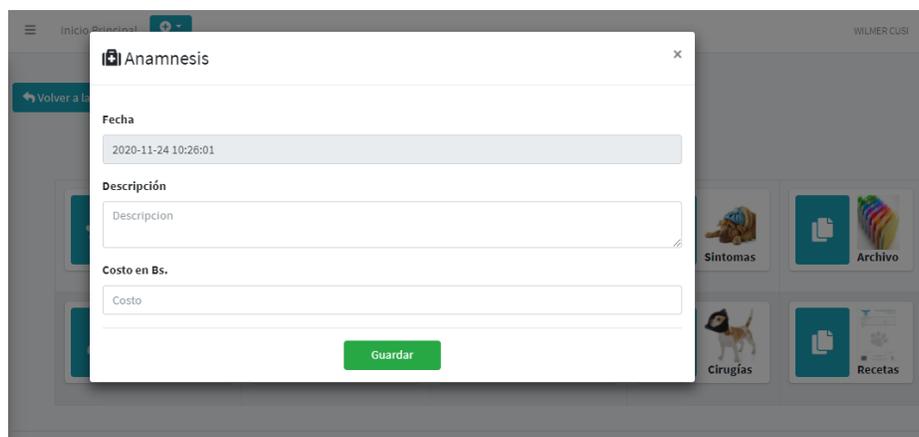
1. Agregar Vacuna, presionando este botón mostrara un formulario para registrar una nueva vacuna.



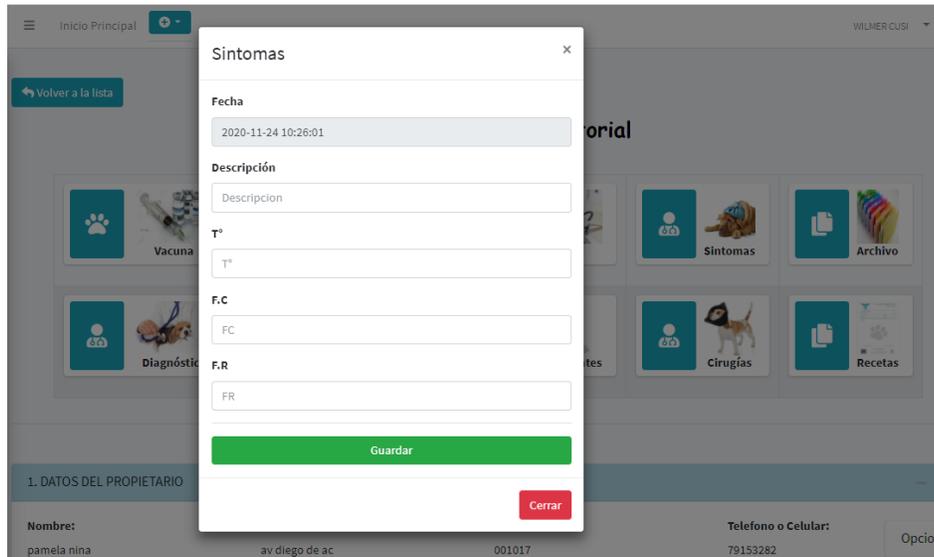
2. Agregar Desparasitación, presionando este botón mostrara un formulario para registrar una nueva desparasitación.



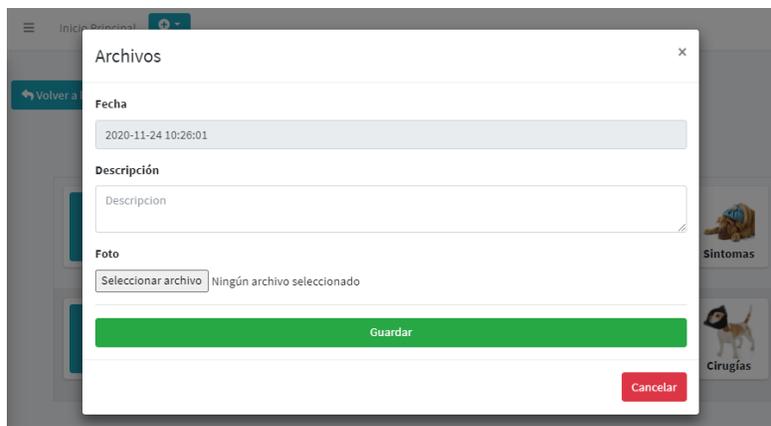
3. Agregar Anamnesis, presionando este botón mostrara un formulario para registrar una nueva anamnesis.



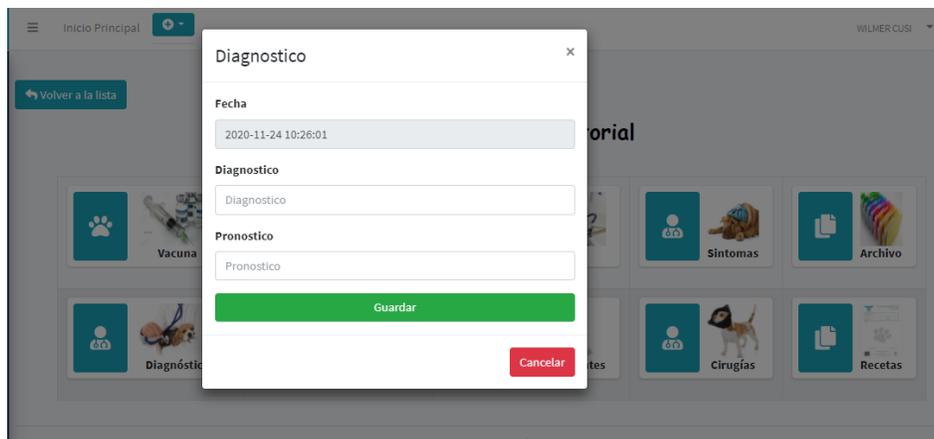
4. Agregar Síntomas, presionando este botón mostrara un formulario para registrar unos nuevos síntomas.



