

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

DESARROLLO DE SISTEMAS WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA CONSULTAR LA UBICACIÓN DE LAS CLÍNICAS VETERINARIAS EN LA CIUDAD DE QUITO

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

VÍCTOR OMAR ESPÍN TRUJILLO

victor.espin@epn.edu.ec

CARLOS ISMAEL LUCERO CHAMAZA

carlos.lucero@epn.edu.ec

DIRECTOR: ING. IVONNE FERNANDA MALDONADO SOLIZ, MSC.

ivonne.maldonadof@epn.edu.ec

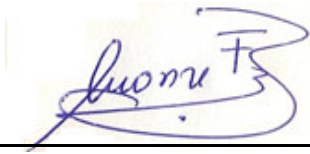
CODIRECTOR: PHD. MYRIAM PEÑAFIEL

myriam.penafiel@epn.edu.ec

Quito, diciembre 2021

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por Víctor Omar Espín Trujillo y Carlos Ismael Lucero Chamaza como requerimiento parcial a la obtención del título de Tecnólogo en Análisis de Sistemas Informáticos, bajo nuestra supervisión:



Ing. Ivonne Maldonado, MSc.

DIRECTORA DEL PROYECTO



PhD. Myriam Peñafiel.

CODIRECTORA DEL PROYECTO

DECLARACIÓN

Nosotros Espín Trujillo Víctor Omar con CI: 1722641725-0 y Lucero Chamaza Carlos Ismael 172358593-9 declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he/hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 144 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación – COESC-, somos titulares de la obra en mención y otorgamos una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional.

Entregamos toda la información técnica pertinente, en caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de titulación a mis padres Carlos y Luz, quienes han sido un apoyo incondicional en el transcurso de toda mi carrera universitaria. A mis hermanas Johanna y Michelle, por siempre estar pendientes y ayudándome a cumplir mis metas planteadas.

A mi cuñado Edison, por toda la ayuda que me brindo durante mi carrera universitaria. A mi enamorada Andrea, quien ha sido ese apoyo incondicional para lograr culminar mis estudios con éxitos. Sobre todo, va dedicado a mi hijo Carlos Gael, quien ha sido el motivo por el cual me quiero superar profesionalmente.

LUCERO CHAMAZA CARLOS ISMAEL

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Dios, por llenar mi mente de conocimiento para lograr culminar mi carrera con éxitos. A mis padres Carlos y Luz, que sin el apoyo de ellos no hubiera logrado salir adelante con mis estudios. A mis hermanas Johanna y Michelle, por el apoyo que me brindaron cuando estaba decaído. A mi cuñado Edison, por trasnocharse conmigo ayudándome a culminar los proyectos de la universidad. A mi hijo Carlos Gael, que es mi motor para seguirme superando día a día. A mi enamorada Andrea, por estar conmigo en esos momentos difíciles en la universidad y por ayudarme a seguir adelante para cumplir mis metas.

Agradezco a todos los profesores que me ayudaron compartiéndome sus conocimientos y valores, y sobre todo a mi tutora Ing. Ivonne Maldonado, quien me ayudo a culminar con éxitos el proyecto de titulación con paciencia y esmero.

Por último, quiero agradece a mi compañero de Tesis el Sr. Omar Espín, por ser un buen amigo y por el apoyo brindado para lograr culminar la tesis con éxito. También quiero agradecer a la Srta. Diana Narváez por ser una amiga incondicional. Finalmente agradecer a quien fue un gran amigo y compañero que desde el cielo me está apoyando el Sr. Diego Pilamunga.

LUCERO CHAMAZA CARLOS ISMAEL

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi corazón a mis padres Víctor y Paquita, por estar siempre pendientes en toda mi vida estudiantil, con su apoyo incondicional para cumplir cada una de las metas que me he propuesto, por mostrarme el camino hacia la superación, formándome e inculcando buenos valores la cual fue una de las motivaciones fundamentales para alcanzar mis sueños anhelados, este es uno de mis logros que se los debo gracias a ustedes por ese apoyo incondicional hacia mí.

A mis hermanos Byron y Ximena, por brindarme ese pequeño impulso para ser alguien en la vida. A mis tíos, por estar pendientes con ese aliento para no rendirme en los estudios y mejorar como persona. De manera especial a mi finadita tía Lupe, que en paz descansa porque me brindó esa confianza para crecer como persona y profesional, un fuerte abrazo a la distancia allá en el lugar donde te encuentres, que desde el cielo nos mandas mucha fortaleza para seguir en pie ante cada situación en la vida.

A mis amigos y amigas, que me brindaron día a día ese apoyo incondicional en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria y que también me motivaron para seguir hacia delante y a luchar para lograr mis metas anheladas.

ESPÍN TRUJILLO VÍCTOR OMAR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por tener a mis padres con vida, por tenerlos día a día en mi camino, quienes me enseñaron a ser una mejor persona, a seguir aprendiendo cada día más de ellos, son mi orgullo y la fortaleza para seguir adelante en momentos difíciles. A mi Madre, que gracias a ella estoy cumpliendo uno de mis objetivos, por sus bendiciones a diario a lo largo de mi vida las cuales me mantienen con mucha fuerza, protegen mi vida y me llevan por el camino del bien, por sus buenos consejos los cuales han sido fundamentales en toda mi vida y toda mi carrera universitaria. A mi Padre, por su gran esfuerzo en todo el transcurso de mi vida, por el pan de cada día que no falta en casa, por enseñarme a ser una persona de honra, de bondad y respeto sobre todas las cosas, de todo corazón agradezco por su paciencia, comprensión y estímulo constante por su apoyo incondicionalmente a lo largo de mis estudios y las gracias por que sin su sacrificio y ayuda no habría logrado desarrollar con éxito mi tesis, no existen palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí los amo mucho.

Agradezco a todos mis amigos y amigas dentro y fuera de la universidad, que sin esperar nada a cambio me brindaron de su conocimiento, alegría y tristeza, por tener un hombro en donde descansar, por ser personas de bien, seres que ofrecen amor y la confianza puesta sobre mi persona especialmente cuando he estado en momentos difíciles, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar este objetivo.

Agradezco a mis hermanos y familiares, que siempre han estado pendientes para apoyarme moral y psicológicamente en mi vida. A mis sobrinos, que son una gran bendición de Dios, que son mi empujoncito para seguir luchando en la vida. Agradezco a la Escuela Politécnica Nacional, por haber sido parte de mi formación académica y haberme brindado la oportunidad de crecer personal y profesionalmente.

Agradezco a los docentes, que día a día compartieron sus conocimientos, sus valores, el apoyo, en especial a la Ing. Ivonne Maldonado, por su apoyo incondicional y habernos guiado y orientado en la culminación de la tesis. Por ser una muy excelente profesora, por enseñarnos amar la carrera que seguimos, por su carisma, personalidad que la define, por ser muy buena: amiga y en el deporte (Fútbol) dentro y fuera de la Universidad y por esos consejos que nos daba para formarnos como personas.

Agradezco a mis amigos Dianis y Carlitos, que por su apoyo de poquito se nos pudo cumplir nuestro objetivo y de todo corazón son como un gol en el minuto 90 en el fútbol.

ESPÍN TRUJILLO VÍCTOR OMAR

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Introducción	1
1.1	Objetivo general	2
1.2	Objetivos específicos.....	2
1.3	Alcance.....	2
2	Metodología.....	4
2.1	Metodología de Desarrollo.....	4
2.1.1	Roles	4
2.1.2	Artefactos	5
2.2	Diseño de interfaces	7
2.2.1	Justinmind	7
2.2.2	Sistema Web	7
2.2.3	Aplicación Móvil.....	8
2.3	Diseño de la arquitectura.....	8
2.3.1	Patrón arquitectónico.....	8
2.3.2	Sistema Web	8
2.3.3	Aplicación Móvil.....	9
2.4	Herramientas de desarrollo.....	10
2.4.1	Librerías	11
3	Resultados y Discusión.....	12
3.1	<i>Sprint</i> 0. Configuración del ambiente de desarrollo.....	12
3.1.1	Definición de los requerimientos del sistema web y aplicación móvil	12
3.1.2	Creación de la base de datos	13
3.1.3	Descripción de Usuarios.....	13
3.1.4	Estructura del Sistema Web y Aplicación Móvil	16
3.2	<i>Sprint</i> 1. Implementación del usuario administrador y módulos asignados a su cargo. 17	
3.2.1	Visualizar página principal.....	17

3.2.2	Ingreso del usuario con el perfil administrador.....	17
3.2.3	Visualizar, editar, y eliminar usuarios registrados en la aplicación móvil	18
3.2.4	Visualizar, editar, y eliminar clínicas veterinarias registradas en la aplicación móvil	18
3.2.5	Aprobar solicitudes de afiliación para nuevas clínicas veterinarias	19
3.2.6	Rechazar solicitudes de afiliación para nuevas clínicas veterinarias.....	19
3.3	<i>Sprint 2.</i> Implementación del usuario clínica, ciudadano, invitado y módulos asignados a su cargo.	20
3.3.1	Registrar usuario clínica por medio de la aplicación móvil.	21
3.3.2	Ingresar a la aplicación móvil con las credenciales del usuario solicitado.	21
3.3.3	Visualizar el menú con las opciones que el usuario clínica puede realizar.	22
3.3.4	Llenar el formulario de afiliación de la clínica veterinaria.	22
3.3.5	Visualizar y modificar el perfil de la clínica veterinaria.	23
3.3.6	Visualizar y modificar el perfil de usuario clínica.	23
3.3.7	Registrar usuario ciudadano por medio de la aplicación móvil.....	24
3.3.8	Ingresar a la aplicación móvil con las credenciales del usuario solicitado.	24
3.3.9	Visualizar el menú con las opciones que el usuario ciudadano puede realizar.....	25
3.3.10	Visualizar el listado de las clínicas veterinarias registradas en la aplicación móvil.....	25
3.3.11	Filtrar por ubicación las clínicas veterinarias.....	26
3.3.12	Visualizar los marcadores en el mapa interactivo de las clínicas veterinarias.....	26
3.3.13	Visualizar la información detallada de cada clínica veterinaria en el mapa interactivo.	27
3.3.14	Visualizar y modificar el perfil de usuario ciudadano.....	27
3.3.15	Visualizar el menú con las opciones que el usuario invitado puede realizar.	28

3.3.16	Visualizar el listado de las clínicas veterinarias con usuario invitado de manera restringida.....	28
3.3.17	Visualizar los marcadores en el mapa interactivo de las clínicas veterinarias con usuario invitado.....	29
3.4	<i>Sprint 3. Pruebas en el sistema web y la aplicación móvil.</i>	29
3.4.1	Pruebas Unitarias	29
3.4.2	Pruebas de Compatibilidad.....	31
3.4.3	Pruebas de Aceptación y sus resultados	31
3.5	<i>Sprint 4. Despliegue del sistema web y la aplicación móvil.</i>	32
3.5.1	Despliegue del sistema web.	32
3.5.2	Despliegue de la aplicación móvil.	33
4	Conclusiones y Recomendaciones	35
4.1	Conclusiones.....	35
4.2	Recomendaciones.....	36
5	Referencias BIBLIOGRÁFICAS.....	37
6	ANEXOS.....	i
6.1	Manual Técnico	i
6.2	Manual de Usuario.....	i
6.3	Manual de Instalación.....	i

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1	Prototipo de inicio de sesión del sistema web.....	7
Fig. 2	Prototipo de Registro de Usuario en la aplicación móvil.	8
Fig. 3	Arquitectura del Sistema Web	9
Fig. 4	Arquitectura de la Aplicación Móvil.	9
Fig. 5	Colecciones de la Base de Datos.	13
Fig. 6	Caso de Usuario Administrador.	14
Fig. 7	Caso de Rol Usuario Veterinario.....	14
Fig. 8	Caso de Rol Usuario Ciudadano.....	15
Fig. 9	Caso de Rol Usuario invitado.	15
Fig. 10	Estructura del proyecto para el Sistema Web	16
Fig. 11	Estructura del proyecto para la Aplicación Móvil.	16
Fig. 12	Página principal del sistema Web.	17
Fig. 13	Login de inicio de sesión del usuario administrador.	18
Fig. 14	Página para gestionar usuario de la aplicación móvil.....	18
Fig. 15	Página para gestionar las clínicas veterinarias de la aplicación móvil.....	19
Fig. 16	Página de gestión para la solicitud de afiliación de las clínicas veterinarias... 19	
Fig. 17	Página de gestión para la solicitud de afiliación de las clínicas veterinarias... 20	
Fig. 18	Formulario de registro de usuario.	21
Fig. 19	Inicio de sesión en la aplicación móvil.	21
Fig. 20	Menú de selección para usuario clínica.	22
Fig. 21	Formulario de registro de afiliación de clínica veterinaria.....	22
Fig. 22	Visualización de datos de clínica veterinaria.....	23
Fig. 23	Edición de datos previos de la clínica veterinaria.....	23
Fig. 24	Edición de datos del usuario veterinario.	23
Fig. 25	Formulario de registro para usuario ciudadano.....	24
Fig. 26	Módulo de inicio de sesión para usuario ciudadano.....	24
Fig. 27	Menú de selección de usuario ciudadano.	25
Fig. 28	Visualización del listado de las clínicas veterinarias.	25
Fig. 29	Filtrado por medio de ubicación en las clínicas veterinarias.....	26
Fig. 30	Visualización de marcadores de las clínicas veterinarias con dicha información.	26
Fig. 31	Información detallada de la clínica veterinaria.	27
Fig. 32	Visualización de la información de usuario ciudadano.	27
Fig. 33	Edición de la información del usuario ciudadano.	27

