



Petloca: desarrollo de una aplicación móvil para la gestión de la oferta de productos y servicios brindados por veterinarias

Jhoan Stiven Hernández Fonseca

Brayan Stiben Velásquez Trochez

Universidad Antonio Nariño

Programa Ingeniería de Sistemas y Computación

Facultad de Ingeniería de Sistemas

Bogotá, Colombia

2022

PETLOCALE: desarrollo de una aplicación móvil para la gestión de la oferta de productos
y servicios brindados por veterinarias

Jhoan Stiven Hernández Fonseca

Brayan Stiben Velásquez Trochez

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Ingenieros de Sistemas y Computación

Director (a):

PhD. María del Pilar Salamanca Azula

Universidad Antonio Nariño

Programa Ingeniería de Sistemas y Computación

Facultad de Ingeniería de Sistemas

Bogotá, Colombia

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado

_____, Cumple con

los requisitos para optar

Al título de _____.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Tabla de contenido

1	Planteamiento del problema.....	16
1.1	Descripción del problema.....	16
1.2	Formulación del problema	18
1.3	Justificación.....	19
1.4	Objetivos	20
1.4.1	Objetivo general.....	20
1.4.2	Objetivos específicos	21
1.5	Alcance y limitaciones del proyecto	21
1.5.1	<i>Alcance</i>	21
1.5.2	<i>Limitaciones</i>	23
2	Marco de referencia	24
2.1	Marco teórico	24
2.2	Antecedentes	27
2.2.1	<i>Laika</i>	28
2.2.2	<i>Puppis</i>	28
2.2.3	<i>Movet</i>	29
2.2.4	<i>Happy cats and dogs accesorios</i>	29
2.2.5	<i>11 Pets</i>	29
2.2.6	<i>PetSoft</i>	30
2.2.7	<i>Análisis de competidores</i>	30
2.3	Marco legal.....	31
3	Aspectos metodológicos	33
3.1	Descripción.....	33
3.1.1	<i>Roles</i>	34
3.1.2	<i>Sprint</i>	35
3.1.3	<i>Artefactos</i>	36
3.2	Aplicación de la metodología.....	36
3.2.1	<i>Roles</i>	36
3.2.2	<i>Artefactos</i>	37
3.2.3	<i>Sprint 1 – Contextualización y requerimientos</i>	37

3.2.4	<i>Sprint 2 – Autenticación y gestión de información</i>	37
3.2.5	<i>Sprint 3 – Reseñas, calificaciones y pruebas</i>	38
4	Desarrollo del proyecto	40
4.1	Descripción de la aplicación	40
4.2	Fase de iniciación	40
4.2.1	<i>Establecimiento de actores</i>	40
	Se establecieron los siguientes actores para tener la claridad de quien recibirá el producto y quienes hacen parte del equipo que realizará el desarrollo de cada módulo.	40
4.3	Planeación y estimación	41
4.3.1	<i>Roles en la aplicación</i>	41
4.3.2	<i>Arquitectura y herramientas</i>	41
4.4	Sprint 1	44
4.4.1	<i>Encuesta en Google forms</i>	44
4.4.2	<i>Análisis de las respuestas de las encuestas</i>	45
4.4.3	<i>Historias de usuario</i>	47
4.4.4	<i>Diseño de mockups</i>	49
4.5	Sprint 2	52
4.5.1	<i>Autenticación</i>	52
4.5.2	<i>Gestión perfil veterinarias</i>	60
4.5.3	<i>Consulta de información de las veterinarias</i>	63
4.5.4	<i>Modificar tipo de mascota y filtrar productos o servicios</i>	66
4.6	Sprint 3	68
4.6.1	<i>Calificar y comentar productos y/o servicios</i>	69
4.6.2	<i>Comparar productos y servicios</i>	70
4.6.3	<i>Pruebas unitarias</i>	72
5	Análisis y resultados	76
5.1	Requerimientos de Petlocale	76
5.2	Diseño de la aplicación e historias de usuario	77
5.3	Desarrollo de la aplicación	77
5.4	Pruebas a la aplicación	83
6	Conclusiones y recomendaciones	85

7 Referencias..... 89

Lista de figuras

Ilustración 1	34
Ilustración 2	42
Ilustración 3	43
Ilustración 4	44
Ilustración 5	45
Ilustración 6	46
Ilustración 7	46
Ilustración 8	47
Ilustración 9	50
Ilustración 10	50
Ilustración 11	51
Ilustración 12	51
Ilustración 13	53
Ilustración 14	53
Ilustración 15	54
Ilustración 16	55
Ilustración 17	55
Ilustración 18	56
Ilustración 19	61
Ilustración 20	62
Ilustración 21	62
Ilustración 22	62
Ilustración 23	63
Ilustración 24	65
Ilustración 25	65
Ilustración 26	66
Ilustración 27	68
Ilustración 28	68
Ilustración 29	70
Ilustración 30	70
Ilustración 31	71
Ilustración 32	72
Ilustración 33	78
Ilustración 34	78
Ilustración 35	79
Ilustración 36	79
Ilustración 37	80
Ilustración 38	80
Ilustración 39	81

Ilustración 40	82
Ilustración 41	82

Lista de tablas

Tabla 1	31
Tabla 2	48
Tabla 3	57
Tabla 4	58
Tabla 5	59
Tabla 6	73
Tabla 7	74

Preliminares

Dedicatoria

Este trabajo de grado va dedicado primeramente a nuestros padres, que han sido base y apoyo para el desarrollo y cumplimiento de nuestra profesión.