5. Agregar Archivos, presionando este botón mostrara un formulario para registrar nuevos archivos.



6. Agregar Diagnostico, presionando este botón mostrara un formulario para registrar nuevos diagnósticos.



7. Agregar Tratamientos, presionando este botón mostrara un formulario para registrar nuevos tratamientos.

The screenshot shows a web application interface with a modal window titled "Tratamientos". The modal contains the following fields and buttons:

- Fecha:** A date-time input field containing "2020-11-24 10:26:01".
- Descripción:** A text input field with the placeholder "Descripcion".
- Costo en Bs.:** A text input field with the placeholder "Costo".
- Buttons:** A green "Guardar" button and a red "Cancelar" button.

The background shows a dashboard with various icons for "Vacuna", "Diagnóstico", "Síntomas", "Archivo", "Cirugías", and "Recetas".

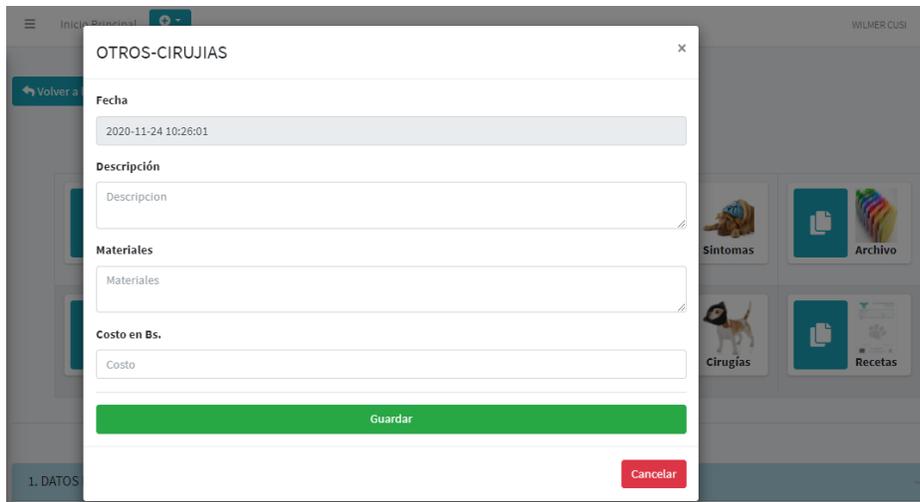
8. Agregar Reconstituyentes, presionando este botón mostrara un formulario para registrar nuevas reconstituyentes.

The screenshot shows a web application interface with a modal window titled "Vitaminas". The modal contains the following fields and buttons:

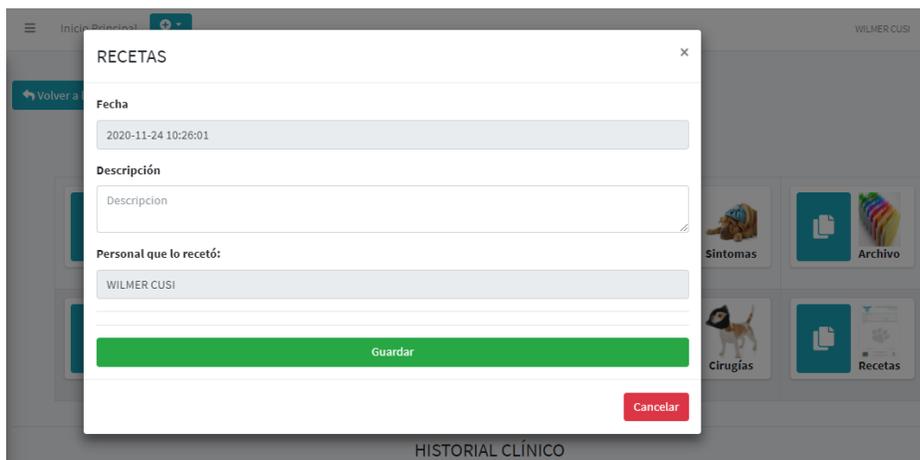
- Fecha:** A date-time input field containing "2020-11-10:26:01".
- Producto:** A text input field with the placeholder "Producto".
- Costo en Bs.:** A text input field with the placeholder "Costo".
- Buttons:** A green "Guardar" button and a red "Cancelar" button.

The background shows a dashboard with various icons for "Síntomas", "Archivo", "Cirugías", and "Recetas".

9. Agregar Cirugías, presionando este botón mostrara un formulario para registrar nuevas cirugías.



10. Agregar Recetas, presionando este botón mostrara un formulario para registrar nuevas recetas.



11. Se utiliza para ver el listado con los datos llenados anteriormente.

HISTORIAL CLÍNICO							
1. DATOS DEL PROPIETARIO							
<b>Nombre:</b>	<b>Dirección:</b>	<b>Número:</b>	<b>Telefono o Celular:</b>				
pamela nina	av diego de ac	001019	79153282				
2. DATOS DE LA MASCOTA							
<b>Nombre:</b>	<b>Especie:</b>	<b>Raza:</b>	<b>Sexo:</b>	<b>Edad:</b>	<b>Peso KG:</b>	<b>Color:</b>	<b>Foto:</b>
MONCHITOI	Felinos	mestizo	Macho	3 meses	3	atigrado	
3. ANAMNESIS							
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo en Bolivianos</b>					
4. SINTOMAS							Opciones +