Fig. 34 Menú de selección para usuario invitado.	28
Fig. 35 Visualización de listado de las clínicas veterinarias de vista usuario invitado.	28
Fig. 36 Mapa interactivo de las clínicas veterinarias vista usuario invitado.	29
Fig. 37 Resultado de las pruebas unitarias en el sistema web.	30
Fig. 38 Resultado de las pruebas unitarias en la aplicación móvil	30
Fig. 39 Estructura prueba unitaria sistema web.	30
Fig. 40 Estructura prueba unitaria aplicación móvil.	30
Fig. 41 Creación de un nuevo proyecto	33
Fig. 42 Despliegue del sistema web en Firebase Hosting.	33
Fig. 43 Aplicación Firmada	34
Fig. 44 Despliegue aplicación móvil.	34

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I Equipo de Desarrollo y Roles Asignados	5
TABLA II Formato para Recopilación de Requerimientos	5
TABLA III Historia de Usuario – Visualizar página Administrativa.....	6
TABLA IV Herramientas para el desarrollo de la Aplicación Móvil y Sistema Web.	10
TABLA V Librerías para el Desarrollo de la Aplicación Móvil y Sistema Web	11
TABLA VI Navegadores utilizados para las pruebas de compatibilidad Sistema Web	31
TABLA VII Dispositivos Móviles utilizados para las pruebas de compatibilidad Aplicación Móvil	31
TABLA VIII Prueba de Aceptación 1 – Iniciar Sesión.	32

RESUMEN

En el Distrito Metropolitano de Quito existe un animal de compañía (perros y gatos) por cada 5 habitantes, de ellos alrededor de 150 000 corresponden a animales con propietarios responsables de su tenencia, dichos animales son considerados como miembros de la familia y merecen atención y cuidado, en muchos casos son un hijo más, por ello, una vez que se compromete a cuidarles se debe satisfacer sus necesidades médicas, de alimento y un aseo adecuado.

Por lo expuesto anteriormente, y con el fin de apoyar tanto a clínicas veterinarias a promover sus servicios a través de nuevas tendencias tecnológicas como a los dueños de los animales a acceder de manera más sencilla a la información sobre productos y atención para sus mascotas, se procede a desarrollar una aplicación móvil y un sistema web para la consulta de información básica sobre las diferentes clínicas veterinarias ubicadas en la ciudad de Quito, sin la necesidad de la búsqueda en diferentes sitios web y así tener la información centralizada.

El presente informe técnico está formado de la siguiente manera: la sección I corresponde a la introducción dando a conocer el problema, objetivo general, objetivos específicos y su alcance. En la sección II, se describe la implementación de todas las fases de la metodología ágil de desarrollo *Scrum*, herramientas necesarias para el desarrollo y codificación, y el patrón arquitectónico. En la sección III, se presenta los resultados obtenidos en la planificación y la ejecución de cada *Sprint*. Por último, se menciona las conclusiones y recomendaciones que se obtienen a lo largo del desarrollo de este proyecto.

PALABRAS CLAVE: *Scrum*, *Sprint*, Centralizada, Tendencias, Alcance.

ABSTRACT

In the Metropolitan District of Quito there is one companion animal (dogs and cats) for every 5 inhabitants, of which around 150,000 correspond to animals with owners responsible for their possession, these animals are considered as members of the family and deserve attention and Be careful, in many cases they are just another child, therefore, once you commit to taking care of them, their medical needs, food and adequate hygiene must be met.

Due to the above, and in order to support both veterinary clinics to promote their services through new technological trends and animal owners to access more easily information on products and care for their pets, proceeds to develop a mobile application and a web system for consulting basic information about the different veterinary clinics located in the city of Quito, without the need to search on different websites and thus have centralized information.

This technical report is composed of the following: section I corresponds to the introduction, making known the problem, general objective, specific objectives and its scope. Section II, describes the implementation of all phases of the agile Scrum development methodology, tools necessary for development and coding, and the architectural pattern. Section III, presents the results obtained in the planning and execution of each Sprint. Finally, the conclusions and recommendations obtained throughout the development of said project are mentioned.

KEYWORDS: Scrum, Sprint, Centralized, Trends, Scope.

1 INTRODUCCIÓN

Las mascotas al ser miembros de la familia merecen atención y cuidado, una vez que se compromete a cuidarlas se debe satisfacer sus necesidades médicas, de alimento y aseo adecuado, de lo contrario el animal podría enfermar ocasionando alteraciones en su comportamiento y hasta en el peor de los casos su muerte [1]. Cuidar de una mascota no es tarea fácil, va desde el alimentarla hasta recordar el calendario de vacunas o el costear posibles cirugías y sus medicamentos, de ahí el hecho de la necesidad de acudir a la ayuda de profesionales en el cuidado y salud animal, es decir a los veterinarios [2].

En el Distrito Metropolitano de Quito alrededor de 150 000 son animales con propietarios responsables de su tenencia [2] quienes buscan clínicas veterinarias que por un lado brinden excelente atención permitiendo dar una calidad de vida adecuada al animalito y por otro lado se acoplen a los horarios, ubicación y costos del propietario [3].

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en el Ecuador se registra un crecimiento del 10% anual en negocios dedicados a actividades veterinarias [4]. El seleccionar a que clínica acudir debe basarse en ciertas recomendaciones como el buscar a un médico veterinario que esté interesado en el bienestar de la mascota, que el personal del establecimiento esté dispuesto a la comunicación para solventar cualquier duda, respuesta rápida ante emergencias, ubicación cercana, entre otras.

Por otro lado, las tecnologías y sistemas de localización han crecido en los últimos años gracias al aumento del uso de los dispositivos móviles, permitiendo a las pequeñas y medianas empresas contar con una herramienta poderosa no solo para ser encontradas con facilidad sino también para captar y fidelizar clientes e incrementar ventas [5]. Gracias a que, con un dispositivo conectado a Internet, con la geolocalización es posible obtener distintos tipos de información en tiempo real y localizarlos en el mapa con una gran precisión en un momento determinado [6].

Por lo expuesto, y con el fin de apoyar tanto a clínicas veterinarias a promover sus servicios a través de nuevas tendencias tecnológicas como a los dueños de los animales a acceder de manera más sencilla a la información sobre productos y atención para sus mascotas, en el presente proyecto se ha desarrollado un sistema web y aplicación móvil para consultar la información básica de clínicas veterinarias

ubicadas en la ciudad de Quito, sin la necesidad de la búsqueda en diferentes sitios web al tener la información centralizada.

1.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema web y aplicación móvil para consultar la ubicación de clínicas veterinarias en la ciudad de Quito.

1.2 Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos para el desarrollo del sistema web y la aplicación móvil.
- Diseñar el modelo de base de datos, prototipo de interfaces y arquitectura del sistema web y la aplicación móvil.
- Implementar los módulos del sistema web y la aplicación móvil.
- Evaluar el funcionamiento del sistema web y la aplicación móvil.

1.3 Alcance

En la ciudad de Quito, el uso de *smartphones* supera el 80 % de la ciudadanía entre 15 y 34 años y el uso de internet el 91 % de la ciudadanía entre 15 y 24 años que en gran parte es usado para realizar consultas y búsqueda de información [7]. Con lo que se puede concluir que la mayoría de las personas en la ciudad posee y hace uso de un dispositivo móvil inteligente y que a su vez estos dispositivos tienen acceso a internet [7], [8], [9], [10].

Además, el desarrollo y uso de las aplicaciones móviles en la última década se han convertido en una parte esencial del diario vivir; todos los dispositivos móviles cuentan con cientos de aplicaciones, facilitando el acceso a la información y mejorando la comunicación [11]. Por ello se ha desarrollado un sistema web y una aplicación móvil que permite tener información concreta sobre las diferentes clínicas veterinarias en la ciudad de Quito y así contribuir de manera positiva con la ciudadanía y sus mascotas, beneficiando tanto a clínicas veterinarias como a quienes buscan la atención de sus mascotas dentro de la ciudad. Siendo esta una alternativa de búsqueda en un solo lugar y permitiendo encontrar la mejor opción en función a un rango de distancia determinado.

Para el desarrollo del sistema web y aplicación móvil, se parte de la prioridad de eficiencia, flexibilidad y rapidez en la entrega del producto, por ello la necesidad de desarrollarlo bajo una metodología de trabajo ágil [12], en este caso *Scrum*, una

metodología que permite organizar las tareas en periodos cortos que aseguran que el proceso avance de forma correcta y según lo establecido en el inicio [13]. Para lograrlo, se define la utilización de herramientas de desarrollo de software actuales, capaces de conseguir flexibilidad e inmediatez en la respuesta de circunstancias específicas, permitiendo escalabilidad y robustez en los sistemas propuestos.

Finalmente, la propuesta garantiza la integridad, consistencia y seguridad de los datos, tanto en el sistema web como en la aplicación móvil, por medio de un sistema de autenticación con los siguientes perfiles:

Perfil Administrador:

- Ingreso al sistema web.
- Actualización de perfil.
- Registro, actualización y eliminación de clínicas veterinarias.
- Eliminación de usuarios.
- Aprobar o rechazar solicitudes de afiliación de clínicas veterinarias.

Perfil Clínica:

- Ingreso a la aplicación móvil.
- Registro por medio de un formulario con información sobre la clínica veterinaria.
- Actualización del perfil.
- Registro, actualización y eliminación de servicios.

Perfil Usuario:

- Ingreso a la aplicación móvil.
- Registro por un formulario de registro.
- Actualización de perfil.
- Visualización y filtrado de las clínicas veterinarias por ubicación.
- Visualización de información de sobre la clínica veterinaria.

Perfil Invitado:

- Visualización y filtrado de las clínicas veterinarias por ubicación.
- Registro por un formulario de registro.

2 METODOLOGÍA

Las metodologías ágiles de desarrollo de software se basan en procesos iterativos, diseñados para entregar valor al cliente durante todo el desarrollo, satisfaciendo sus necesidades a través de un entorno de transparencia en la comunicación, responsabilidad colectiva y progreso continuo [14], [15]. Proporcionando un conjunto de buenas prácticas para lograr los objetivos planteados en los tiempos determinados.

Por ello el desarrollo del proyecto se lo realiza bajo la metodología ágil *Scrum*, ya que está diseñada para la creación de software de manera más sencilla y flexible y así trabajar como un equipo de desarrollo con buenas prácticas y colaboración alcanzando el objetivo final con mejores resultados al apoyarse entre todos y minimizando los riesgos que afecten directamente al desarrollo y a la productividad del equipo [16].

2.1 Metodología de Desarrollo

Scrum es un marco ágil adaptable, rápido, flexible y eficaz, diseñado para entregar valor al cliente durante todo el desarrollo del proyecto. El desarrollo parte de una idea general de lo que se necesita construir, elaborando una lista de ítems ordenados por prioridad (*product backlog*) que el propietario del producto desea obtener. Estos ítems son agrupados en iteraciones que se las conoce como *Sprints*, mismos que tienen un tiempo de duración estimado de entre 2 a 4 semanas, dependiendo de la complejidad de cada iteración. De esta manera, se consigue resultados funcionales e incrementales para ser probados y usados [17].

2.1.1 Roles

Los roles son requeridos para el desarrollo de un producto, definen las responsabilidades que cada integrante tiene para que todo el proyecto sea exitoso [18].

Product Owner: Es la persona encargada de optimizar el desarrollo del producto junto con sus características, es fundamental su posición ya que logra comunicar los requerimientos de los clientes y así optimizar mejor cada *Sprint* [19], para el caso propuesto son los usuarios de las veterinarias y los médicos veterinarios.

Scrum Master: Para este caso este rol lo tiene la directora del proyecto, quien con sus actitudes y aptitudes coordina reuniones y dirige al equipo para cumplir con todos los objetivos señalados, permitiendo que se cumpla con las mejores prácticas establecidas en *Scrum*.

Developer Team: Son aquellas personas con capacidades de desarrollo y con conocimientos técnicos necesarios para construir un producto totalmente funcional. En este caso conformado por dos desarrolladores que con sus habilidades implementan cada requerimiento entregado por el *Product Owner* para así conseguir el objetivo del proyecto.

Para el desarrollo completo del proyecto integrador, se ha conformado el equipo que se puede observar en la **TABLA I**.

TABLA I Equipo de Desarrollo y Roles Asignados.

NOMBRE	ROL
Dueño de Clínica Veterinaria Dueño de mascotas	<i>Product Owner</i>
Ing. Ivonne Maldonado, MSc.	<i>Scrum Master</i>
Espín Omar Lucero Carlos	<i>Development Team</i>

2.1.2 Artefactos

Son aquellos elementos que garantizan la transparencia dentro del equipo *Scrum*, considerados para certificar el buen desarrollo del proyecto y evitar la mala comunicación y un mal manejo de la información al momento de la entrega del proyecto [20].