En segundo lugar, a los docentes de la universidad Antonio Nariño que nos ayudaron a crecer profesionalmente y tener la guía para saber qué es un buen profesional.

“La vida es una preparación para el futuro; y la mejor preparación para el futuro es vivir como si no hubiera ninguno”

Albert Einstein

Agradecimientos

La universidad me dio la bienvenida al mundo tal como es, las oportunidades que me ha brindado son incomparables, y antes de todo esto ni pensaba que fuera posible que algún día siquiera me topara con una de ellas.

Agradecemos principalmente a nuestros padres, docentes y universidad en general por todos los aportes dados para que esta tesis de grado haya sido culminada, demostrando los conocimientos adquiridos durante la carrera.

RESUMEN

En la actualidad los dueños de mascotas carecen de un acceso rápido a la información de veterinarias. En caso de una emergencia que afecte la salud de una mascota o la necesidad de algún producto o servicio, la falta de información oportuna podría traer como consecuencia un incremento en costos y tiempo de atención para el animal, lo que paulatinamente podría afectar su salud. Por consiguiente, se plantea el desarrollo de una aplicación móvil denominada Petlocale para facilitar el acceso a la información de veterinarias, beneficiando así tanto a los dueños de mascotas como a sus animales de compañía. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó Kotlin, Firebase y Android Studio.

Palabras Clave

Aplicación móvil, responsive, Kotlin, Firebase, productos, servicios, información, veterinaria, mascota.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una gran cantidad de veterinarias en todo el mundo, y gran parte de la población tiene una mascota que requiere de ciertos cuidados como: baños, comprar comida, juguetes, adiestramiento e incluso hospedaje de esta en un centro veterinario que brinde estos servicios.

Una gran problemática que se afronta por los dueños de mascotas es el acceso oportuno y efectivo a la información. Aunque es fácil conocer la ubicación de las veterinarias mediante Google Maps, no se tiene la certeza de si aún están el mismo sitio o si tienen el producto o servicio que desea obtener un dueño de mascota.

Existen distintas aplicaciones para adquirir servicios o productos para el cuidado de un animal de compañía, pero aun así hay bastantes complicaciones pues no existe una que sea gratuita y brinde información sobre los centros veterinarios disponibles, sus horarios de atención, los servicios que ofrecen o el costo de sus productos, ocasionado así que para conocer cada uno de los datos de un centro veterinario, sea necesario comunicarse directamente con cada uno de estos negocios. A su vez, es muy difícil tener acceso a la opinión de otros dueños de mascotas que hayan tenido una experiencia en una veterinaria. Como una solución a este problema se plantea Petlocale, para que los propietarios puedan elegir la mejor opción para el cuidado de sus mascotas, con base en el tipo de animal que posean.

Esta aplicación fue desarrollada con la metodología ágil SCRUM debido a que es una de las más utilizadas en el mercado de desarrollo de software y permitió a los desarrolladores tener un mejor conocimiento de esta.

El alcance de Petlocale se basó en el desarrollo de 5 módulos para que los dueños de mascotas tengan acceso rápido y eficiente a la información de veterinarias y a su vez puedan dar su opinión sobre cada una de estas mediante reseñas y calificaciones, teniendo la opción de ver los comentarios otorgados por otros usuarios.

Este documento se encuentra estructurado de la siguiente manera: en el capítulo 1, se plantea el problema a resolver mediante la descripción la problemática, y formulación del problema, la justificación, los objetivos, el alcance y las limitaciones; el capítulo 2 contiene el marco teórico, marco legal y los antecedentes, en donde se hace una comparación con otras aplicaciones similares a Petlocale y disponibles en la actualidad; el capítulo 3 explica qué es SCRUM y cómo se implementó esta metodología ágil; el capítulo 4 muestra el desarrollo del proyecto estando directamente relacionado con la metodología a aplicar; el capítulo 5 presenta los resultados obtenidos y, finalmente, se presentan las referencias bibliográficas utilizadas en este documento.

1 Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

Según un estudio realizado por la Federación Nacional de Comerciantes FENALCO en el año 2018 (*Estudio de Mascotas / Fenalco Presidencia Nacional*, n.d.) a un grupo de 1500 personas, entre las que se encontraban hombres y mujeres entre 18 y 60 años en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, se identificó que el 38% de los hogares tienen al menos una mascota. En el caso específico en Bogotá, el 66% de la población tiene al menos un perro (Infobae, 2022). Tener una mascota representa una gran responsabilidad para sus propietarios, sobre todo por los distintos cuidados para brindarle una adecuada calidad de vida a sus animales de compañía. Generalmente es necesario acudir a una veterinaria para comprar comida, recibir un servicio clínico, solicitar servicio de baño y peluquería, reservar una cita o la compra de medicamentos. Además, las veterinarias en el siglo XXI no son únicamente para atender la salud de un animal, actualmente ofrecen diversos servicios como el cuidado, venta de accesorios, adiestramiento, alimentación e inclusive hospedaje para mascotas.