12. Se realiza la impresión del comprobante de la atención realizada.

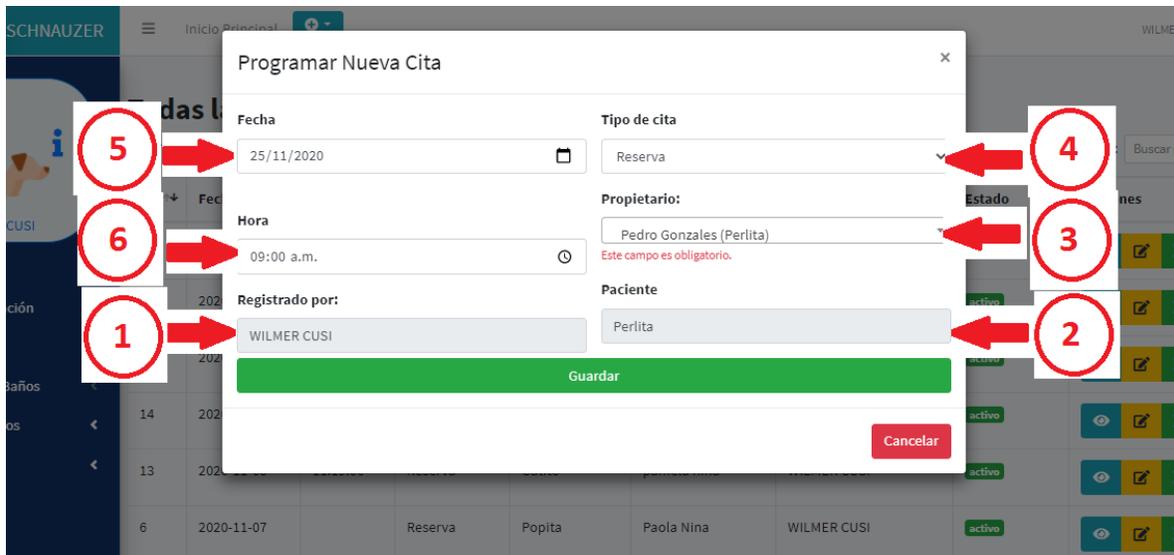
		<b>Clínica Veterinaria "SCHNAUZER"</b> De Alcides Daniel Sarzuri Berna CASA MATRIZ Carretera a Viacha N°446 Zona Villa Bolívar Municipal Teléfono: 2198859 - Cel: 71085560 El Alto, La Paz- Bolivia NIT: 4956555015						
<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre: Alex Apaza Mamani Dirección: Villa adela Número: 001010 Telefono o Celular: 89756325		<b>DATOS DEL ANIMAL</b> Nombre: Gati Especie: gato Raza: Felino Sexo: Macho Edad: 22 Foto:  Peso KG: 54 Color: blanco						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Servicios</th> <th>Descripción</th> <th>Costo en Bolivianos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right;"><b>El costo total es: 80</b></td> </tr> </tbody> </table>			Servicios	Descripción	Costo en Bolivianos			<b>El costo total es: 80</b>
Servicios	Descripción	Costo en Bolivianos						
		<b>El costo total es: 80</b>						

13. Se realiza el certificado de vacunas de la mascota

		<b>Clínica Veterinaria SCHNAUZER</b> Telefonos: 71285560 22198859 Dirección: Carretera a viacha N°446 entre la avenida Oleoducto y banco económico, (Cruce Villa Adela)	<b>HISTORIAL CLÍNICO: 001010</b> Nombre: 001010 Fecha: 24-11-2020 11:34:36						
<b>CERTIFICADO DE VACUNACIÓN</b>									
<b>PROPIETARIO</b> Nombre: Alex Apaza Mamani Dirección: Villa adela Telefono: 89756325 CI: 9974528	<b>PACIENTE</b> Raza: Felino Sexo: Macho Edad: 22 Peso: 54	Foto:  Nombre: Gati Especie: gato							
<b>BAJO ESTE DOCUMENTO SE CERTIFICA QUE EL ANIMAL DESCRITO SE VACUNÓ/DESPARASITÓ CONTRA:</b>									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>VACUNAS</th> <th>DESPARACITACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		VACUNAS	DESPARACITACIÓN			DHPPi: 2 <table border="1"> <tr> <td>PEGUE AQUI ESTAMPILLA</td> <td>PEGUE AQUI ESTAMPILLA</td> </tr> </table>		PEGUE AQUI ESTAMPILLA	PEGUE AQUI ESTAMPILLA
VACUNAS	DESPARACITACIÓN								
PEGUE AQUI ESTAMPILLA	PEGUE AQUI ESTAMPILLA								

## 8. AGENDAR CITAS

Para agendar una cita en un día que desea agendar, se lanza al siguiente menú:



1. Muestra el nombre del doctor.
2. Muestra el nombre del paciente.
3. Muestra el nombre del propietario.
4. Se seleccionado el tipo se cita que se va realizar.
5. Muestra la fecha de la cita.
6. Se ingresa la hora de la cita.

# MANUAL DE TECNICO

## SISTEMA DE INFORMACION WEB PARA SEGUIMIENTO DE HISTORIALES CLINICOS



**CLINICA VETERINARIA  
"SCHNAUZER"**

## **INDICE DE MANUAL TECNICO**

1. INTRODUCCION
2. REQUERIMIENTO TECNICO DEL SISTEMA
3. HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO
4. INSTALACION DE XAMPP
5. CONFIGURACION DE LA BASE DE DATOS
6. CASO DE USO
7. MODELO ENTIDAD RELACION
8. DICCIONARIO DE DATOS

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente manual técnico describe los pasos necesarios para cualquier persona que tenga ciertas bases de sistemas pueda realizar la instalación del sistema creado para la Clínica Veterinaria “Schnauzer”. Es importante tener en cuenta que en el manual se hace mención a las especificaciones mínimas de hardware y software para la correcta instalación del aplicativo.

## 2. REQUERIMIENTO TECNICO DEL SISTEMA

### ❖ REQUERIMIENTO DE HARDWARE

Se deben tomar en cuenta el equipo informático y los recursos de red para la administración del sistema. A continuación, se detalla en la tabla.