Recopilación de Requerimientos

Es el proceso que se lleva a cabo para identificar los requerimientos del software, el *Product Owner* tiene un papel importante ya que es el encargado de comentar sus necesidades para luego convertirlas en requerimientos a ser implementados [20].

Mediante reuniones con el *Product Owner* se ha definido una lista de requerimientos en forma general, la **TABLA II** muestra el formato que se ha utilizado para la recopilación de los requerimientos, mientras que la tabla completa se encuentra en el Manual Técnico en la sección Recopilación de Requerimientos (págs. 2 - 3).

TABLA II Formato para Recopilación de Requerimientos.

RECOPIACIÓN DE REQUERIMIENTOS		
TIPO DE SISTEMA	ID RR	DESCRIPCIÓN
SISTEMA WEB	RR001	Como usuario administrador necesito visualizar una página de administración del sistema web.
APLICACIÓN MÓVIL	RR007	Como usuario clínica necesito ingresar a la aplicación móvil.

Historias de Usuario

Son tarjetas con una descripción de los requerimientos del cliente, para así descubrir que espera al finalizar el desarrollo e implementación [21]. Son elaboradas por los miembros del equipo y son escritas en un lenguaje natural y claro para mejor entendimiento.

La **TABLA III** presenta un ejemplo de historias de usuario utilizada para desarrollar el proyecto, las historias de usuario restantes se encuentran en el Manual Técnico sección Historias de Usuario (págs. 4 - 19).

TABLA III Historia de Usuario – Visualizar página Administrativa.

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU001	Usuario: Administrador
Nombre Historia: Visualizar página administrativa.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Iteración Asignada: 1	
Responsable (es): Carlos Lucero, Omar Espín	
Descripción: El usuario administrador puede visualizar una página administrativa donde se detalla las funcionalidades del sistema web, los módulos disponibles, la información que se debe ingresar y la manera correcta de ingresarla.	
Observación: El usuario administrador puede acceder a las demás funcionalidades del sistema web por medio de una autenticación.	

Product Backlog

Es una lista de trabajo ordenada por prioridades conformada por todos los requerimientos que se implementan durante el desarrollo [22], priorizados en base a las necesidades del negocio y el desarrollo. El *Product backlog* se puede observar en el Manual Técnico sección *Product Backlog* (págs. 20-21).

Sprint Backlog

Es un listado de actividades que permiten ver todo el trabajo y responsabilidad del equipo de desarrollo. El objetivo es hacer que el estado de desarrollo durante el *Sprint* sea transparente [23].

El *Sprint Backlog* permite visualizar que el desarrollo se haya realizado durante cada uno de los *Sprints*, para este proyecto se tiene 5 *Sprints*: Configuración del ambiente de desarrollo, Implementación del usuario administrador y módulos asignados a su cargo,

Implementación del usuario, clínica, ciudad, invitado y módulos asignados a su cargo, Pruebas en el sistema web y la aplicación móvil y finalmente Despliegue del sistema web y la aplicación móvil, todo se encuentra detallado en el Manual Técnico sección *Sprint Backlog* (págs. 22-29).

2.2 Diseño de interfaces

Una vez determinados los requisitos del sistema web y la aplicación móvil, se procede a la conceptualización usado para ello el desarrollo de diferentes interfaces con el objetivo de que el *Product Owner* pueda tener una visión más general del producto final.

2.2.1 Justinmind

Es una herramienta de creación de prototipos para sitios web y aplicaciones móviles, que puede funcionar con Windows, Mac y también con iOS y Android, entre sus principales ventajas, permite reducir significativamente los costos de desarrollo de aplicaciones, permitiendo simular su operación y corregir fallas antes de la entrega final al cliente [24].

2.2.2 Sistema Web

La **Fig. 1** muestra el primer ejemplar de diseño, donde se puede observar que el administrador realizara su inicio de sesión en el sistema web. El diseño completo se muestra en el apartado Diseño de Interfaces del Manual Técnico (págs. 30-32).

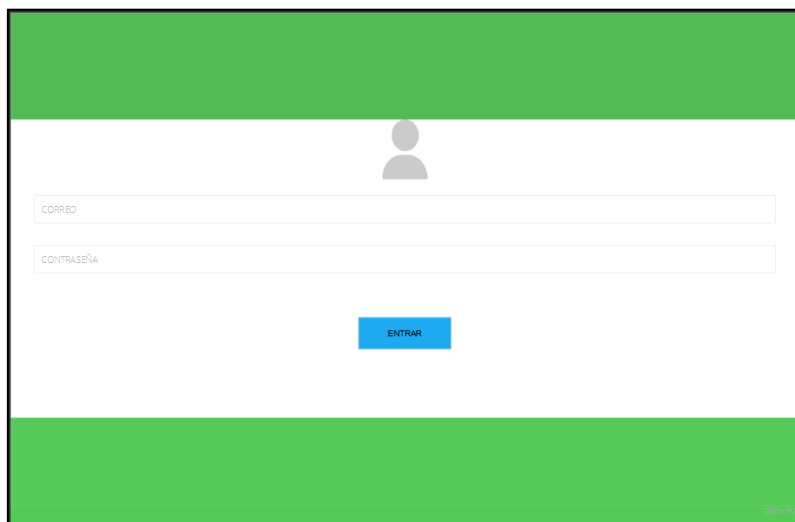


Fig. 1 Prototipo de inicio de sesión del sistema web.

2.2.3 Aplicación Móvil

La **Fig. 2** muestra el primer ejemplar de diseño, donde se puede observar que el usuario veterinario puede realizar su inicio de sesión en la aplicación móvil. El diseño completo se muestra en el apartado Diseño de Interfaces del Manual Técnico (págs. 33-40).

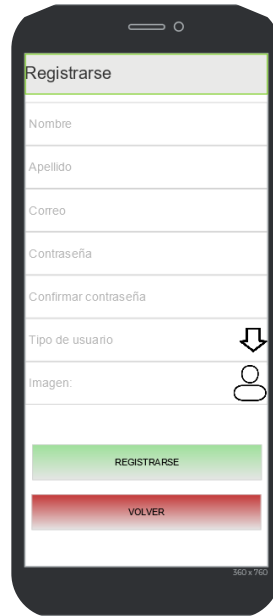


Fig. 2 Prototipo de Registro de Usuario en la aplicación móvil.

2.3 Diseño de la arquitectura

En este apartado se muestra el patrón arquitectónico que se ha implementado para la codificación de los módulos y perfiles del sistema web y la aplicación móvil.

2.3.1 Patrón arquitectónico

Modelo-Vista-Controlador (MVC) es una propuesta de arquitectura ampliamente utilizado en la industria del desarrollo de software, esto debido a que otorga una serie de ventajas tales como: detección de errores, código más limpio y legible, componentes más modulares y la incorporación de nuevas funcionalidades conforme se requiera a lo largo del desarrollo [25].

2.3.2 Sistema Web

La **Fig. 3** muestra el desarrollo del patrón arquitectónico aplicado en la codificación del sistema web, en base a las herramientas que se han utilizado. Logrando de esta manera tener un proyecto mucho más estructurado, organizado y la integración de nuevo código de una manera más eficiente.

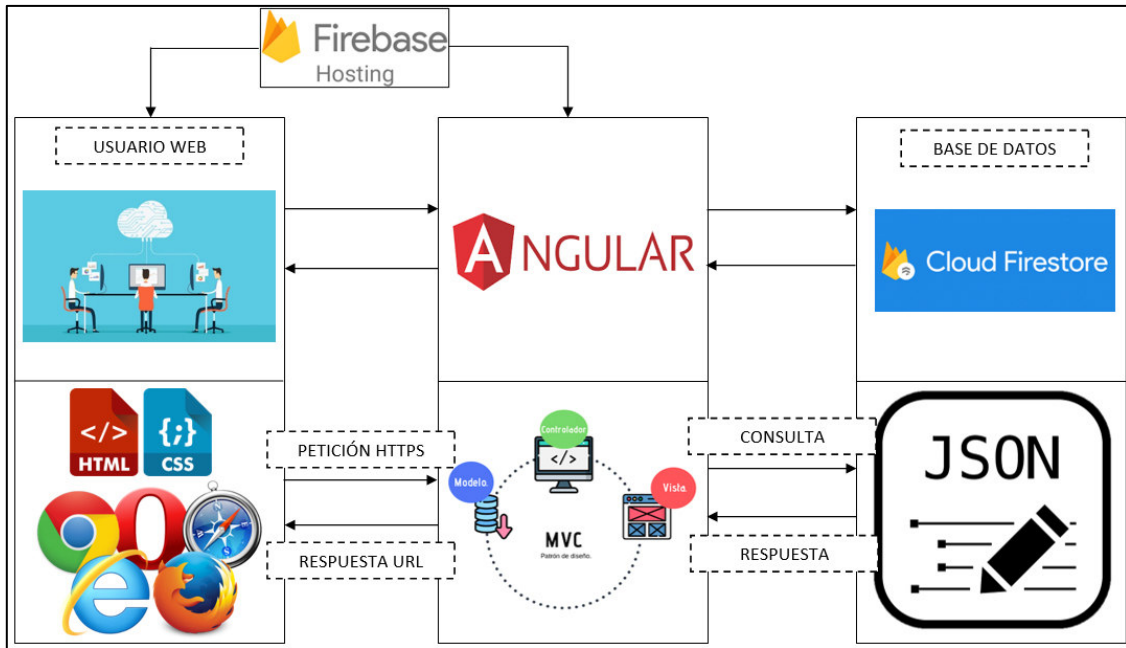


Fig. 3 Arquitectura del Sistema Web.

2.3.3 Aplicación Móvil

La Fig. 4 muestra el desarrollo del patrón arquitectónico aplicado en la codificación de la aplicación móvil, en base a las herramientas que se han utilizado. Logrando de esta manera tener un proyecto mucho más estructurado, organizado y la integración de nuevo código de una manera más eficiente.

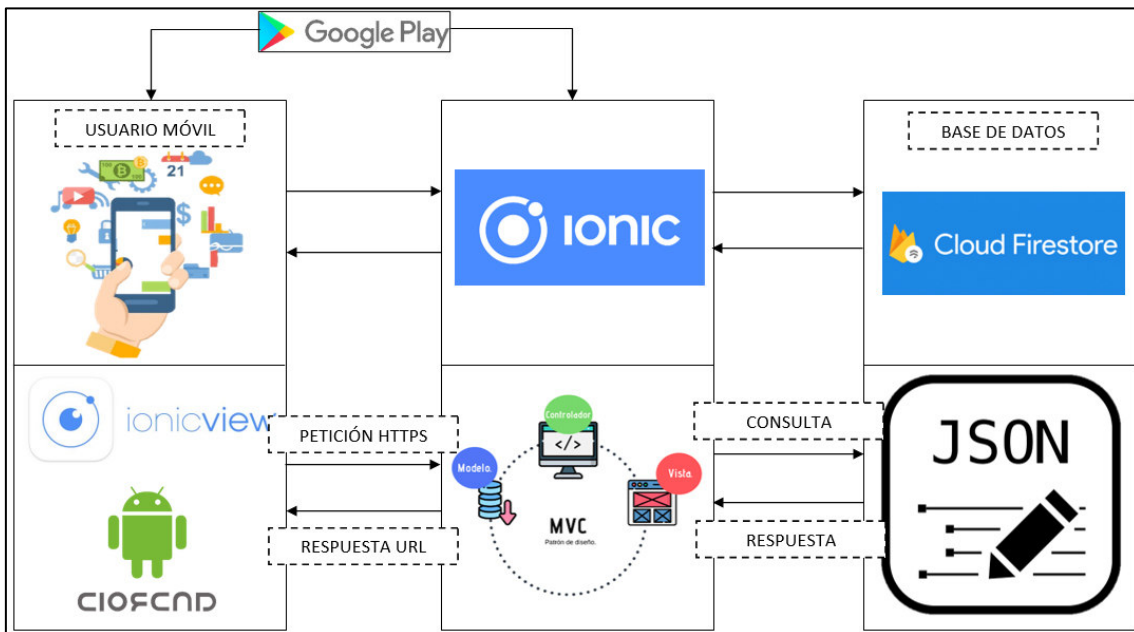


Fig. 4 Arquitectura de la Aplicación Móvil.

2.4 Herramientas de desarrollo

A continuación, se detalla las herramientas y librerías usadas para la construcción de la Base de Datos NoSQL y la codificación de los diferentes módulos por cada perfil, tomando en cuenta los requisitos y la arquitectura de desarrollo.

La **TABLA IV** muestra detalladamente las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto con la respectiva justificación y aporte al proyecto.

TABLA IV Herramientas para el desarrollo de la Aplicación Móvil y Sistema Web.