Aunque existe una gran cantidad de veterinarias y gracias a Google Maps se puede conocer la ubicación de cada uno de estos negocios, no se tiene información detallada sobre los productos y servicios que se ofrecen allí, trayendo como consecuencia el tener que desplazarse o comunicarse (usualmente vía telefónica) directamente con cada una de las veterinarias para obtener información, sin tener la certeza de si aún se encuentra ubicada en el mismo lugar, ofrece el servicio que sea necesario en el momento o si el precio se ajusta al presupuesto del dueño de la mascota. Sería ideal para los propietarios de mascotas tener la posibilidad de chequear y obtener información sobre veterinarias de manera más eficiente, eficaz y actualizada, con el fin de encontrar los mejores productos y servicios para su mascota.

En la actualidad es imposible para un dueño de mascota conocer rápidamente en una emergencia en qué veterinaria podrían ayudarle con los problemas de salud que enfrenta su mascota en un momento dado, lo que en ocasiones podría incluso implicar la muerte del animal. Según el Diario de la República se conoce que en Bogotá la tasa de mortalidad es de 120 muertes diarias de canes (La República, 2022). Muchas mascotas mueren al año por enfermedades peligrosas como la rabia, la leptospirosis o la hepatitis vírica canina, por lo que es indispensable vacunar y conocer el estado de salud de los animales de compañía, servicios que son prestados por los veterinarios y que se podrían divulgar de una manera eficiente (ahorrando tiempo y dinero) mediante Petlocale.

Por lo anterior se planteó una solución tecnológica para dar acceso a cualquier persona a información relevante sobre veterinarias, como: su localización, horario de atención, los productos disponibles o los servicios que ofrece, utilizando una aplicación para dispositivos móviles que asegure la veracidad de los datos mostrados. Todo esto contribuye a ahorrar tiempo y dinero para el dueño de la mascota, simplemente ingresa a la aplicación y busca el producto o servicio que necesite en cualquier momento, teniendo la opción de comparar y escoger la alternativa que más se acople a cada una de las necesidades de la persona e inclusive solicitar productos o servicios por medio de dicha aplicación.

Cabe resaltar que se optó por desarrollar una aplicación móvil ya que la mayor parte de la población tiene al menos un teléfono inteligente. Actualmente se estima que el número de dispositivos móviles conectados en Colombia es de 60,83 millones, lo que equivale aproximadamente a 1.19 teléfonos inteligentes activos por persona (La República, 2021). Indudablemente, el uso de dispositivos móviles facilita obtener la información con gran rapidez.

En consecuencia, esta aplicación contribuye a que los dueños de mascotas tengan acceso más rápido a la información de veterinarias, reduciendo costos y tiempo; además, ayudando a mejorar la calidad de la vida de las mascotas al facilitar la información sobre opciones de cuidado y atención veterinaria, lo que permite a sus dueños elegir la opción más adecuada para su presupuesto.

1.2 Formulación del problema

En Bogotá existe una gran cantidad de veterinarias en la actualidad. Últimamente se ha visto un crecimiento porcentual hasta del 84.9% hasta el año pasado, lo que aproximadamente equivale a 2.500 veterinarias nuevas que fueron registradas en Bogotá (Bancolombia, 2021), las cuales ofrecen distintos servicios y/o productos para el cuidado de los animales de compañía. Para conocer lo que cada uno de los centros veterinarios de la ciudad ofrece hay que contactar directamente cada uno de estos negocios para tener la certeza de que existe y para obtener información actualizada. Estos datos se pueden adquirir por medio de una llamada telefónica, una visita o una consulta en el sitio web de cada una de las veterinarias. Debido a la gran cantidad de centros veterinarios que existen en Bogotá, puede resultar bastante complejo para un dueño de mascota elegir con facilidad el producto o servicio que desea adquirir, sin conocer si se adapta a su presupuesto y si es algo de calidad.

Para facilitar la búsqueda de un producto o servicio para mascotas, Petlocale ofrece información actualizada y detallada de los centros veterinarios que se encuentran inscritos en la aplicación. Con Petlocale un dueño de mascota puede comparar los productos y servicios que ofrecen las veterinarias, ver la retroalimentación hecha por otros usuarios que ya han sido clientes de esos negocios, y también otorgar una calificación y reseña sobre cada negocio con el cual haya tenido

una experiencia. Con esta aplicación móvil, cualquier dueño de mascota encuentra lo que necesita para su animal de compañía en cualquier momento y así evita comunicarse directamente con cada una de las veterinarias, ahorrando tiempo y dinero.

1.3 Justificación

Tener a mano información confiable, detallada y actualizada ha sido uno de los grandes retos para las personas, especialmente para solventar una necesidad, como por ejemplo obtener información de las veterinarias cercanas, con el fin de poder encontrar el mejor servicio y producto para las mascotas. Además, la mayor parte de la población valora la experiencia de las demás personas, pero actualmente es muy escasa la información sobre las distintas opiniones de otros clientes de una veterinaria.

El hecho de no contar con la información oportuna sobre las veterinarias, los productos y los servicios que ofrecen, así como la falta de conocimiento sobre las experiencias de otros usuarios en esos establecimientos, puede tener consecuencias tales como pérdida de tiempo o dinero, o directamente tiene impacto en la salud de la mascota para la cual se requiere atención.