**Tabla 1** Equipo Informático

Equipo	Cantidad	Componente de Hardware	Componente se Software
<b>Servidor</b>	1	Procesador Inter Core 2 Duo CPU T5450 1.66 GHz 64 bits, 4 Gb de RAM DDR2 Disco Duro 500 GB Sata	Navegadores (Mozilla, FireFox, Google Chrome, Internet Explore)
<b>PC de Escritorio</b>	1	Procesador Intel Core i3 2348m 2.30GHz 64Bits RAM 8GB Disco Duro de 500GB	Sistema Operativo Windows, Office2010, Navegadores (Mozilla, FireFox, Google Chrome, Internet Explore) Visor de documentos Acrobat Reader
<b>Laptop Toshiba Satellite</b>	1	Procesador Intel Core i3 2348m 2.30GHz 64Bits RAM 8GB Disco Duro de 500GB	Sistema Operativo Windows, Office2010, Navegadores (Mozilla, FireFox, Google Chrome, Internet Explore) Visor de documentos Acrobat Reader

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 2** Otros Recursos

Equipo	Cantidad	Características
<b>Impresora Canon IP2700 con sistema de tinta continua</b>	1	Resolución 4800x1200 dpi max.
<b>Escáner</b>	1	Cama plan, alimentador automático de documento (ADF) resolución de escaneo 2400ppp
<b>Cámara</b>	1	Tipo de Sensor Super had ccd tipo 1/2, 3 terminales de entrada y salida modo usb

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 3** Recursos de Red

Equipo	Características
<b>1 Router de Internet</b>	Interfaz RJ45: 4 Puertos Lan
<b>Cable de red</b>	Cable UTP Categoría 5e

*Fuente: Elaboración Propia*

## ❖ REQUERIMIENTO DE SOFTWARE

Se deben tomar en cuenta los recursos de Software para el desarrollo del sistema. A continuación, se detalla en la tabla.

**Tabla 4** Software de Desarrollo

Herramientas de Software	Software
Software para Elaboración de diagrama	Visio 2016
Software para Modelado de Datos	MySQL Workbench 6.1 CE
Sistema Gestor de Base de Datos	MySQL
Entorno de Desarrollo (IDE)	Notepad++ y Sublime Text
Servidor Web	Apache HTTP Server
Framework	Codeigniter
Navegadores	Navegadores (Mozilla, FireFox, Google Chrome, Internet Explore)

*Fuente: Elaboración Propia*

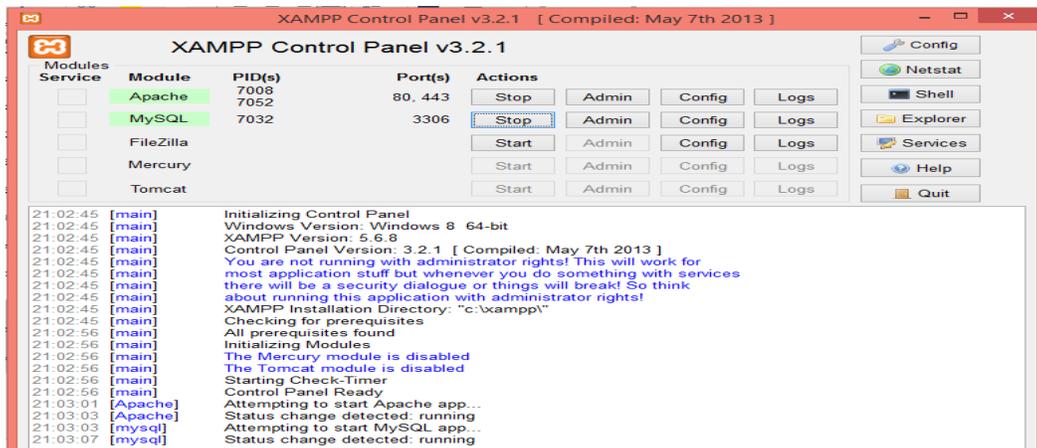
### 3. HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO

Las herramientas que se utilizaron para el desarrollo fueron las siguientes:

Software
Visio 2016
MySQL Workbench 6.1 CE
MySQL
Notepad++ y Sublime Text
Apache HTTP Server
Codeigniter
Navegadores (Mozilla, FireFox, Google Chrome, Internet Explore)

### 4. INSTALACION DE XAMPP

Para la utilización de la base de datos MySQL y el servidor web Apache y la tecnología php, se instaló el entorno de desarrollo web XAMPP tal y como se muestra a continuación.