Herramientas	Justificación
Angular	La ejecución de este <i>framework</i> en el desarrollo del sistema web permite, el manejo adecuado y organizado del código, al igual que una reutilización del mismo, teniendo en cuenta la separación clara del modelo arquitectónico MVC [26].
Firestore Cloud Functions	La ejecución de <i>Cloud Functions</i> en el desarrollo del sistema web permite, guardar el código fuente en la nube de una manera particular llamada funciones, ejecutar de forma automática el código de <i>back-end</i> en respuesta a las solicitudes de HTTPS [27].
Firestore	La ejecución de la plataforma <i>Firestore</i> en el desarrollo del proyecto permite, usar un sistema de autenticación de usuarios en el Sistema Web y lograr una gran estabilidad y protección de los datos, por otro lado, permite usar una Base de Datos NoSQL donde se guarda la información, permitiendo una búsqueda rápida en tiempo real [28].
Ionic	La implementación de este <i>Framework</i> permite el desarrollo de aplicaciones móviles que utiliza tecnología web como: Html, CSS, JavaScript y que ofrecen aplicaciones con diseño de interfaces fáciles de usar y funcionales [29].
Apache Cordova	La implementación de este <i>framework</i> de código abierto permite obtener el acceso a las diferentes funciones de cada dispositivo de manera nativa, además puede acceder a las APIs nativas de cada plataforma, como el plugin de Google <i>Maps</i> que se trabaja para mostrar al usuario final la ubicación en el mapa [30].
Capacitor	Herramienta empleada con <i>Ionic</i> para la creación de aplicaciones móviles para implementar de forma nativa o ejecución en el navegador como una aplicación web progresiva [31].

<i>Android Studio</i>	Se elige este entorno de desarrollo ya que una de las funcionales es la creación de la APK de la aplicación móvil [32].
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.4.1 Librerías

La **TABLA V** muestra las librerías utilizadas para el desarrollo del proyecto con su respectiva justificación y aporte para el proyecto.

TABLA V Librerías para el Desarrollo de la Aplicación Móvil y Sistema Web.

Herramientas	Justificación
<i>Angularfire</i>	Esta librería sirve para integrar muchas funcionalidades de <i>Firebase</i> y adaptarlo para trabajar con Angular el cual ayuda a gestionar funcionalidades como el manejo de datos en tiempo real [33].
Angular Material	Esta librería son componentes web con diseño <i>material design</i> utilizado para el desarrollo de las interfaces, la cual permite mejorar el diseño de la aplicación y compatibilidad con cualquier dispositivo [34].
<i>angularforms</i>	Librería que permite programar formularios reactivos conducidos por el código, que sirve para la creación de formularios en la aplicación y sean fáciles de mantener y validar los datos que se requieran en dichas interfaces [35].

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se muestran los resultados de las tareas de ejecución de cada uno de los *Sprints*.

3.1 *Sprint* 0. Configuración del ambiente de desarrollo

De acuerdo al *Sprint Backlog*, el *Sprint* 0 tiene como objetivos:

- Definición de los requerimientos del sistema web y aplicación móvil.
- Diseño de la base de datos No SQL según las necesidades del proyecto.
- Descripción de Usuarios.
- Estructura del sistema web y la aplicación móvil.

3.1.1 Definición de los requerimientos del sistema web y aplicación móvil

Sistema Web

Identificación del usuario administrador: El usuario con perfil administrador puede entrar al sistema web llenando los campos solicitados los cuales son el correo electrónico y contraseña que son provistos por los desarrolladores.

Inicio de sesión: El inicio de sesión del usuario administrador al sistema web se lo realiza mediante el ingreso de las credenciales correo electrónico y contraseña proporcionadas por el desarrollador del sistema web.

Administración de solicitudes de afiliación: El usuario administrador puede aprobar o rechazar solicitudes de afiliación para nuevas clínicas veterinarias.

Administración de usuarios: El usuario administrador del sistema web puede editar los perfiles de usuarios registrados o a su vez los puede eliminar.

Administración de clínicas veterinarias: El usuario administrador puede editar las clínicas veterinarias registradas o a su vez las puede eliminar.

Aplicación Móvil

Registro de Usuarios: El usuario puede realizar el registro median un formulario con datos relevantes para su validez.

Inicio de sesión: El inicio de sesión del usuario en la aplicación móvil se lo realiza mediante el ingreso de las credenciales correo electrónico y contraseña.

Registro de Clínica Veterinaria: El usuario puede registrar su clínica veterinaria mediante un formulario en el cual debería llenar varios campos incluido el RUC el cual se utilizará para su aprobación o rechazo de afiliación.

Visualización de Mapa de clínicas Veterinarias: Una vez el usuario haya ingresado a la aplicación móvil tiene la posibilidad de visualizar un mapa con las diferentes clínicas veterinarias registradas hasta el momento.

3.1.2 Creación de la base de datos

Para ser desarrollado y elaborado el diseño de la Base de Datos del Proyecto se ha utilizado *Cloud Firebase*, el cual es parte de la plataforma de *Firebase*, en donde se guardar la totalidad de la información referente al sistema web y la aplicación móvil de las clínicas veterinarias de la ciudad de Quito. A continuación, en la **Fig. 5** se puede observar las colecciones y documentos que utiliza para el registro de la información. El diseño completo de la base de datos se lo puede ver en el Manual Técnico- Diseño base de datos (pág. 41).



Fig. 5 Colecciones de la Base de Datos.

3.1.3 Descripción de Usuarios

A continuación, se describe como interactúan los usuarios en el sistema web y la aplicación móvil en base a sus permisos y rol, indicando que puede hacer cada usuario.

Rol Administrador

El usuario con el rol Administrador en el sistema web puede realizar lo siguiente:

- Visualizar, editar y eliminar usuarios.
- Visualizar, editar y eliminar clínicas veterinarias.
- Aprobar solicitudes de afiliación de clínicas veterinarias.
- Rechazar solicitudes de afiliación de clínicas veterinarias.

En la **Fig. 6** se muestra el uso del usuario administrador representado en forma gráfica las acciones que puede efectuar.

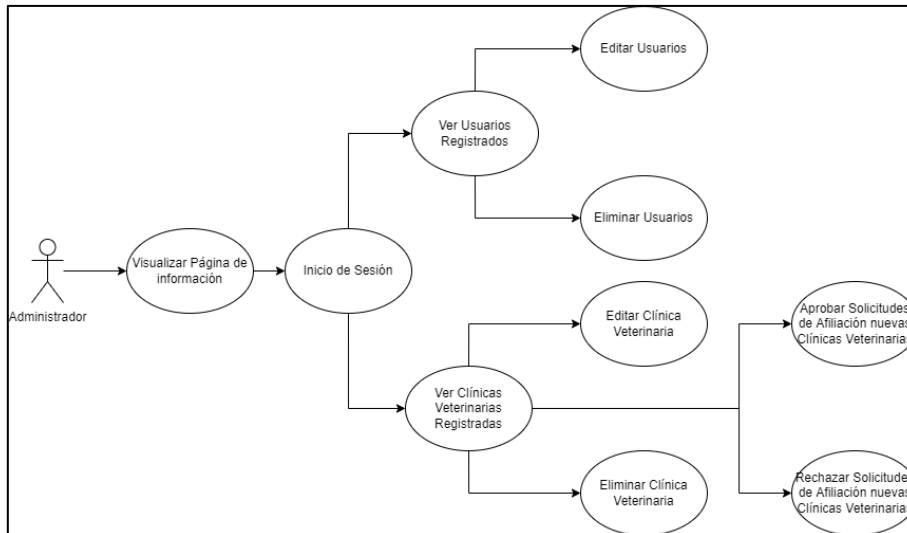


Fig. 6 Caso de Usuario Administrador.

Rol Usuario Veterinario

El usuario con el rol usuario veterinario en la aplicación móvil puede realizar lo siguiente:

- Registro en la Aplicación Móvil.
- Inicio de sesión.
- Visualizar y editar su perfil.
- Visualizar y editar su clínica veterinaria registrada.
- Completar formulario de Afiliación.
- Enviar formulario de Afiliación.
- Visualizar el estado de Afiliación.

En la **Fig. 7** se muestra el uso del usuario veterinario representado en forma gráfica las acciones que puede efectuar.

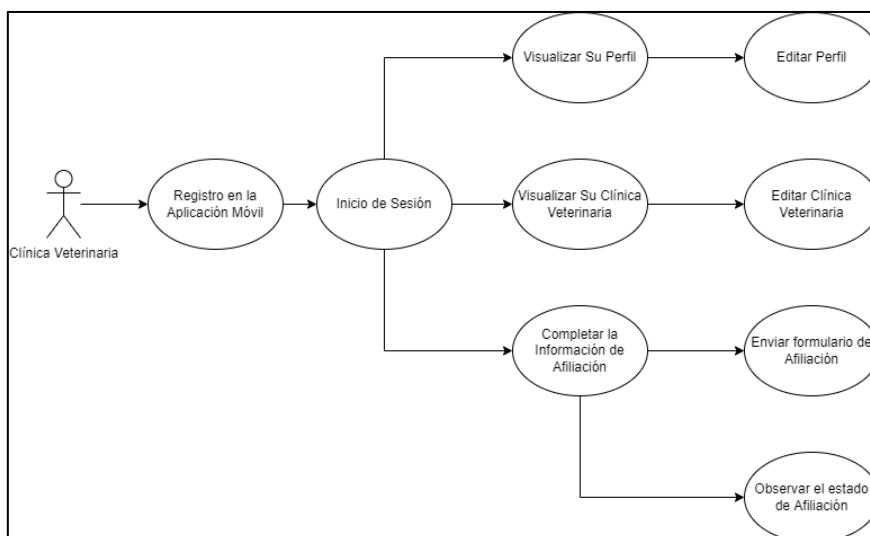


Fig. 7 Caso de Rol Usuario Veterinario.

Rol Usuario Ciudadano

El usuario con el rol usuario ciudadano en la aplicación móvil puede realizar lo siguiente:

- Registro en la Aplicación Móvil.
- Inicio de sesión.
- Visualizar y editar su perfil.
- Visualización y filtrado de las clínicas veterinarias por ubicación.
- Visualización de información de sobre la clínica veterinaria.
- Visualizar el mapa de ubicación de las Clínicas Veterinarias.

En la **Fig. 8** se muestra el uso del usuario ciudadano representado en forma gráfica las acciones que puede efectuar.

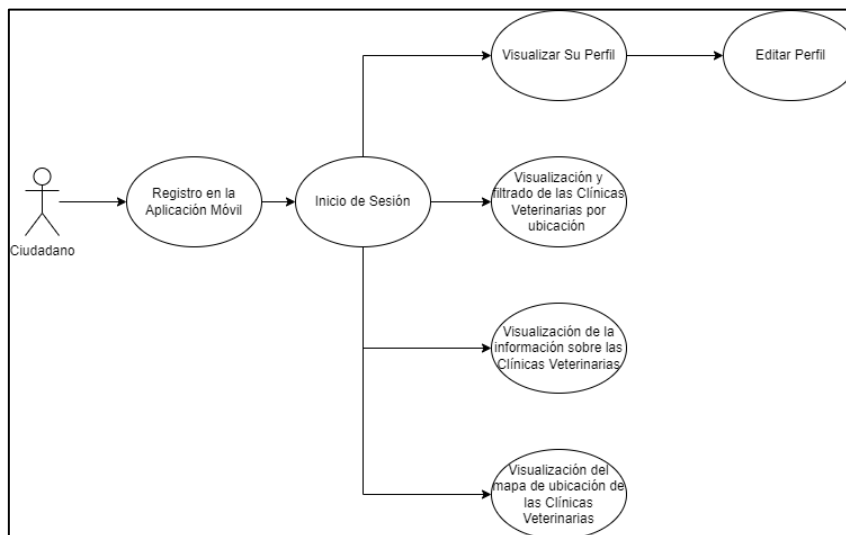


Fig. 8 Caso de Rol Usuario Ciudadano.

Rol de Usuario Invitado

El usuario con el rol usuario veterinario en la aplicación móvil puede realizar lo siguiente:

- Visualización y filtrado de las clínicas veterinarias por ubicación.
- Visualizar el mapa de ubicación de las Clínicas Veterinarias.

En la **Fig. 9** se muestra el uso del usuario invitado representado en forma gráfica las acciones que puede efectuar.

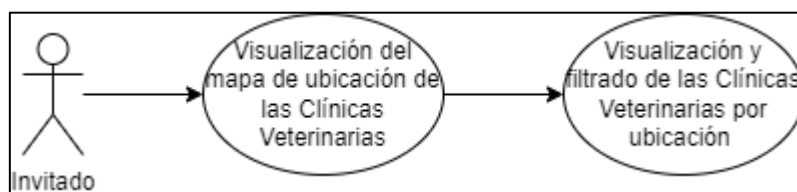


Fig. 9 Caso de Rol Usuario invitado.

3.1.4 Estructura del Sistema Web y Aplicación Móvil

El diseño arquitectónico utilizado para la realización del proyecto está implementado con el patrón arquitectónico Modelo – Vista - Controlador (MVC), ya que permite tener un proyecto organizado de una mejor manera y que sea posible su escalabilidad, la **Fig. 10** y la **Fig. 11** muestra los directorios utilizados en dicho patrón arquitectónico.