El conocimiento de las experiencias negativas y positivas de los usuarios en las veterinarias, así como el acceso a la información de los servicios y productos ofrecidos ayudaría a los clientes a encontrar la mejor opción para su mascota y para su presupuesto. Debido a este tipo de situaciones donde la información es tan poca e inaccesible, se planteó el diseño de una aplicación móvil con enfoque innovador que ayuda a los usuarios a conocer y adquirir los datos de veterinarias, además de esto pueden ver la calificación y experiencia por parte de otros usuarios en algún producto o servicio con la finalidad de reducir tiempo y gastos, obteniendo así lo que más se acople a las necesidades y presupuesto para los dueños de mascota. Se planteó esta solución con

la finalidad de ayudar a los dueños de mascotas a encontrar la información sobre las veterinarias cercanas y los mejores productos y servicios, con el principal objetivo de reducir tiempos de búsqueda y costos relacionados con los productos y servicios para las mascotas. Con ello se desea aportar directamente en el factor financiero de los dueños de mascotas, ya que mediante de la aplicación pueden ver, comparar y analizar precios de los productos y servicios; además de, visualizar comentarios o reseñas de los mismos por parte de otros clientes.

El uso de una aplicación móvil ayuda a los clientes a poder tener la información más rápidamente, los dispositivos móviles se han impuesto como la tecnología más popular, al alcance de prácticamente toda la población y por eso se eligió hacer esta aplicación para teléfonos móviles, específicamente de sistema operativo Android.

Este trabajo tiene como finalidad ayudar a los dueños de mascotas, mediante el desarrollo de una aplicación móvil, en la cual se plasmaron todos los conceptos aprendidos en la carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación, generando así una conexión entre la teoría, las buenas prácticas y el desarrollo de software para solventar un problema.

Además, este trabajo aporta a los integrantes del equipo a poner en práctica y dar a conocer los conocimientos aprendidos durante la carrera, adicionalmente les brinda la posibilidad de manejar nuevas tecnologías y metodologías que se encuentran en el mercado.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil que permita el acceso a la información de productos y servicios ofertados por las veterinarias en la ciudad de Bogotá para la reducción de costos y

asequibilidad de datos por parte de dueños de mascotas, mediante el lenguaje de programación Kotlin y metodología SCRUM.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Identificar los requerimientos de la aplicación basados en las necesidades de un dueño de mascota con respecto a la oferta de productos y servicios ofrecidos por veterinarias en la actualidad, mediante el contacto con al menos 20 dueños de mascota(s) y el uso de Google Forms.
2. Diseñar la aplicación mediante el uso de mockups y estrategias de diseño de software basándose en los requerimientos identificados, con el fin de plasmar en la solución las necesidades identificadas por los dueños de mascotas.
3. Implementar los módulos de la aplicación de manera responsive para que puedan visualizarse desde cualquier dispositivo de manera eficiente, usando como base el lenguaje de desarrollo Kotlin.
4. Realizar pruebas unitarias y de integración a cada uno de los módulos implementados, garantizando así el funcionamiento correcto de la aplicación.

1.5 Alcance y limitaciones del proyecto

1.5.1 Alcance

Los módulos con los que cuenta la aplicación son:

- **Consulta de información:** módulo para el rol de dueño de mascota, en donde se muestra cada uno de los datos disponibles sobre la veterinaria que desee consultar teniendo en cuenta la(s) mascota(s) que haya registrado el usuario. Dentro de estos

datos se incluyen productos, servicios, horarios de atención, datos de contacto y ubicación.

- **Gestión de clientes:** módulo para el registro y edición de datos de usuario, aplicable para el rol de dueño de mascota.
- **Gestión de compras:** este módulo tiene como propósito la adquisición de un producto o servicio ofrecido por una veterinaria, siendo un módulo opcional para implementar debido a las limitaciones del proyecto.
- **Gestión de veterinarias:** módulo para el rol de propietario de veterinaria, en el cual puede editar cada uno de los datos de su negocio, además de ver las reseñas y/o calificaciones otorgadas a sus productos o servicios.
- **Gestión reseñas y calificaciones:** tiene como finalidad que los dueños de mascotas puedan dar retroalimentación de servicios y productos de una veterinaria. Además, los clientes podrán observar los comentarios y reseñas de los demás clientes que han visitado la veterinaria.

Además de esto, se implementaron los siguientes roles:

- **Dueño de mascota:** este rol tiene acceso a la información de veterinarias (ubicación, horarios de atención, productos y servicios). Sus funcionalidades son:
 - Consultar información de veterinarias (horarios de atención, ubicación, productos y servicios).
 - Dejar reseñas y calificaciones sobre los productos o servicios de una veterinaria y consultar las reseñas de otros usuarios de la aplicación.
 - Registrar información de una o más mascotas con el propósito de mostrar información enfocada en la(s) mascota(s) de cada usuario.

- **Propietario de veterinaria:** este rol tiene como finalidad el registro de cada uno de los datos de la veterinaria en la aplicación para que estos sean mostrados a los dueños de mascotas. Sus funcionalidades son:
 - Registrarse en la aplicación.
 - Registrar y gestionar información de los servicios y productos ofrecidos por la veterinaria.
 - Gestión de datos de la veterinaria (nombre, horarios de atención, ubicación).
 - Gestión de productos y servicios.