## 5. CONFIGURACION DE LA BASE DE DATOS

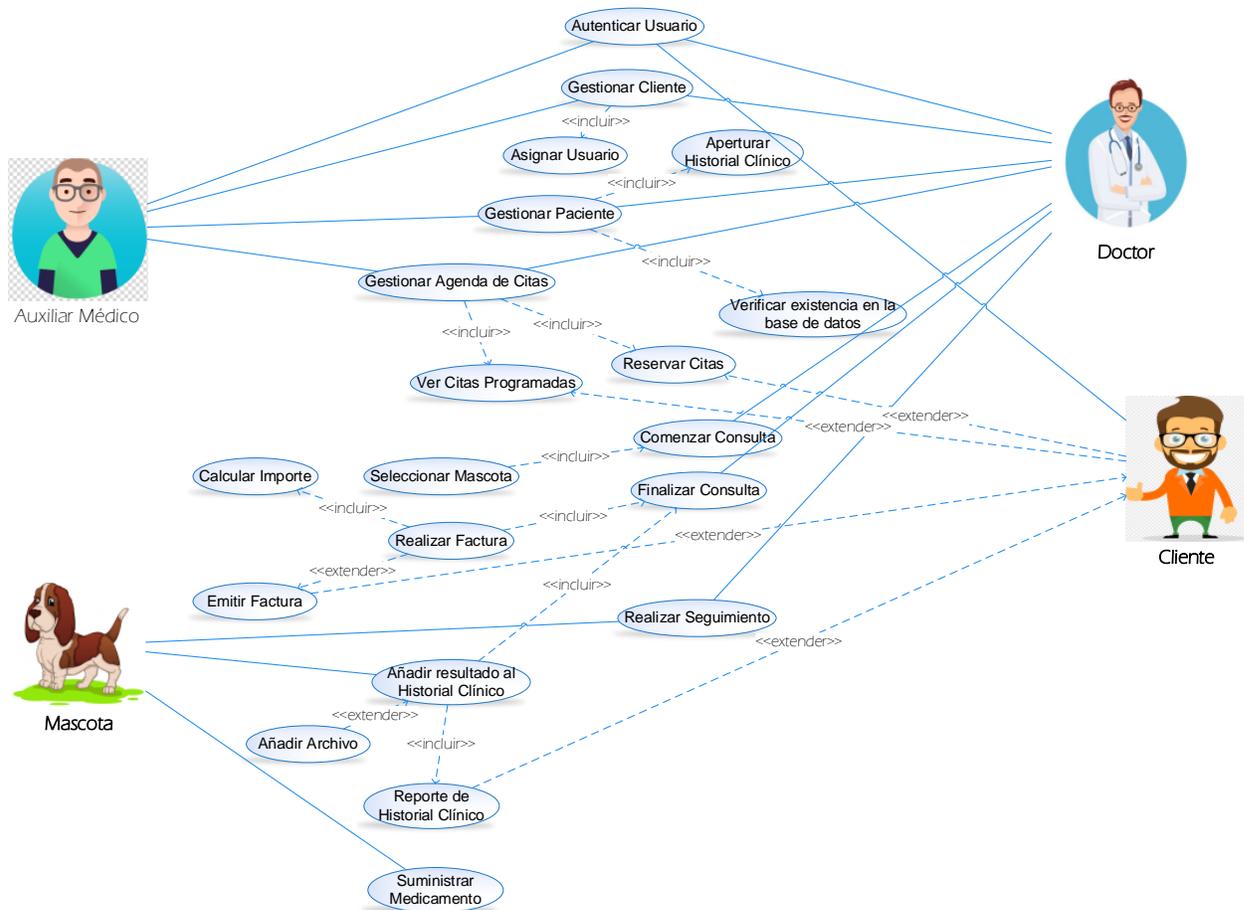
```

config.php database.php autoload.php Backend
1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3
4 /*CONEXION DE LA BASE DE DATOS */
5 $active_group = 'default';
6 $query_builder = TRUE;
7
8 $db['default'] = array(
9     'dsn' => '',
10    'hostname' => 'localhost',
11    'username' => 'root',
12    'password' => '',
13    'database' => 'veterinaria1',
14    'dbdriver' => 'mysqli',
15    'dbprefix' => '',
16    'pconnect' => FALSE,
17    'db_debug' => (ENVIRONMENT !== 'production'),
18    'cache_on' => FALSE,
19    'cachedir' => '',
20    'char_set' => 'utf8',
21    'dbcollat' => 'utf8_general_ci',
22    'swap_pre' => '',
23    'encrypt' => FALSE,
24    'compress' => FALSE,
25    'stricton' => FALSE,
26    'failover' => array(),
27    'save_queries' => TRUE
28 );
29

```

## 6. CASO DE USO

El siguiente diagrama de caso de uso general describe el funcionamiento que tendrá el sistema.



Descripción de Caso de Uso: Autenticar Usuario	
Objetivo	Identifica los roles de tipo de usuario del sistema
Precondiciones	Debe estar registrado en la base de datos.
Actores	Todos los usuarios
Secuencia Principal	<p>El sistema muestra formulario de login.</p> <p>El usuario ingresa usuario y contraseña en el formulario de login.</p> <p>El sistema comprueba la existencia del usuario en la base de datos, si es correcto permite el ingreso al sistema, caso contrario el sistema debe volver a intentar.</p>

Descripción de Caso de Uso: Gestionar Cliente – Propietario	
Objetivo	Registrar Cliente – Propietario en el sistema
Precondiciones	El administrador del sistema debe iniciar sesión.
Actores	Administrador del Sistema y Cliente – Propietario
Secuencia Principal	<p>Realizar clic en el menú Clínica, luego en el submenú Usuario.</p> <p>Registrar datos en el formulario.</p>

	<p>En caso de existencia del usuario, genera un mensaje de alerta de existencia de Usuario.</p> <p>En caso de inexistencia permite el registro del Cliente, asignado le Rol de Propietario emitiendo un mensaje de “Se registró correctamente”.</p> <p>Se almacena en la Base de Datos.</p>
--	---

Descripción de Caso de Uso: Gestionar Paciente Mascota	
<b>Objetivo</b>	Registrar Mascota – Propietario en el sistema
<b>Precondiciones</b>	El administrador del sistema debe iniciar sesión. Debe estar registrado el Cliente – Propietario.
<b>Actores</b>	Administrador del Sistema y Paciente Mascota
<b>Secuencia Principal</b>	<p>Realizar clic en el menú Clínica, luego en el submenú Paciente Mascota.</p> <p>Registrar datos del Paciente Mascota en el formulario, permite buscar o asignar un nuevo Cliente Propietario.</p> <p>Genera un mensaje “Se registró correctamente”.</p> <p>Muestra un listado de los registros en el cual nos permite ver y editar. Se almacena en la Base de Datos.</p>