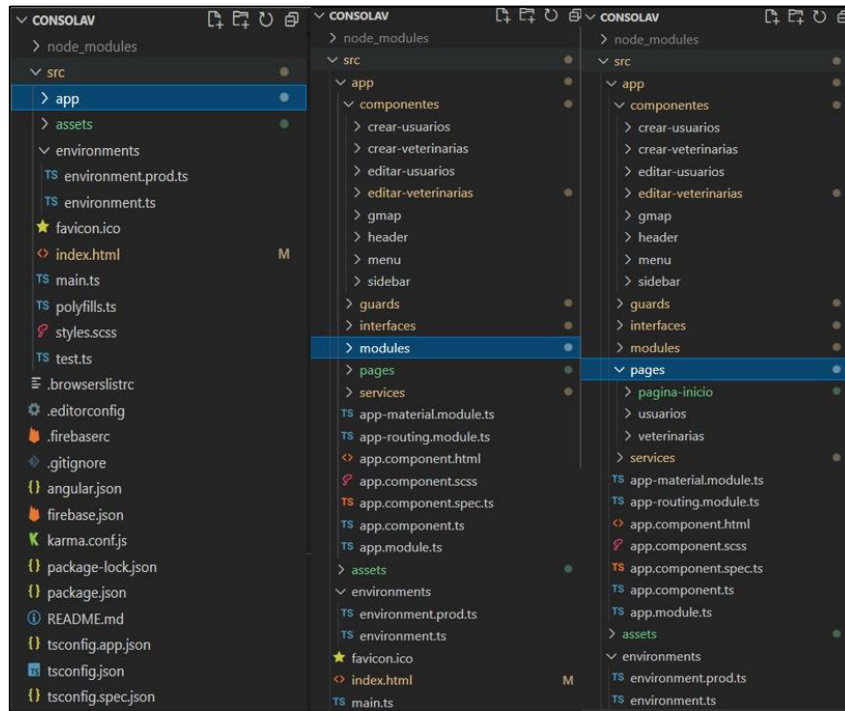


Fig. 10 Estructura del proyecto para el Sistema Web.

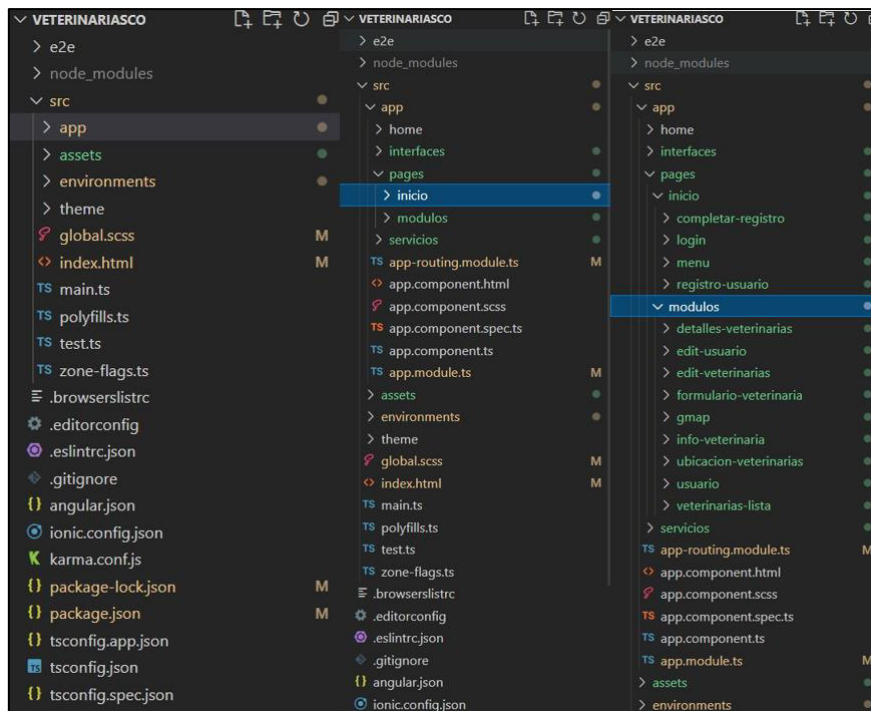


Fig. 11 Estructura del proyecto para la Aplicación Móvil.

3.2 *Sprint* 1. Implementación del usuario administrador y módulos asignados a su cargo

De acuerdo al *Sprint Backlog*, el *Sprint* 1 tiene como objetivos:

- Visualizar página principal.
- Ingreso del usuario con el perfil administrador.
- Visualizar, editar, y eliminar usuarios registrados en la aplicación móvil.
- Visualizar, modificar y eliminar clínicas veterinarias registradas en la aplicación móvil.
- Aprobar solicitudes de afiliación para nuevas clínicas veterinarias.
- Rechazar solicitudes de afiliación de nuevas clínicas veterinarias.

3.2.1 Visualizar página principal

La **Fig. 12** muestra lo que el usuario administrador visualiza en la página principal la cual tiene información detallada sobre las estadísticas que tiene Quito con respecto a las clínicas veterinarias y también tiene la opción para el inicio de sesión del sistema web.

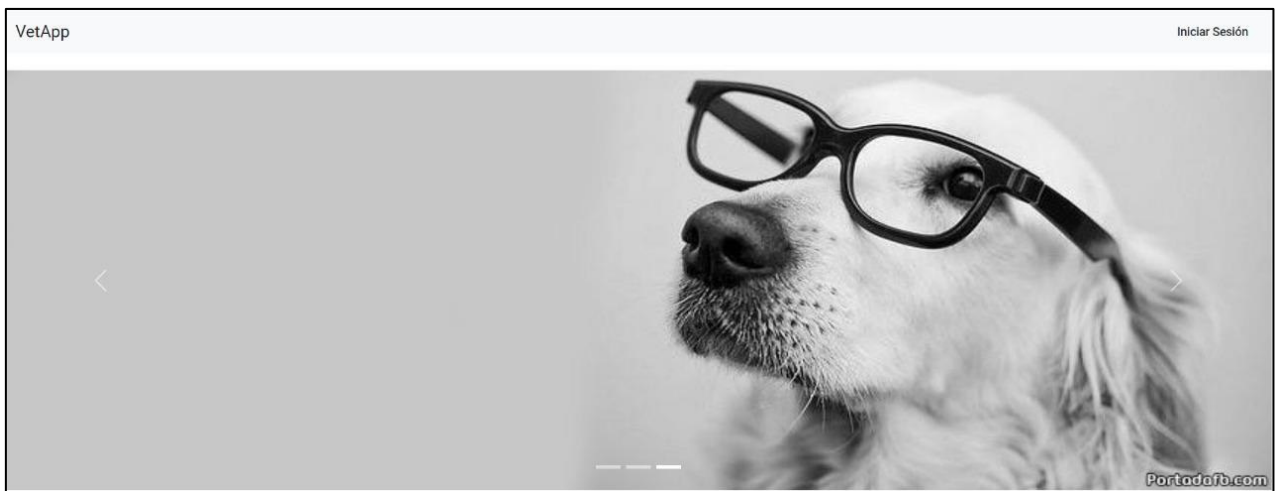


Fig. 12 Página principal del sistema Web.

3.2.2 Ingreso del usuario con el perfil administrador

La **Fig. 13** muestra al usuario administrador un *login* con el cual ingresa sus credenciales de usuario mismas que ha sido determinadas por los desarrolladores.

Fig. 13 Login de inicio de sesión del usuario administrador.

3.2.3 Visualizar, editar, y eliminar usuarios registrados en la aplicación móvil

La Fig. 14 muestra todos los usuarios que se han registrado en la aplicación móvil, aquí el usuario administrador tiene la opción de visualizar, modificar y eliminar los usuarios según las necesidades. En el manual de usuario se puede observar el proceso detallado y validaciones respectivas.

Cédula - Ruc	Nombre	Apellido	Correo	Rol	Eliminar
0200409639001	Aurelio Eduardo	Ribadeneira Rojas	aurelio_ribadeneira@yahoo.com	Veterinaria	
1722305198	Diana	Narváez	narvaezdiana4@gmail.com	Ciudadano	
1705592531001	Gonzalo Dimas	Recto Matallo	josealbestvet@hotmail.com	Veterinaria	
1304072190001	Rosa Cristina	Romero Solorzano	rosacristina62@hotmail.com	Veterinaria	
0401333638001	Ivan Heriberto	Lucero Ledesma	dr.vet.ivanlucero@hotmail.com	Veterinaria	

Fig. 14 Página para gestionar usuario de la aplicación móvil.

3.2.4 Visualizar, editar, y eliminar clínicas veterinarias registradas en la aplicación móvil

La Fig. 15 muestra todas las clínicas veterinarias que se han registrado en la aplicación móvil, aquí el usuario administrador tiene la opción de visualizar, modificar y eliminar las clínicas veterinarias según las necesidades. En el manual de usuario se puede observar el proceso detallado y validaciones respectivas.

Nombre	Dirección	Horario	Servicios	Forma de Pago	Estado de Afiliación	Editar	Eliminar	Descargar PDF/RUC
Vetcurujano	Av. Fernandez Salvador	09:30 - 19:00	Atención Médico Veterinaria En Unidades Móviles	Tarjetacredito	Aprobado			
Amigos Inseparables	Fray Gaspar Carvajal N24-177 Y La Gasca	10:00 - 19:00	Atención Médico Veterinaria Compleja	Efectivo	Aprobado			
Clinica Veterinaria Bassets	Pontevedra N24-368 Y Vizcaya	08:00 - 18:00	Atención Médico Veterinaria Compleja	Tarjetacredito	Aprobado			
Mack Pet Shop	Garcia Moreno S1-07 Y Polit Lasso	12:00 - 17:00	Atención Médico Veterinaria Básica	Efectivo	Aprobado			
Pet Shop	Cardenal De La Torre S23-126	10:00 - 18:30	Comercializador De Mascotas Y Articulos Para Mascotas	Efectivo	Aprobado			

Items per page: 5 | 1 - 5 of 10 | < > >>

[Agregar veterinaria](#) [Volver al menú](#)

Fig. 15 Página para gestionar las clínicas veterinarias de la aplicación móvil.

3.2.5 Aprobar solicitudes de afiliación para nuevas clínicas veterinarias

La **Fig. 16** muestra el formulario de aprobación de nuevas clínicas veterinarias, aquí el usuario administrador tiene la opción de aprobar dicha afiliación en base a todos los datos ingresados por el solicitante, en este caso se toma como referencia para la afiliación un archivo PDF con el RUC de la clínica veterinaria, en caso de ser aprobada la afiliación aparece un mensaje en el perfil del solicitante. En el manual de usuario se puede observar el proceso detallado y validaciones respectivas.

Ingrese la dirección:

Ingrese una referencia:

Seleccione el sector en el que se encuentra ubicada la veterinaria:

Seleccione una forma de pago:

Ingrese la descripción del servicio ofrecido:

Seleccione estado de aprobación: **Aprobado** / Rechazado

Seleccione la hora de apertura:

Ingrese la hora de apertura:

Ingrese la latitud:

Ingrese la longitud:

Mostrar mensaje de aprobación al usuario

Editar imagen veterinaria

Editar PDF - (RUC)

Fig. 16 Página de gestión para la solicitud de afiliación de las clínicas veterinarias.

3.2.6 Rechazar solicitudes de afiliación para nuevas clínicas veterinarias

La **Fig. 17** muestra el formulario de rechazo de nuevas clínicas veterinarias, aquí el usuario administrador tiene la opción de rechazar dicha afiliación en base a todos los datos ingresados por el solicitante, en este caso se toma como referencia para la

afiliación un archivo PDF con el RUC de la clínica veterinaria, en caso de ser rechazada la afiliación aparece un mensaje de advertencia en el perfil del solicitante. En el manual de usuario se puede observar el proceso detallado y validaciones respectivas.

The screenshot shows a registration form for a veterinary clinic. The form is divided into several sections:

- Address and Reference:** "Ingrese la dirección" (Santo tomas 3) and "Ingrese una referencia" (Guamani XD).
- Sector and Payment Method:** "Seleccione el sector en el que se encuentra ubicado la veterinaria" (Centro) and "Seleccione una forma de pago" (Tarjeta de credito). A dropdown menu is open, showing "Aprobado" and "Rechazado".
- Service Description:** "Ingrese la descripción del servicio ofrecido" (Baño x2).
- Hours:** "Seleccione la hora de apertura" (01:41) and "Seleccione la hora de cierre" (15:41).
- Coordinates:** "Ingrese la latitud" (-0,5049111434052677) and "Ingrese la longitud" (-78,60398795674121).
- Approval Message:** A checkbox "Mostrar mensaje de aprobación al usuario" is checked.
- Additional Options:** "No tiene ruc" (with a pencil icon), "Editar imagen veterinaria", and "Editar PDF - (RUC)".

Fig. 17 Página de gestión para la solicitud de afiliación de las clínicas veterinarias.

3.3 *Sprint 2. Implementación del usuario clínica, ciudadano, invitado y módulos asignados a su cargo*

De acuerdo al *Sprint Backlog*, el *Sprint 2* tiene como objetivos:

- Registrar usuario clínica por medio de la aplicación móvil.
- Ingresar a la aplicación móvil con las credenciales del usuario solicitado.
- Visualizar el menú con las opciones que el usuario clínica puede realizar.
- Llenar el formulario de afiliación de la clínica veterinaria.
- Visualizar y modificar el perfil de la clínica veterinaria.
- Visualizar y modificar el perfil de usuario clínica.
- Registrar usuario ciudadano por medio de la aplicación móvil.
- Ingresar a la aplicación móvil con las credenciales del usuario solicitado.
- Visualizar el menú con las opciones que el usuario ciudadano puede realizar.
- Visualizar el listado de las clínicas veterinarias registradas en la aplicación móvil.
- Filtrar por ubicación las clínicas veterinarias.
- Visualizar los marcadores en el mapa interactivo de las clínicas veterinarias.
- Visualizar la información detallada de cada clínica veterinaria en el mapa interactivo.
- Visualizar y modificar el perfil de usuario ciudadano.