Las tecnologías utilizadas son las siguientes:

- **Base de datos:** Firebase
- **IDE:** Android Studio
- **Lenguaje de programación:** Kotlin

1.5.2 Limitaciones

Petlocale usa datos simulados sobre veterinarias y usuarios por ser un primer prototipo de la aplicación. En adición a esto el módulo de gestión de compras es una funcionalidad opcional para implementar, debido al tiempo y a la complejidad implícita. En esta versión, Petlocale no permitirá hacer pagos, realizar compras o hacer envíos. Petlocale es una aplicación móvil desarrollada únicamente para el sistema operativo Android. Es importante recalcar que los tipos de mascotas en los cuales se enfoca la aplicación son perros y gatos, debido a limitaciones de tiempo para el desarrollo de la aplicación. Para versiones futuras se desea implementar un perfil administrador para controlar usuarios por limitaciones de tiempo solo se diseñaron perfiles dueño de mascota y veterinarias.

2 Marco de referencia

2.1 Marco teórico

A medida que ha pasado el tiempo la mayor parte de la sociedad ha tenido un concepto muy básico del término “veterinaria”. Usualmente es entendido como el lugar a donde se llevan a las mascotas para ser asistidas por un médico veterinario, pero este término va más allá, pues una veterinaria es el lugar que se encarga de diagnosticar, tratar, prevenir y curar las enfermedades que afectan la salud y vida de los animales. Además de ello, en la veterinaria podemos encontrar gran variedad de productos y servicios para las mascotas, tales como productos para el cuidado del pelaje, vitaminas, productos para el aseo, servicios de baño, limpieza de dientes, hospedaje y cuidado por temporada de vacaciones (Redacción Red Media, 2018) .

Los animales son atendidos en las veterinarias por los especialistas (veterinarios), cuya base fundamental es la medicina veterinaria, que es la ciencia encargada de estudiar la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de los animales. Entre las enfermedades más comunes están la hepatitis vírica canina, la rabia y el moquillo. La rabia es una de las enfermedades más tratadas, es una virosis que ataca directamente el sistema nervioso de los mamíferos, tales como los animales domésticos o salvajes e inclusive a las personas. Esta puede ser transmitida mediante la saliva, en la actualidad está presente en alrededor de 150 países en el mundo(OPS, 2021). Otra de las enfermedades que es muy común es la hepatitis vírica canina, un virus que afecta principalmente al cerebro y después empieza a propagarse hacia otros órganos como el hígado; esta enfermedad puede causar la muerte de la mascota, pero puede ser tratada con vacunas y antibióticos medicados bajo la supervisión y autorización de un veterinario (Zoetis, 2022). Otra enfermedad muy común es el moquillo, una enfermedad que ataca y afecta el aparato respiratorio,

digestivo y hasta nervios; se presenta en los primeros meses de edad de las mascotas y también en la edad adulta (Hospital Veterinari Garbí, 2022).

Estas y muchas más enfermedades son atendidas por las veterinarias, por lo que se planteó el desarrollo de una aplicación móvil que permita tener la información de las veterinarias más cercanas y lo mejor, que ayude al dueño de la mascota a encontrar la veterinaria más conveniente de acuerdo con su ubicación y presupuesto, mostrando cada una de las opciones disponibles. Cuando se hace referencia a una aplicación móvil se tiene en cuenta que es un software o programa informático funcional y diseñado para ser usado en dispositivos inteligentes, lo que permite a un usuario realizar tareas de una manera más rápida, facilitando la gestión de diferentes actividades, haciéndolas mucho más eficientes y eficaces (Zoetis, 2022).

La construcción de una aplicación móvil involucra diferentes factores y una estructura específica. Las aplicaciones móviles pueden ser usadas en sistemas operativos Android y iOS.

El sistema operativo móvil es aquel que permite al usuario interactuar con el dispositivo inteligente, además es la interfaz que facilita instalar las aplicaciones que se usarán en el dispositivo (AreaTecnologica, 2022). Android es uno de los sistemas operativos móviles más utilizados en la actualidad. Este sistema operativo ha tenido un gran avance desde su creación, con hasta 12 versiones de actualización diferentes, en donde se ha trabajado en el rendimiento y seguridad de uso. A cada una de sus versiones se le ha asignado un nombre que le permita identificarse de una manera más sencilla, por ejemplo, la versión 8 de Android es llamada Oreo (Android Studio Developers, 2022).

El proceso de construcción de una aplicación móvil para Android está basado principalmente en tres capas esenciales: la capa de presentación que se encarga de mostrar la interfaz gráfica al

usuario, con el fin de tener una interacción fácil con la aplicación. La capa lógica está basada en el algoritmo, en los procesos o pasos a seguir que se llevarán a cabo para cumplir cada una de las funcionalidades de la aplicación. Finalmente, la capa de persistencia, encargada de almacenar los datos que se generen mediante el uso de la aplicación. Esta estructura es conocida por su nombre de “arquitectura de 3 capas” en el entorno del desarrollo de software (Programación Web, 2014).