Descripción de Caso de Uso: Gestionar Historial Clínico	
<b>Objetivo</b>	Apertura de Historial Clínico
<b>Precondiciones</b>	El administrador del sistema debe iniciar sesión. Debe estar registrado el Cliente – Propietario y la Mascota.
<b>Actores</b>	Administrador del Sistema y Paciente Mascota
<b>Secuencia Principal</b>	<p>Realizar clic en el menú Clínica, luego en el submenú Historial Clínico.</p> <p>Seleccionar Nuevo Historial Clínico.</p> <p>Seleccionar o buscar datos del Paciente Mascota para apertura del historial clínico y llenar observaciones.</p> <p>Genera un mensaje “Guardado correctamente”.</p> <p>Muestra un listado de los registros en el cual nos permite ver, agregar datos al historial y editar.</p> <p>En caso de seleccionar AGREGAR DATOS AL HISTORIAL CLINICO, permite el llenado de:</p>



## 8. DICCIONARIO DE DATOS

### ANAMNESIS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
fecha	timestamp	Sí	NULL	
desc	longtext	Sí	NULL	
historial_id	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id
costo	double	Sí	NULL	

### ARCHIVOS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
<b>id (<i>Primaria</i>)</b>	int(11)	No		
<b>Fecha</b>	timestamp	Sí	NULL	
<b>Desc</b>	varchar(255)	Sí	NULL	
<b>Img</b>	varchar(255)	Sí	NULL	
<b>historial_id</b>	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id

### AUDITORIA\_CITAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No	
fecha_ant	date	Sí	NULL
hora_ant	time	Sí	NULL
tipo_ant	int(1)	Sí	NULL
mascota_ant	int(11)	Sí	NULL
prop_ant	int(11)	Sí	NULL
est_ant	varchar(1)	Sí	NULL
fecha_nue	date	Sí	NULL
hora_nue ( <i>Primaria</i> )	time	No	
tipo_nue	int(1)	Sí	NULL
mascota_nue	int(11)	Sí	NULL
prop_nue	int(11)	Sí	NULL
est_nue	varchar(1)	Sí	NULL
Usuario	varchar(255)	Sí	NULL
Modificado	datetime	Sí	NULL
Proceso	varchar(20)	Sí	NULL
Cita	varchar(20)	Sí	NULL

### AUDITORIA\_ESTETICA

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
<b>id (<i>Primaria</i>)</b>	int(11)	No	

fecha_ant	datetime	Sí	NULL
costo_ant	double	Sí	NULL
tipo_ant	varchar(50)	Sí	NULL
desc_ant	varchar(255)	Sí	NULL
img1_ant	varchar(255)	Sí	NULL
img2_ant	varchar(255)	Sí	NULL
pago_ant	tinyint(1)	Sí	NULL
mascota_ant	int(11)	Sí	NULL
fecha_nue	datetime	Sí	NULL
costo_nue	double	Sí	NULL
tipo_nue	varchar(50)	Sí	NULL
desc_nue	varchar(255)	Sí	NULL
img1_nue	varchar(255)	Sí	NULL
img2_nue	varchar(255)	Sí	NULL
pago_nue	varchar(255)	Sí	NULL
mascota_nue	int(11)	Sí	NULL
Modificado	datetime	Sí	NULL
Proceso	varchar(20)	Sí	NULL
Usuario	varchar(100)	Sí	NULL

### AUDITORIA\_MASCOTAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	
Numeroh	varchar(100)	Sí	NULL
nombre_ant	varchar(255)	Sí	NULL
raza_ant	varchar(255)	Sí	NULL
especie_ant	varchar(50)	Sí	NULL
edad_ant	varchar(20)	Sí	NULL
sexo_ant	varchar(10)	Sí	NULL
carEs_ant	longtext	Sí	NULL
pesokg_ant	varchar(50)	Sí	NULL
color_ant	varchar(50)	Sí	NULL
foto_ant	varchar(255)	Sí	NULL
prop_ant	int(11)	Sí	NULL
est_ant	varchar(1)	Sí	NULL
nombre_nue	varchar(255)	Sí	NULL
raza_nue	varchar(255)	Sí	NULL
especie_nue	varchar(50)	Sí	NULL
edad_nue	varchar(20)	Sí	NULL
sexo_nue	varchar(10)	Sí	NULL
carEs_nue	longtext	Sí	NULL

pesokg_nue	varchar(50)	Sí	NULL
color_nue	varchar(50)	Sí	NULL
foto_nue	varchar(255)	Sí	NULL
prop_nue	int(11)	Sí	NULL
est_nue	varchar(1)	Sí	NULL
Modifica	datetime	Sí	NULL
Proceso	varchar(10)	Sí	NULL
Dirip	varchar(255)	Sí	NULL
id_mascota	int(11)	Sí	NULL
Usuario	varchar(255)	Sí	NULL

### AUDITORIA\_USUARIOS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
<b>id (Primaria)</b>	int(11)	No	
<b>nombre_ant</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>apellido_ant</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>tel_ant</b>	varchar(15)	Sí	NULL
<b>email_ant</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>rol_ant</b>	int(11)	Sí	NULL
<b>ci_ant</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>dir_ant</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>nombre_nue</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>apellido_nue</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>tel_nue</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>email_nue</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>rol_nue</b>	int(11)	Sí	NULL
<b>ci_nue</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>dir_nue</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>Modificado</b>	datetime	Sí	NULL
<b>Proceso</b>	varchar(15)	Sí	NULL
<b>Usuario</b>	varchar(15)	Sí	NULL

### CIRUGIAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
<b>id (Primaria)</b>	int(11)	No		
fecha	timestamp	Sí	NULL	
desc	longtext	Sí	NULL	
historial_id	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id
costo	double	Sí	NULL	
materiales	longtext	Sí	NULL	

## CITAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
<b>id (Primaria)</b>	int(11)	No		
<b>Fecha</b>	date	Sí	NULL	
<b>Hora</b>	time	Sí	NULL	
<b>Tipo</b>	int(1)	Sí	NULL	
<b>Estado</b>	int(1)	Sí	NULL	
<b>Color</b>	varchar(255)	Sí	NULL	
<b>Textcolor</b>	varchar(255)	Sí	NULL	
<b>mascota_id</b>	int(11)	Sí	NULL	mascotas -> id
<b>propietario_id</b>	int(11)	Sí	NULL	usuario -> id
<b>usuario_id</b>	int(11)	Sí	NULL	usuario -> id