- Visualizar el menú con las opciones que el usuario invitado puede realizar.
- Visualizar el listado de las clínicas veterinarias con usuario invitado de manera restringida.
- Visualizar los marcadores en el mapa interactivo de las clínicas veterinarias con usuario invitado.

3.3.1 Registrar usuario clínica por medio de la aplicación móvil

La **Fig. 18** muestra el módulo para el registro del usuario clínica, en el cual ingresa los datos personales y selecciona el usuario veterinario. En el manual de usuario se puede observar el proceso detallado y validaciones respectivas.

Formulario de Registro

Cédula o RUC

Nombre

Apellido

Correo

Contraseña

Confirmar Contraseña

Tipo de usuario

Imágen:

REGISTRARSE

Fig. 18 Formulario de registro de usuario.

3.3.2 Ingresar a la aplicación móvil con las credenciales del usuario solicitado

Una vez realizado el registro correctamente se realiza el inicio de sesión con el correo electrónico y la contraseña como se muestra en la **Fig. 19**.

VetApp

Correo electrónico

Contraseña

ENTRAR

O

REGISTRARSE

ENTRAR COMO INVITADO

Fig. 19 Inicio de sesión en la aplicación móvil.

3.3.3 Visualizar el menú con las opciones que el usuario clínica puede realizar

En la **Fig. 20** se observa un menú con las opciones que realiza únicamente un usuario que se encuentre registrado como veterinario.



Fig. 20 Menú de selección para usuario clínica.

3.3.4 Llenar el formulario de afiliación de la clínica veterinaria

En la **Fig. 21** muestra el módulo el formulario de afiliación por parte de la clínica, el cual se ingresan los campos solicitados y se envía para que sea procesado por el usuario administrador.

The image shows a mobile application form titled "Formulario de Registro". It contains several input fields: "Nombre De La Clínica:", "Dirección:", "Referencia:", "Sector De La Veterinaria:" (with a dropdown arrow), "Forma de Pago:" (with a dropdown arrow), "Servicios Ofrecidos:", "Hora de Apertura:" (with a clock icon), "Hora de Cierre:" (with a clock icon), "Ingrese la Ubicación:" (with a location pin icon), "Imágen:" (with a camera icon), and "Subir RUC" (with a document icon). At the bottom, there is a green button labeled "GUARDAR FORMULARIO".

Fig. 21 Formulario de registro de afiliación de clínica veterinaria.

3.3.5 Visualizar y modificar el perfil de la clínica veterinaria

La Fig. 22 y Fig. 23 muestran los módulos correspondientes a la visualización de los datos ingresados de la clínica veterinaria y a su vez la opción de modificar los datos ingresados previamente de la clínica veterinaria.

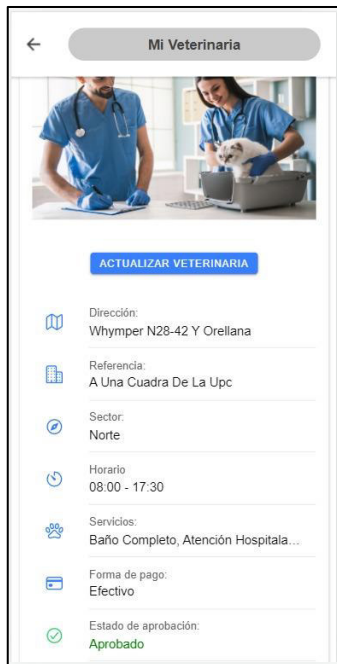


Fig. 22 Visualización de datos de clínica veterinaria.

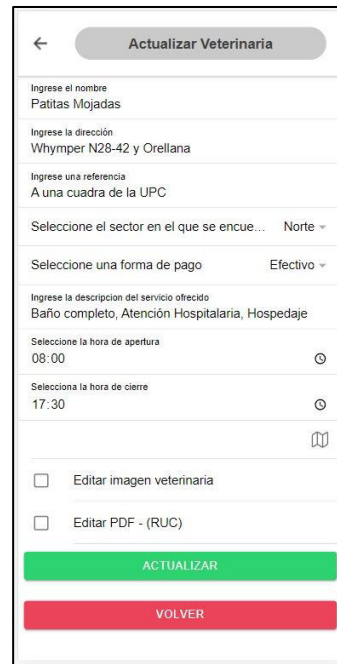


Fig. 23 Edición de datos previos de la clínica veterinaria.

3.3.6 Visualizar y modificar el perfil de usuario clínica

La Fig. 24 muestran los módulos correspondientes a la visualización de los datos ingresados del usuario veterinario y a su vez la opción de modificar los datos ingresados previamente del usuario veterinario.

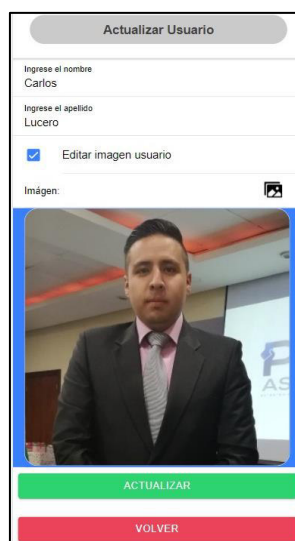
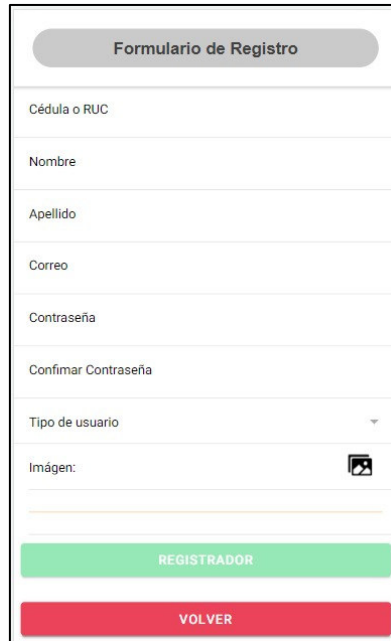


Fig. 24 Edición de datos del usuario veterinario.

3.3.7 Registrar usuario ciudadano por medio de la aplicación móvil

La Fig. 25 muestra el módulo para el registro del usuario ciudadano, el cual ingresa sus datos personales y selecciona el usuario ciudadano. En el manual de usuario se puede observar el proceso detallado y validaciones respectivas.



The screenshot shows a mobile application interface for user registration. At the top, there is a grey header with the text "Formulario de Registro". Below this, there are several input fields: "Cédula o RUC", "Nombre", "Apellido", "Correo", "Contraseña", and "Confirmar Contraseña". There is also a dropdown menu for "Tipo de usuario" and a section for "Imágen:" with a camera icon. At the bottom, there are two buttons: a green one labeled "REGISTRADOR" and a red one labeled "VOLVER".

Fig. 25 Formulario de registro para usuario ciudadano.

3.3.8 Ingresar a la aplicación móvil con las credenciales del usuario solicitado

Una vez realizado el registro correctamente se realiza el inicio de sesión con el correo electrónico y la contraseña como se muestra en la Fig. 26.



The screenshot shows the login screen of the mobile application. At the top, there is a grey header with the text "VetApp". Below this, there are two input fields: "Correo electrónico" with the value "victor.espin1@epn.edu.ec" and "Contraseña" with a masked password "*****". At the bottom, there are three buttons: a green one labeled "ENTRAR", a red one labeled "REGISTRADOR", and a blue one labeled "ENTRAR COMO INVITADO".

Fig. 26 Módulo de inicio de sesión para usuario ciudadano.

3.3.9 Visualizar el menú con las opciones que el usuario ciudadano puede realizar

En la **Fig. 27** se observa un menú con las opciones que realiza únicamente un usuario que se ha registrado como ciudadano.



Fig. 27 Menú de selección de usuario ciudadano.

3.3.10 Visualizar el listado de las clínicas veterinarias registradas en la aplicación móvil

En la **Fig. 28** se muestra el módulo para visualizar un listado completo con la información de todas las clínicas veterinarias registradas detallando nombre, dirección, servicios que ofrece, formas de pago, y horarios de atención.



Fig. 28 Visualización del listado de las clínicas veterinarias.

3.3.11 Filtrar por ubicación las clínicas veterinarias

En la **Fig. 29** muestra las clínicas veterinarias registradas y en esta sección el usuario ciudadano hace un filtrado buscando el sector en el que se encuentran las clínicas veterinarias.



Fig. 29 Filtrado por medio de ubicación en las clínicas veterinarias.

3.3.12 Visualizar los marcadores en el mapa interactivo de las clínicas veterinarias

En la **Fig. 30** se muestra un mapa donde se observa la ubicación de las clínicas veterinarias registradas en el cual el usuario ciudadano interactúa de un marcador a otro y observa en cada marcador el nombre e imagen de la clínica veterinaria, si en caso que desee obtener más información de la clínica veterinaria puede dar clic en "Ver más".



Fig. 30 Visualización de marcadores de las clínicas veterinarias con dicha información.

3.3.13 Visualizar la información detallada de cada clínica veterinaria en el mapa interactivo

Al seleccionar la veterinaria en el mapa interactivo se observa más detalles al momento de dar clic en "Ver Mas" como se muestra en la **Fig. 31**.

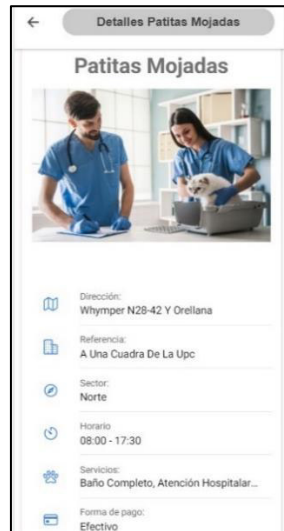


Fig. 31 Información detallada de la clínica veterinaria.

3.3.14 Visualizar y modificar el perfil de usuario ciudadano

La **Fig. 32** y **Fig. 33** muestran los módulos correspondientes a la visualización de los datos ingresados del usuario ciudadano y a su vez la opción de modificar los datos ingresados previamente del usuario ciudadano.

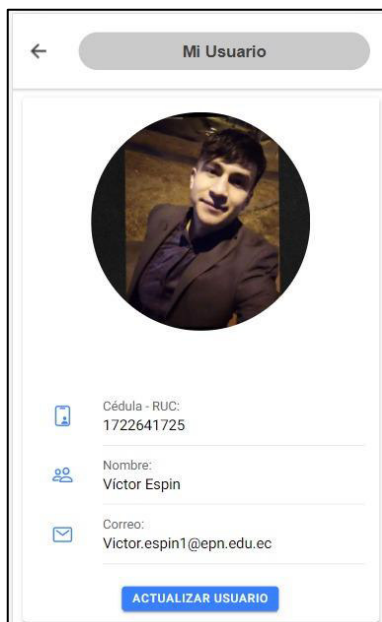


Fig. 32 Visualización de la información de usuario ciudadano.

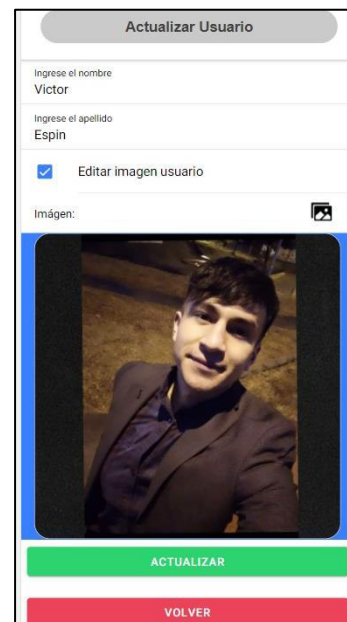


Fig. 33 Edición de la información del usuario ciudadano.

3.3.15 Visualizar el menú con las opciones que el usuario invitado puede realizar

En la **Fig. 34** se observa un menú con las opciones que realiza únicamente un usuario que ha ingresado a la aplicación móvil como usuario invitado.



Fig. 34 Menú de selección para usuario invitado.

3.3.16 Visualizar el listado de las clínicas veterinarias con usuario invitado de manera restringida

En la **Fig. 35** se muestra el módulo para visualizar un listado con la información de las clínicas veterinarias registradas detallando nombre, dirección, servicios que ofrece, formas de pago, y horarios de atención, con la diferencia de usuario invitado no puede realizar un filtrado por ubicación de las clínicas veterinarias.



Fig. 35 Visualización de listado de las clínicas veterinarias de vista usuario invitado.

3.3.17 Visualizar los marcadores en el mapa interactivo de las clínicas veterinarias con usuario invitado

En la **Fig. 36** se muestra un mapa donde se observa la ubicación de las clínicas veterinarias registradas en el cual el usuario invitado interactúa de un marcador a otro y observa en cada marcador el nombre e imagen de la clínica veterinaria, si en caso que desee obtener más información de la clínica veterinaria al momento de dar clic en "Ver más", le muestra un mensaje de advertencia para que se registre o inicie sesión con las credenciales de usuario.