Durante ese proceso de construcción se debe tener claro dónde se desarrolló cada una de estas capas. En el caso de la capa lógica y de presentación, estas fueron desarrolladas utilizando Android Studio. Android Studio es el entorno que se emplea para el desarrollo de las aplicaciones que serán usadas en dispositivos móviles Android, encontrando gran variedad de utilidades y elementos que permiten el buen desarrollo y creación de la aplicación (Android Studio, 2022).

Para la capa de persistencia se usó el motor de base de datos Firebase NoSQL. Un motor de base de datos es aquel servidor o espacio en el cual se almacenan, procesan y protegen datos generados mediante el uso de un software o una aplicación (Programador clic, 2020). En adición a esto, una base de datos NoSQL es aquella que está estructurada mediante el uso de “documentos”, lo cual hace más fácil el acceso y recuperación de los datos. En síntesis, cuando se habla de Firebase se hace referencia al motor de base de datos NoSQL, pero de manera general es un software que permite diseñar gran variedad de aplicaciones compuestas por diferentes módulos, uno de ellos es el módulo de base datos también conocido como Realtime Data Base (base de datos de tiempo real) para guardar y procesar los datos del aplicativo usando los mejores componentes para la seguridad y protección de los datos almacenados (Firebase, 2022).

Como se ha mencionado anteriormente, para la construcción de la aplicación móvil y para que su diseño y desarrollo fueran completos se utilizó responsive, un módulo que es generado por

Android Studio. Este se define como el elemento que le permite a la aplicación poderse ajustar al tamaño de cada una de las pantallas de los dispositivos inteligentes de manera automática, con la finalidad de mantener una interfaz simétrica en cualquier dispositivo donde se encuentre instalada una aplicación que utilice este módulo (Flórez, 2018). En adición, dentro del contexto de construcción de aplicaciones móviles, se encuentran los *layouts*, que son los espacios que contienen las actividades que se van a realizar en cada pantalla del aplicativo, de manera general están definidos como la interfaz con la que el usuario interactúa (Develou, 2022).

Durante el desarrollo de una aplicación móvil el mejor lenguaje de programación Kotlin, Kotlin es un lenguaje de programación estático que se compila sobre la máquina virtual de Java y que también corre scripts de JavaScript, es un lenguaje de código abierto creado por JetBrains que se popularizó para el desarrollo de apps móviles (Canorea, s.f.). Adicionalmente este asociado a que la mayor parte de las aplicaciones y sus pantallas están diseñadas y basadas por el diseño de interfaces usando Mavel App, Marvel App permite el diseño de bocetos para la demostración de cualquier aplicación web, es una herramienta web que cuenta con un sinnúmero de widget para demostrar y diseñar pantallas para aplicaciones móviles (LLensa, 2022)

2.2 Antecedentes

Existen aplicaciones que tienen características en común con Petlocale y un propósito similar, algunas de ellas inclusive tienen alcance nacional e internacional. Por ello, se muestra la historia y crecimiento de cada una de estas aplicaciones con el fin de conocer más a fondo sus funcionalidades y compararlas con las brindadas por Petlocale.

2.2.1 Laika

Es un aplicativo móvil que permite a los usuarios comprar productos para sus mascotas, como, por ejemplo: productos para el cuidado, medicamentos, snacks, juguetes y accesorios; además, ofrece al usuario servicios como baños y servicios de clínica veterinaria. Fue el nacimiento de un emprendimiento colombiano fundado por Camilo, Manuela Sánchez y Angela Gonzáles. Esta idea surgió debido a que Manuela Sánchez tenía varias mascotas y se le dificultaba realizar compras de productos para sus mascotas, ya que las tiendas donde vendían esos productos estaban muy lejos de su alcance; sin embargo, ellos vieron la idea de negocio en esta necesidad. Años atrás Manuela había trabajado con empresas como Rappi, que están asociadas a un consorcio de creación de nuevos proyectos basados en start-ups. La aplicación fue lanzada en el año 2018, hoy en día cuenta con más de 10.000 usuarios registrados que realizan pedidos mensuales y siguen en el proceso de poder llevar la aplicación a más países de Latinoamérica (Patiño, 2019).

2.2.2 Puppis

Puppis App es una aplicación móvil donde los usuarios se registran y realizan compras de productos y accesorios para sus mascotas, además de adquirir servicios de clínica veterinaria o de peluquería. En principio Puppis es una cadena de tiendas enfocada en las ventas de productos para las mascotas, originaria de Argentina. Tiempo después empezó a crecer su mercado hasta llegar a Colombia. Esta aplicación ha tenido un gran crecimiento en Colombia, ya que se han abierto 13 puntos en la ciudad de Bogotá, ofreciendo un catálogo con una gran variedad de productos y servicios. El uso de una aplicación tiene como fin ofrecer las compras virtuales y entregas a los clientes de una manera más eficiente, sin la necesidad de ir hasta el punto de venta, lo que ha sido un gran salto para esta cadena, que logra hasta el 40% del total de sus ventas por medio de la aplicación (Portafolio, 2021).