## CLIENTES

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
<b>id (Primaria)</b>	int(11)	No		
<b>Nombres</b>	varchar(100)	Sí	NULL	
<b>Apellidos</b>	varchar(100)	Sí	NULL	
<b>Teléfono</b>	varchar(20)	Sí	NULL	
<b>Dirección</b>	varchar(100)	Sí	NULL	
<b>Estado</b>	tinyint(1)	Sí	NULL	
<b>tipo_documento_id</b>	int(11)	Sí	NULL	tipo_documento -> id
<b>num_documento</b>	varchar(50)	Sí	NULL	

## COMPROBANTE

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
<b>id (Primaria)</b>	int(11)	No	
<b>Nombre</b>	varchar(45)	Sí	NULL
<b>Cantidad</b>	varchar(45)	Sí	NULL
<b>Igb</b>	int(45)	Sí	NULL
<b>Serie</b>	int(45)	Sí	NULL

## CONSULTAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
<b>id (Primaria)</b>	int(11)	No	
<b>Nombre</b>	varchar(50)	Sí	NULL
<b>Teléfono</b>	varchar(20)	Sí	NULL
<b>Email</b>	varchar(50)	Sí	NULL
<b>Asunto</b>	varchar(255)	Sí	NULL
<b>Mensaje</b>	longtext	Sí	NULL
<b>Estado</b>	tinyint(1)	Sí	NULL

Fecha	datetime	Sí	NULL
-------	----------	----	------

### DESPARASITACION

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
<b>id (Primaria)</b>	int(11)	No		
<b>Fecha</b>	timestamp	Sí	NULL	
<b>Producto</b>	varchar(100)	Sí	NULL	
<b>historial_id</b>	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id
<b>Costo</b>	double	Sí	NULL	

### DIAGNOSTICO

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id (Primaria)	int(11)	No		
Fecha	timestamp	Sí	NULL	
diagnostico	varchar(300)	Sí	NULL	
pronostico	varchar(300)	Sí	NULL	
historial_id	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id

### FICHAQUIRURJICA

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
<b>id (Primaria)</b>	int(11)	No		
<b>mascota_id</b>	int(11)	Sí	NULL	
<b>signos_vitales_id</b>	int(11)	Sí	NULL	
<b>pre_operatorio_id</b>	int(11)	Sí	NULL	
<b>trans_operatorio_id</b>	int(11)	Sí	NULL	
<b>material_usado_id</b>	int(11)	Sí	NULL	
<b>medicacion_post_quirurgica_id</b>	int(11)	Sí	NULL	
<b>recuperacion_id</b>	int(11)	Sí	NULL	
<b>cirugia_id</b>	int(11)	Sí	NULL	cirugias -> id

### HISTORIALC

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id (Primaria)	int(11)	No		
fechaR	date	Sí	NULL	
numero	varchar(50)	Sí	NULL	
obs	longtext	Sí	NULL	
propietario_id	int(11)	Sí	NULL	usuario -> id
mascota_id	int(11)	Sí	NULL	mascotas -> id

### MASCOTAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
<b>id (Primaria)</b>	int(11)	No		

<b>Nombre</b>	varchar(50)	Sí	NULL		
<b>Raza</b>	varchar(50)	Sí	NULL		
<b>Especie</b>	varchar(50)	Sí	NULL		
<b>Edad</b>	varchar(10)	Sí	NULL		
<b>Sexo</b>	varchar(10)	Sí	NULL		
<b>carEspeciales</b>	longtext	Sí	NULL		
<b>Pesokg</b>	varchar(50)	Sí	NULL		
<b>Color</b>	varchar(50)	Sí	NULL		
<b>Foto</b>	varchar(250)	Sí	NULL		
<b>propietario_id</b>	int(11)	Sí	NULL	usuario -> id	
<b>Estado</b>	tinyint(1)	Sí	NULL		

## MENUS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No	
Nombre	varchar(45)	Sí	NULL
Link	varchar(100)	Sí	NULL

## PAGINA

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
<b>id (<i>Primaria</i>)</b>	int(11)	No		
<b>titulo</b>	varchar(250)	Sí	NULL	
<b>titulo1</b>	longtext	Sí	NULL	
<b>tserv</b>	varchar(250)	Sí	NULL	
<b>tserv2</b>	varchar(250)	Sí	NULL	
<b>tserv3</b>	varchar(250)	Sí	NULL	
<b>ser</b>	longtext	Sí	NULL	
<b>ser2</b>	longtext	Sí	NULL	
<b>ser3</b>	longtext	Sí	NULL	
<b>somos</b>	longtext	Sí	NULL	
<b>mision</b>	longtext	Sí	NULL	
<b>vision</b>	longtext	Sí	NULL	
<b>Dir</b>	longtext	Sí	NULL	
<b>telefono</b>	varchar(250)	Sí	NULL	
<b>email</b>	varchar(50)	Sí	NULL	
<b>propietario</b>	varchar(250)	Sí	NULL	
<b>wtsp</b>	varchar(20)	Sí	NULL	
<b>id_usuario</b>	int(11)	Sí	NULL	usuario -> id

## PERMISOS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
---------	------	------	----------------	-----------

id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
menu_id	int(11)	Sí	NULL	menus -> id
rol_id	int(11)	Sí	NULL	roles -> id
Read	int(11)	Sí	NULL	
Insert	int(11)	Sí	NULL	
Update	int(11)	Sí	NULL	
Delete	int(11)	Sí	NULL	

## RECETAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
desc	longtext	Sí	NULL	
fecha	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP	
historial_id	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id
usuario_id	int(11)	Sí	NULL	usuario -> id

## RECONSVITAMINAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
fecha	timestamp	Sí	NULL	
producto	varchar(100)	Sí	NULL	
historial_id	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id
costo	double	Sí	NULL	

## RECORDATORIOS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
paciente_id	int(11)	Sí	NULL	mascotas -> id
usuario_id	int(11)	Sí	NULL	usuario -> id

## ROLES

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No	
Nombre	varchar(45)	Sí	NULL
Descripción	varchar(100)	Sí	NULL

## SERVICIOS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
fecha	datetime	Sí	NULL	
costo	double	Sí	NULL	
tipo	varchar(50)	Sí	NULL	

descripcion	varchar(50)	Sí	NULL	
img1	varchar(255)	Sí	NULL	
img2	varchar(255)	Sí	NULL	
publicar	tinyint(1)	Sí	NULL	
pago	tinyint(1)	Sí	0	
mascota_id	int(11)	Sí	NULL	mascotas -> id
usuario_id	int(11)	Sí	NULL	usuario -> id

## SINTOMAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
Fecha	timestamp	Sí	NULL	
Desc	longtext	Sí	NULL	
To	varchar(50)	Sí	NULL	
Fc	varchar(50)	Sí	NULL	
Fr	varchar(50)	Sí	NULL	
historial_id	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id

## TIPO\_CLIENTE

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
nombre	varchar(50)	Sí	NULL	
decripcion	varchar(50)	Sí	NULL	

## TIPO\_DOCUMENTO

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
Nombre	varchar(45)	Sí	NULL	
Cantidad	int(11)	Sí	NULL	

## TRATAMIENTO

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
fecha	timestamp	Sí	NULL	
desc	longtext	Sí	NULL	
historial_id	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id
costo	double	Sí	NULL	

## USUARIO

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
nombre	varchar(100)	Sí	NULL	

apellido	varchar(100)	Sí	NULL	
telefono	varchar(20)	Sí	NULL	
email	varchar(100)	Sí	NULL	
contrasena	varchar(100)	Sí	NULL	
rol_id	int(11)	Sí	NULL	roles -> id
estado	tinyint(1)	Sí	NULL	
Ci	varchar(10)	Sí	NULL	
direccion	varchar(50)	Sí	NULL	

## VACUNAS

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
tipo	varchar(50)	Sí	NULL	
fecha	timestamp	Sí	NULL	
historial_id	int(11)	Sí	NULL	historialc -> id
costo	double	Sí	NULL	

**AVALES**

# AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, noviembre de 2020

Señor (a):

Ing. Marisol Arguedas Balladares

**TUTOR METODOLÓGICO  
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**

Presente:

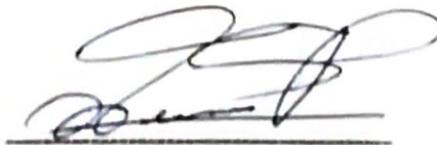
**REF.: AVAL DE CONFORMIDAD**

De mi consideración.

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado, titulado **"SISTEMA DE INFORMACION WEB PARA SEGUIMIENTO DE HISTORIALES CLINICOS"** Caso : Clínica Veterinaria "Schnauzer" que propone el postulante Univ.: **WILMER CUSI SARZURI**, con C.I.: 6973110 LP y R.U.:10036090, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente.



**Lic. Juan Carlos Sarzuri  
Tutor Especialista**

El Alto, noviembre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe

**DIRECTOR DE CARRERA - INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Presente.

**Ref.: Aval de Conformidad**

De mi consideración:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle a su persona, mi conformidad con el Proyecto de Grado denominado: "**SISTEMA DE INFORMACION WEB PARA SEGUIMIENTO DE HISTORIALES CLINICOS**" Caso: **CLÍNICA VETERINARIA "SCHNAUZER"**, que propone el postulante Univ.: **WILMER CUSI SARZURI**, con **C.I.: 6973110 LP** y **R.U.:10036090**, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:



---

**Ing. Marisol Arguedas Balladares**  
**Tutor Metodológico**

El Alto, noviembre de 2020

Señor (a):

Ing. Marisol Arguedas Balladares

**TUTOR METODOLÓGICO  
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**

Presente:

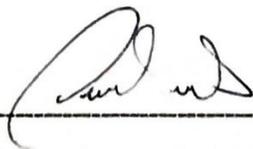
**REF.: AVAL DE CONFORMIDAD**

De mi consideración.

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado, titulado "**SISTEMA DE INFORMACION WEB PARA SEGUIMIENTO DE HISTORIALES CLINICOS**" Caso : **CLÍNICA VETERINARIA "SCHNAUZER"** que propone el postulante Univ.: **WILMER CUSI SARZURI**, con C.I.: **6973110 LP** y R.U.:**10036090**, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente.



---

Ing. Edwin Mamani Viscarra

**Tutor Revisor**



# Clinica Veterinaria "SCHNAUZER"

El Alto, noviembre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe

**DIRECTOR DE CARRERA**

**INGENIERIA DE SISTEMAS**

Presente. -

**REF.: AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente, en calidad de representante de legal de la Clínica Veterinaria "Schnauzer" y en atención a la culminación del Proyecto de Grado desarrollado en nuestra Clínica. Tengo a bien comunicarle mi **AVAL DE CONFORMIDAD** del proyecto de grado "**SISTEMA DE INFORMACION WEB PARA SEGUIMIENTO DE HISTORIALES CLÍNICOS. CASO: CLÍNICA VETERINARIA SCHNAUZER**" que propuso el estudiante Univ. **WILMER CUSI SARZURI**, con CI.: **6973110 LP** y Reg. Univ.: **10036090** para su defensa pública de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Le concedimos la colaboración necesaria para el desarrollo y culminación de este Proyecto, que consideramos un aporte a la clínica.

Sin otro particular me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.



M.V.Z. Dr. Alcides Daniel Sarzuri Berna