Fig. 36 Mapa interactivo de las clínicas veterinarias vista usuario invitado.

3.4 *Sprint 3*. Pruebas en el sistema web y la aplicación móvil

En el *Sprint 3* se muestra las pruebas que se han realizado al sistema web y la aplicación móvil una vez culminado con la etapa de codificación.

Pruebas realizadas en el *Sprint 3*:

- Pruebas Unitarias.
- Pruebas de Compatibilidad.
- Pruebas de Aceptación.

3.4.1 Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias son aquellas que tienen una forma de verificar un fragmento de código que funciona correctamente [36]. Estas pruebas se las ha realizado en cada componente importante del sistema web y de la aplicación móvil con el fin de verificar el correcto funcionamiento de cada módulo individualmente y así poder detectar fallos o errores generados que afecten a la calidad del proyecto.

Para realizar las pruebas unitarias se necesita dos herramientas *karma* y *Jasmine* las cuales vienen integradas en el *Framework Angular* y también en el *Framework Ionic*. La **Fig. 37** y **Fig. 38** muestra de forma visual un reporte con la ejecución completa.

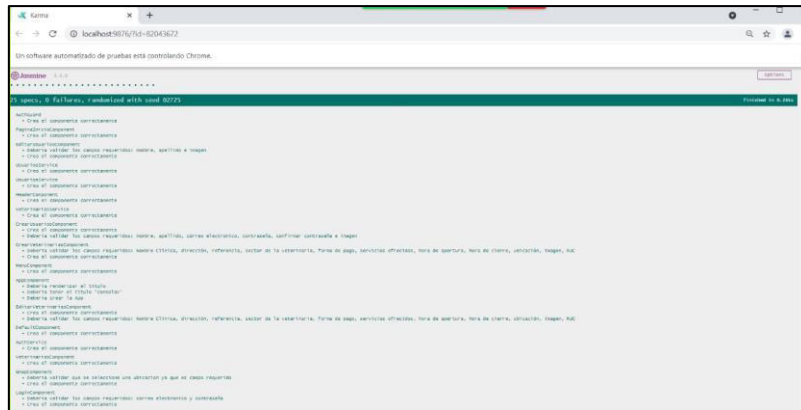


Fig. 37 Resultado de las pruebas unitarias en el sistema web.

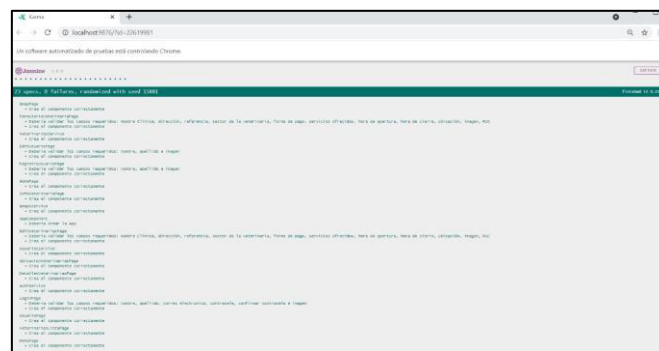


Fig. 38 Resultado de las pruebas unitarias en la aplicación móvil.

La **Fig. 39** y **Fig. 40** muestra la estructura que tiene una prueba unitaria, la totalidad de las pruebas unitarias se las encuentra en el apartado Pruebas Unitarias del Manual Técnico (págs. 36-41).

```

src > app > pages > veterinarias > TS veterinarias.component.spec.ts > describe(VeterinariasG
1 import { ComponentFixture, TestBed } from '@angular/core/testing';
2
3 import { VeterinariasComponent } from './veterinarias.component';
4
5 describe('VeterinariasComponent', () => {
6   let component: VeterinariasComponent;
7   let fixture: ComponentFixture<VeterinariasComponent>;
8
9   beforeEach(async () => {
10    await TestBed.configureTestingModule({
11      declarations: [ VeterinariasComponent ]
12    })
13    .compileComponents();
14  });
15
16  beforeEach(() => {
17    fixture = TestBed.createComponent(VeterinariasComponent);
18    component = fixture.componentInstance;
19    fixture.detectChanges();
20  });
21
22  it('Crea el componente correctamente', () => {
23    expect(component).toBeTruthy();
24  });
25
26
27 });

```

Fig. 39 Estructura prueba unitaria sistema web.

```

app > TS app.component.spec.ts > ...
import { CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA } from '@angular/core';
import { TestBed, waitForAsync } from '@angular/core/testing';

import { AppComponent } from './app.component';

describe('AppComponent', () => {
  beforeEach(waitForAsync(() => {
    TestBed.configureTestingModule({
      declarations: [AppComponent],
      schemas: [CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA],
    }).compileComponents();
  }));

  it('Deberia crear la app', () => {
    const fixture = TestBed.createComponent(AppComponent);
    const app = fixture.debugElement.componentInstance;
    expect(app).toBeTruthy();
  });
});

```

Fig. 40 Estructura prueba unitaria aplicación móvil.

3.4.2 Pruebas de Compatibilidad

Las pruebas de compatibilidad sirven para garantizar la satisfacción del cliente, ya que permiten verificar si el software puede ejecutarse en diferentes navegadores o dispositivos móviles [37].

Las pruebas de compatibilidad para el sistema web se las ha realizado en tres navegadores web los cuales son OperaGx, Google Chrome y Microsoft Edge como se muestra en la **TABLA VI**, la totalidad de las pruebas de compatibilidad realizadas se las encuentra en el apartado Pruebas de Compatibilidad del Manual Técnico (págs. 42-46).

TABLA VI Navegadores utilizados para las pruebas de compatibilidad Sistema Web.

NOMBRE	VERSIÓN	OBSERVACIÓN
OperaGx	LVL3 (core: 82.0.4227.25)	Compatibilidad 100%
Google Chrome	96.0.4664.93	Compatibilidad 100%
Microsoft Edge	96.0.1054.53	Compatibilidad 100%

Las pruebas de compatibilidad para la aplicación móvil se las ha realizado en tres dispositivos móviles los cuales son Xiaomi Mi9T Pro, Samsung Galaxy S10e y Xiaomi Redmi Note 8 como se muestra en la **TABLA VII**. La totalidad de las pruebas de compatibilidad realizadas se las encuentra en el apartado Pruebas de Compatibilidad del Manual Técnico (págs. 46-49).

TABLA VII Dispositivos Móviles utilizados para las pruebas de compatibilidad Aplicación Móvil.

NOMBRE	VERSIÓN ANDROID	OBSERVACIÓN
Xiaomi Mi9T Pro	11 RKQ1.200826.002	Compatibilidad 100%
Samsung Galaxy S10e	11	Compatibilidad 100%
Xiaomi Redmi Note 8	11 RP1A.200720.011	Compatibilidad 100%

3.4.3 Pruebas de Aceptación y sus resultados

Las pruebas de aceptación se las realiza al final antes de desplegar la aplicación o sistema, tienen como objetivo comprobar que el sistema está preparado para cumplir con los requerimientos que fue diseñado y que los usuarios lo pueden utilizar sin ningún inconveniente [38].

La **TABLA VIII** muestra una prueba de aceptación para el inicio de sesión en el sistema web, la totalidad de las pruebas de Aceptación se las encuentra en el apartado Pruebas de Aceptación del Manual Técnico (págs. 49-65).

TABLA VIII Prueba de Aceptación 1 – Iniciar Sesión.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Identificador (ID): PA001	Identificador historia de usuario: HU002
Nombre: Iniciar sesión.	
Descripción: El usuario administrador puede iniciar sesión en el sistema web.	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar a la URL del sistema web en el navegador. • Dar clic en "iniciar" sesión que se encuentra en la parte superior derecha del navbar. • Ingresar el correo electrónico y clave otorgada por el administrador. • Dar clic en "Ingresar". 	
Resultado deseado: El sistema web permite iniciar sesión como usuario administrador.	
Evaluación: Se verifica el resultado esperado. Aprobación del cliente 100%.	

3.5 *Sprint* 4. Despliegue del sistema web y la aplicación móvil

El *Sprint 4* muestra el despliegue del sistema web en un *hosting* y la aplicación móvil en la *Play Store*.

Actividades realizadas en el *Sprint 4*:

- Despliegue del sistema web.
- Despliegue de la aplicación móvil.

3.5.1 Despliegue del sistema web

Para el despliegue del sistema web se utiliza un host gratuito en este caso *Firebase hosting*, ya que es un servicio de alojamiento sencillo de utilizar, seguro y sobre todo no tiene costo alguno, haciendo un host útil para el despliegue del sistema web [28].

La **Fig. 41** muestra la creación de un nuevo proyecto en *Firebase* mientras que, la **Fig. 42** muestra el resultado obtenido al finalizar el despliegue del sistema web en un dominio

gratuito, la totalidad del despliegue se las encuentra en el apartado Despliegue del sistema web en *Firebase* del Manual de Instalación (págs. 2-5).

El sistema web se encuentra desplegado en la siguiente url:

<https://veterinarias-1c7dc.web.app>

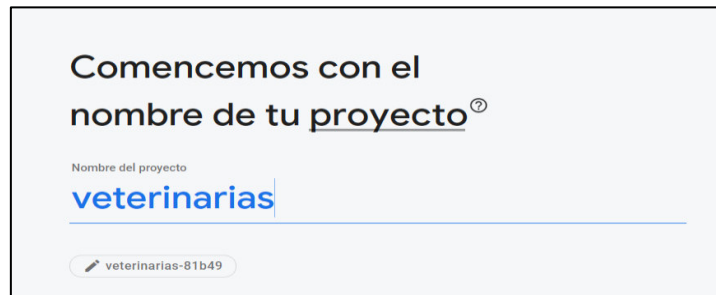


Fig. 41 Creación de un nuevo proyecto.

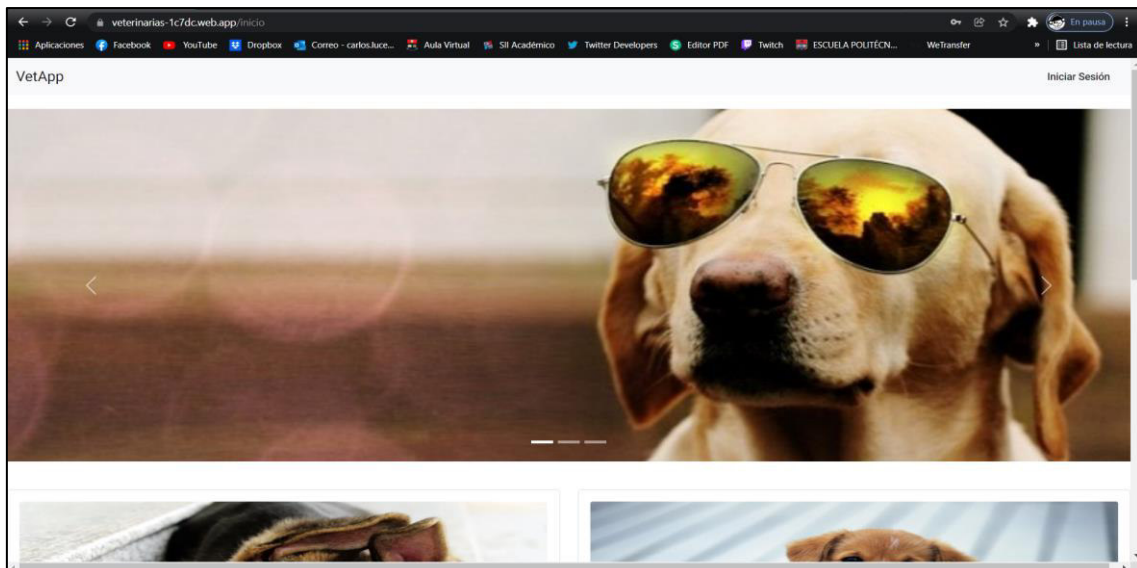


Fig. 42 Despliegue del sistema web en *Firebase Hosting*.

3.5.2 Despliegue de la aplicación móvil

Para el despliegue de la aplicación móvil se utiliza *Google Play*, se realiza primero ciertas configuraciones y se genera la aplicación con una firma como se muestra en la **Fig. 43**.

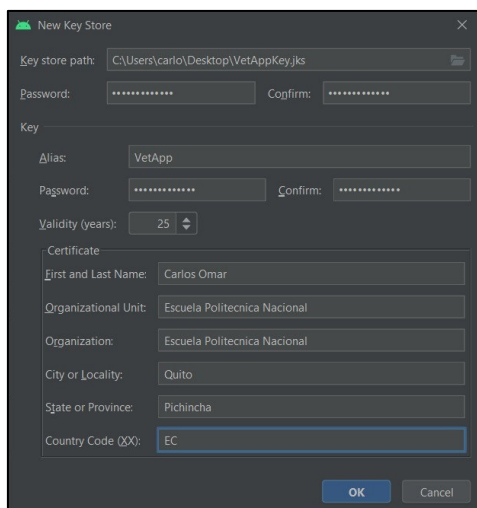


Fig. 43 Aplicación Firmada.