2.2.3 *Movet*

Es una aplicación móvil que permite al usuario reservar servicios de veterinaria, contando con servicio a domicilio 24 horas y 7 días a la semana. Esta aplicación ofrece una mensualidad paga para tener acceso a servicios como rayos x y medicamentos sin salir de casa. Movet fue lanzada recientemente, en marzo del 2021, y a dos meses de su lanzamiento logró alcanzar más de 200 afiliados registrados en la aplicación. Se destaca que su eslogan menciona “Movet, una empresa tecnológica que ofrece soluciones veterinarias sin salir de su casa”. Como se mencionó anteriormente, cuentan con diferentes membresías, entre ellas una membresía anual que incluye “chat ilimitado por medio de la app, videollamadas ilimitadas, consultas ilimitadas, transporte y mucho más” (Forbes Staff, 2021).

2.2.4 *Happy cats and dogs accesorios*

Mediante el uso de esta aplicación web y móvil, los usuarios tienen la opción de obtener gran variedad de accesorios de diversión y cuidado para gatos y perros. Esta aplicación nace como un emprendimiento familiar, donde su principal objetivo es vender los mejores accesorios para las mascotas, teniendo como emblema el cariño y respeto hacia las mascotas. Ha sido una empresa que ha adquirido gran experiencia en los servicios veterinarios, durante cerca de 7 años (Happy cats & dogs, 2022).

2.2.5 *11 Pets*

Es una aplicación móvil y web que proporciona diferentes funcionalidades que ayudan a generar recordatorios acerca de la mascota, tales como: alimentos a comprar, citas pendientes, entre otros. En especial, ayuda a las veterinarias a tener un control de las mascotas que llegan a diario.

Esta aplicación se crea con el objetivo de organizar la vida de una mascota y con ello proporcionar la mejor atención y vida posible, ya que de acuerdo con un estudio hecho por los creadores de la aplicación se identificó que los dueños de mascotas tenían en su mayoría un descontrol en la vida de sus mascotas (11Pets, 2015). En general, este es un aplicativo que funciona como una agenda para los cuidados de las mascotas (La Republica, 2022).

2.2.6 PetSoft

Es un software que permite el ingreso de los datos de las mascotas para poder tener un control más detallado y especial de las mascotas. En él se puede visualizar la información de las veterinarias cercanas para tener información y poder agendar citas en dichas veterinarias, y dar a conocer las redes de veterinarias por ubicación.

Petsoft maneja dos interfaces: una aplicación web y otra para dispositivos móviles. Petsoft ha tenido un crecimiento relevante debido a que ya se encuentra implementado en más de 9 países. Petsoft ayuda a crear consultas, alarmas y genera costos o valores similares a las veterinarias, pero no son los verdaderos precios (PetSoft, 2022).

2.2.7 Análisis de competidores

En la siguiente tabla se compararon las funcionalidades de las aplicaciones mencionadas anteriormente, con el fin de detallar con mayor claridad las características de estas aplicaciones y las de Petlocale.

Tabla 1*Análisis de competidores similares*

<i>Aplicaciones</i>	<i>Características</i>					
	Comparar productos entre veterinarias	Oferta de servicios de veterinarios	Es gratis	Vista de veterinarias cercanas	Brinda información sobre veterinarias	Ver y calificar productos y servicios
<i>Laika</i>		X	X			
<i>Puppis</i>			X			X
<i>Movet</i>		X	X			
<i>Happy cats and dogs</i>			X			
<i>PetSoft</i>		X	X	X	X	
<i>11Pets</i>			X			
<i>Petlocale</i>	X	X	X	X	X	X

Fuente: elaboración propia

Basado en la tabla anterior se concluyó que Petlocale ofrece nuevas funcionalidades comparada con otras aplicaciones similares en la actualidad, como, por ejemplo, calificación de productos y servicios, dando a los usuarios información con certeza y de manera fácil, gratuita y rápida. Además, permite comparar productos entre veterinarias con la finalidad de reducir costos y gastos cuando se adquieren productos para las mascotas. Estos aspectos hacen que Petlocale sea novedosa y provea una mejor experiencia de usuario para este tipo de información.

2.3 Marco legal

El desarrollo de la aplicación se relaciona con algunas leyes, como las que se detallan a continuación:

- **Decreto 374 de 1994:** decreto en el que se contempla la licencia sanitaria, una autorización necesaria para crear un centro veterinario (Gestor Normativo, 2015).

- **Decreto Ley 0019:** este decreto tiene como finalidad consultar información de negocios en la página RUES (Registro Único Empresarial y Social) para conocer si un negocio se encuentra registrado en la Cámara de Comercio (Gestor Normativo, 2022).
- **Ley 1480 de 2011:** el estatuto del consumidor se basa en promover y garantizar los derechos y el respeto de los consumidores (Gestor Normativo, 2011).
- **Ley 1581 de 2012:** denominada Ley de Protección de Datos Personales con la cual se garantiza el derecho que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar información sobre las mismas en bases de datos (Gestor Normativo, 2012).
- **Ley 23 de 1982:** denominada ley de derechos de autor, teniendo en cuenta los derechos al momento de desarrollar software (Ley 23, 1982).
- **Ley 527 de 1999:** es la ley del comercio electrónico en la cual se define el manejo y accesibilidad a mensajes de datos, comercio electrónico y firmas digitales (Alcaldía de Bogotá, 2017).
- **Resolución 537 de 2018:** decreto en el cual se impulsa el uso de software libre y el uso de código abierto (Mintic, 2019).