Una vez generada la aplicación firmada y completado las configuraciones necesarias se procede al despliegue y puesta en producción de la aplicación móvil como se muestra en la **Fig. 44**, el proceso completo para el despliegue de la aplicación móvil se lo encuentra en el apartado Despliegue de la aplicación móvil en *Google Play Store* del Manual de Instalación (págs. 6-8).

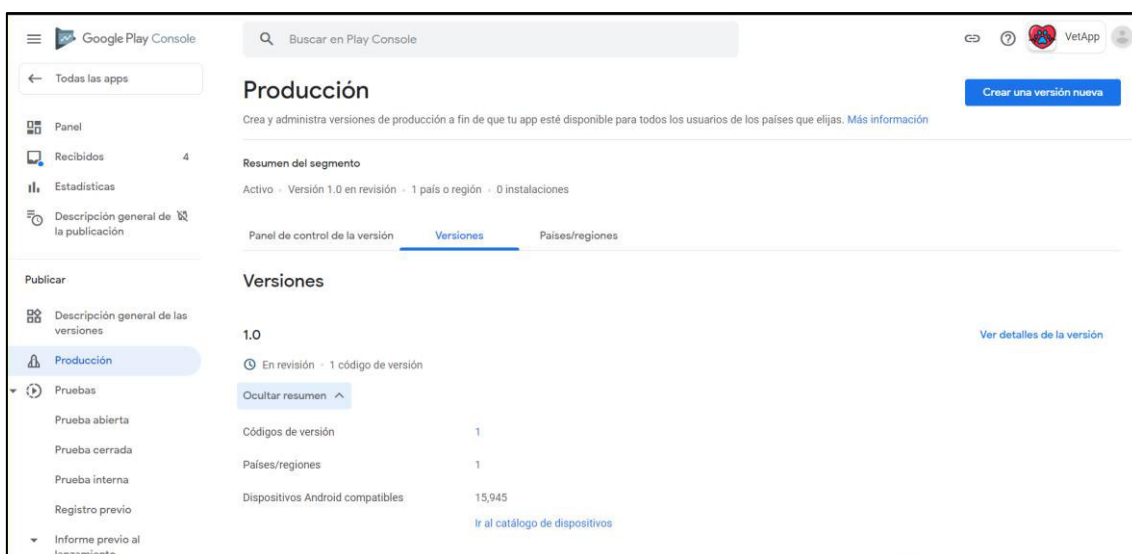


Fig. 44 Despliegue aplicación móvil.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se listan las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

4.1 Conclusiones

- Se ha logrado cumplir con los objetivos y el alcance planteado, permitiendo tener de una manera más organizada la información y ubicación de las clínicas veterinarias en la ciudad de Quito. De esta manera los usuarios de las clínicas veterinarias pueden tener una mejor búsqueda con el uso de su dispositivo móvil.
- El aplicar un estilo de arquitectura MVC ha permitido que el sistema web y la aplicación móvil se las pueda desarrollar de una mejor manera, permitiendo que sea más fácil de manejar y de administrar logrando realizar cambios en los componentes de una manera más sencilla.
- El uso de la metodología ágil como *Scrum* ha facilitado el desarrollo del sistema web y la aplicación móvil, ya que divide en etapas el desarrollo y define claramente los involucrados para el proyecto, así como el permitir entregar avances según se va finalizando cada *Sprint*.
- El uso de una base de datos NoSQL como lo es *Firebase*, ha permitido obtener un mejor manejo de los datos y con mayor seguridad. Así también *Firebase* al tener su propio *Host* permite desplegar el sistema web con una mayor facilidad y sin costo alguno.
- La plataforma *Firebase* permite tener integrado el sistema web y la aplicación móvil para poder gestionar la base de datos con una mejor experiencia, debido a que están sincronizados.
- Para comprobar la funcionalidad del sistema se ha realizado una serie de pruebas, permitiendo observar los resultados, cumpliendo con las expectativas y los requerimientos que el cliente había solicitado al inicio del desarrollo.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda utilizar *Firebase* para el despliegue del sistema web, ya que tiene *Firebase Host*, el cual permite desplegar una aplicación de una manera más sencilla con pocos pasos.
- Para obtener una mejor experiencia al momento de ingresar al sistema web es recomendable hacerlo desde un computador con una buena conexión a Internet ya que todos los datos están alojados en la nube.
- Se recomienda que el usuario administrador cree una política de respaldo de base de datos cada cierto tiempo, con el objetivo de mantener un *back-up* actualizado.
- Se recomienda realizar pruebas al sistema antes de ponerlo en producción, ya que así se puede detectar fallos y se los puede corregir a tiempo.
- Analizar la posibilidad de la implementación de registro de usuario ciudadano por Facebook, misma que no ha sido implementada debido a que al tomar los datos desde dicha aplicación no se logra distinguir el rol de usuario (ciudadano o veterinaria).

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G. Álvaro, «Importancia de las mascotas en el entorno familiar,» edifarm, [En línea]. Available: <https://www.edifarm.com.ec/importancia-de-las-mascotas-en-el-entorno-familiar/#:~:text=Las%20mascotas%20influyen%20positivamente%20en,y%20emocional%20de%20su%20existencia..> [Último acceso: 05 Marzo 2021].
- [2] H. Valeria, «Ecuador tiene mayor oferta de servicios veterinarios,» El Comercio, 05 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.pressreader.com/>. [Último acceso: 05 Marzo 2021].
- [3] «Narices Frías, El Comercio,» [En línea]. Available: <https://www.elcomercio.com/narices-frias/mapa-clinicas-hospitales-veterinarios-quito.html>. [Último acceso: Martes 2 Marzo 2021].
- [4] «El Comercio, Salud de las mascotas repercute en bienestar del dueño,» [En línea]. Available: <https://www.elcomercio.com/video/salud-mascotas-repercute-bienestar-dueno.html>. [Último acceso: Martes 2 Marzo 2021].
- [5] Tecnología para los negocios, «Tecnologías y sistemas de localización: una oportunidad para las pymes,» Tecnología para los negocios, [En línea]. Available: <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/tecnologias-de-localizacion-una-oportunidad-para-las-pymes/>. [Último acceso: 05 Marzo 2021].
- [6] Evaluando Software.com, «Qué es la geolocalización y cómo funciona,» Evaluando Software.com, 30 Abril 2020. [En línea]. Available: <https://www.evaluandosoftware.com/la-geolocalizacion-funciona/#:~:text=Un%20sistema%20de%20geolocalizaci%C3%B3n%20es,ubicaci%C3%B3n%20mientras%20mantiene%20su%20privacidad..> [Último acceso: 05 Marzo 2021].
- [7] «Gobierno Abierto Quito,» [En línea]. Available: <http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/concejalespaginas/2019/planes/epozo.pdf>. [Último acceso: 3 Marzo 2021].

- [8] «Nts Solutions,» 10 Febrero 2020. [En línea]. Available: <https://www.nts-solutions.com/blog/dispositivos-android.html>. [Último acceso: 3 Marzo 2021].
- [9] «INEC; Instituto Nacional de estadísticas y censos,» [En línea]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/12-millones-de-ecuatorianos-tienen-un-telefono-inteligente-smartphone/>. [Último acceso: 3 Marzo 2021].
- [10] «INEC, Instituto Nacional de estadísticas y censos,» [En línea]. Available: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2018/201812_Principales_resultados_TIC_Multi proposito.pdf. [Último acceso: 3 Marzo 2021].
- [11] «dspace.uce.edu.ec,» [En línea]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9068/1/T-UCE-0010-1591.pdf>. [Último acceso: 3 Marzo 2021].
- [12] COBIS, «Beneficios de implementar la Metodología Ágil,» COBIS, 03 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://blog.cobiscorp.com/beneficios-de-implementar-la-metodologia-agil>. [Último acceso: 05 Marzo 2021].
- [13] .. Mislá Feliciano Carlos, «4 razones para utilizar SCRUM a la hora de desarrollar software,» invidgroup, [En línea]. Available: <https://invidgroup.com/es/4-razones-para-utilizar-scrum-la-hora-de-desarrollar-software/>. [Último acceso: 05 Marzo 2021].
- [14] «OpenAccess,» [En línea]. Available: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>. [Último acceso: 4 Marzo 2021].
- [15] «Innova Portal Scrum,» [En línea]. Available: <https://fi.ort.edu.uy/innovaportal/file/2021/1/scrum.pdf>. [Último acceso: 4 Marzo 2021].
- [16] L. Astra, «Scrum y Agile,» Julio 2021. [En línea]. Available: https://www.udemy.com/course/scrum-y-agile/?utm_source=adwords&utm_medium=udemyads&utm_campaign=LongTail_la.ES_cc.LATAM&utm_term=._ag_121424001579._ad_515898216167._kw._de_c._dm._pl._ti_dsa-

1237025622372_.li_9069516_.pd_.&matchtype=b&gclid=C. [Último acceso: 05 Octubre 2021].

- [17] DIGITE, «What is Scrum?,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.digite.com/agile/scrum-methodology/>.
- [18] A. Junquera, «Roles de la metodología ágil,» 21 Octubre 2019. [En línea]. Available: <https://www.grupodigital.eu/blog/los-roles-de-la-metodologia-agile/>. [Último acceso: 05 Octubre 2021].
- [19] J. Roche, «Scrum: roles y responsabilidades,» 2021. [En línea]. Available: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/roles-y-responsabilidades-scrum.html>. [Último acceso: 29 Noviembre 2021].
- [20] Kizenia, «Qué son los Rtefactos de Scrum?,» 2021 Septiembre 2021. [En línea]. Available: <https://kzi.mx/que-son-los-artefactos-de-scrum/>. [Último acceso: 02 Octubre 2021].
- [21] M. Rehkopf, «Historias de Usuario,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/user-stories>. [Último acceso: 03 Octubre 2021].
- [22] D. Radigan, «El backlog del producto,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum/backlogs>. [Último acceso: 01 Noviembre 2021].
- [23] R. G. Tamarit, «Product Backlog Y Sprint Backlog,» 02 Marzo 2019. [En línea]. Available: <https://muyagile.com/product-backlog-y-sprint-backlog/>. [Último acceso: 01 Noviembre 2021].
- [24] D. Caldentey, «Justinmind,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/justinmind-la-herramienta-que-se-estudia-en-stanford-y-berkeley-llega-a-unir/>. [Último acceso: 03 Noviembre 2021].
- [25] desarrolloweb, «desarrolloweb.com,» 28 Julio 2020. [En línea]. Available: <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>. [Último acceso: 17 septiembre 2021].

- [26] «Angular,» [En línea]. Available: <https://angular.io/>. [Último acceso: 15 Diciembre 2021].
- [27] «Webinars,» [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-firebase-de-google/>. [Último acceso: 16 Diciembre 2021].
- [28] Firebase, «Firebase,» 2021. [En línea]. Available: <https://firebase.google.com/docs/hosting?hl=es-419>. [Último acceso: 13 Diciembre 2021].
- [29] «profile,» [En línea]. Available: <https://profile.es/blog/que-es-ionic/>. [Último acceso: 15 Diciembre 2021].
- [30] «Eni Informática,» [En línea]. Available: <https://www.ediciones-eni.com/open/mediabook.aspx?idR=8f607997e74234cb7d441af27471175b>. [Último acceso: 15 Diciembre 2021].
- [31] «Capacitor Docs,» [En línea]. Available: <https://capacitorjs.com/docs/android>. [Último acceso: 15 Diciembre 2021].
- [32] «Developers,» [En línea]. Available: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>. [Último acceso: 15 Diciembre 2021].
- [33] «Digital55,» [En línea]. Available: <https://www.digital55.com/desarrollo-tecnologia/integrar-firebase-ionic-que-libreria-elegir/#:~:text=La%20librer%C3%ADa%20es%20AngularFire.,adaptarlo%20para%20trabajar%20con%20Angular..> [Último acceso: 15 Diciembre 2021].
- [34] «tribalyte Technologies,» [En línea]. Available: <https://tech.tribalyte.eu/blog-introduccion-angular-material>. [Último acceso: 15 Diciembre 2021].
- [35] «Anart Mugika Ledo,» [En línea]. Available: <https://mugan86.medium.com/formularios-en-angular-diferencias-template-y-reactive-forms-e37af5e30b81>. [Último acceso: 15 Diciembre 2021].
- [36] «Yeeply,» [En línea]. Available: <https://www.yeeply.com/blog/que-son-pruebas-unitarias/>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].

- [37] Myservername, «Qué son las pruebas de compatibilidad de software,» [En línea]. Available: <https://es.myservername.com/what-is-software-compatibility-testing>. [Último acceso: 12 Diciembre 2021].
- [38] I. Corp, «Prueba de aceptación,» [En línea]. Available: https://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/LargeProjects/core.base_rup/guidances/concepts/acceptance_testing_12A0F152.html. [Último acceso: 13 Diciembre 2021].

6 ANEXOS

6.1 Manual Técnico

- Recopilación de requerimientos.
- Historias de Usuario.
- Product Backlog.
- Sprint Backlog.
- Diseño de Interfaces.
- Diseño de la Base de Datos.
- Pruebas Unitarias.
- Pruebas de Compatibilidad.
- Pruebas de Aceptación.

6.2 Manual de Usuario

- <https://www.youtube.com/watch?v=KYOEyyJJNW0>

6.3 Manual de Instalación

- Despliegue del sistema web.
- Despliegue de la aplicación móvil.