3 Aspectos metodológicos

Para el desarrollo de Petloca se utilizaron conceptos de la metodología SCRUM, en vista de que es una metodología muy usada por distintos equipos de desarrollo a nivel mundial, lo cual contribuyó en la formación de los desarrolladores de la aplicación para mejorar sus habilidades y conocimiento en una metodología ágil bastante demandada por el mercado actual.

3.1 Descripción

SCRUM es una metodología ágil y flexible que facilita el trabajo en equipo y permite lograr resultados de una manera eficiente. Se basa en ciertos principios como: control empírico de procesos, autoorganización, colaboración, priorización basada en valor y desarrollo iterativo (SCRUMstudy, 2016). Estos principios ayudan a gestionar el desarrollo de software, obteniendo distintos beneficios, tales como: desarrollo rápido del proyecto, cooperación, retroalimentación y corrección de errores en tiempos cortos (Phillips, 2022).

De igual manera, SCRUM está hecha para dar un valor agregado al cliente en el transcurso del desarrollo del proyecto, pues se busca satisfacerlo mediante una buena comunicación, responsabilidad y trabajo en equipo, y para ello se tienen distintos “artefactos” con los cuales se llega al producto final para el cliente.

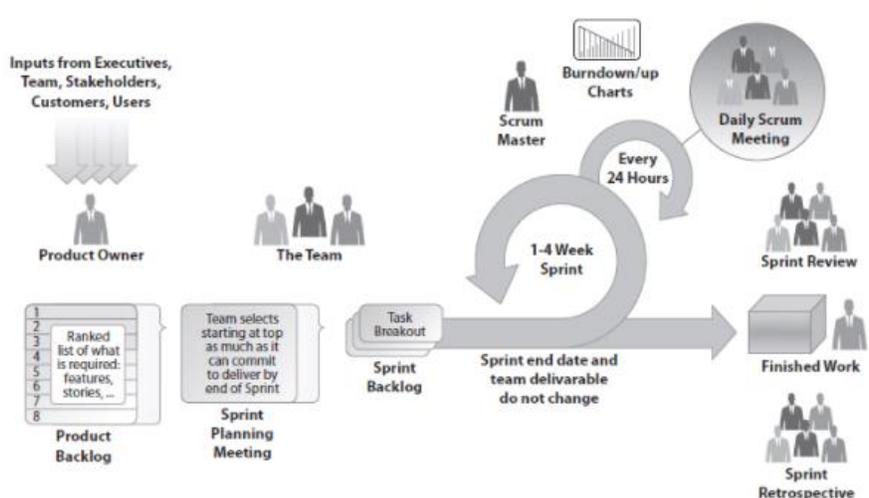
En la ilustración *1* se resumen las principales características de la metodología SCRUM. Inicialmente se realiza el proceso de levantamiento de requerimientos, esto se hace directamente con el cliente. En Petloca esto se ve como la necesidad de tener información de manera rápida y correcta por parte de los dueños de mascotas, es importante recalcar que los requerimientos se levantaron mediante la opinión de los usuarios, la información se obtuvo mediante una encuesta

realizada con Google forms que fue diligenciada por 20 usuarios; además, con cierta experiencia y punto de vista por parte de los desarrolladores.

Después de esto se planea cómo se llevará a cabo el desarrollo, control y presentación de la aplicación móvil, con el fin de dar un uso eficiente al tiempo establecido para desarrollar el software por parte del equipo, y de la misma manera utilizar adecuadamente el tiempo para las correcciones. Para ello, se realizan distintas reuniones durante el proyecto, con la finalidad de desarrollar y entregar las funcionalidades descritas en el levantamiento de requerimientos.

Ilustración 1

Metodología SCRUM



Fuente: tomado de (Phillips, Joseph. 2022.)

3.1.1 Roles

Como se muestra en la ilustración **I**, en esta metodología existen distintos roles, entre los cuales se destacan el scrum master, el product owner y el equipo de desarrollo, cada uno de estos roles se detalla a continuación.

3.1.1.1 Scrum Master

Este rol tiene como finalidad ayudar al equipo de trabajo mediante una buena gestión para reducir los riesgos, administrar cambios y estar afianzados en los objetivos planteados del proyecto (SCRUMstudy, 2016).

3.1.1.2 Product Owner

El product owner se comunica con cada uno de los interesados en el desarrollo del proyecto para establecer la primacía de historias de usuario; además, es el responsable del product backlog (SCRUMstudy, 2016).

3.1.1.3 Equipo de desarrollo SCRUM

El equipo de desarrollo SCRUM está centrado en obtener los entregables del proyecto, trabajando en grupo para el desarrollo de las historias de usuario planteadas para cada uno de los sprints (SCRUMstudy, 2016).

3.1.2 Sprint

Un sprint es un periodo corto de duración fija donde el equipo de desarrollo SCRUM trabaja en completar una tarea o actividad en específico, esto con el fin de obtener retroalimentación de lo que se ha desarrollado hasta ese momento (Phillips, 2022).

Para el desarrollo de Petlocale se tuvo un tiempo de 3 semanas por cada sprint para que el equipo de desarrollo trabajara de acuerdo con los requerimientos de la aplicación en un tiempo acorde con la complejidad del diseño y desarrollo de cada uno de los módulos; también se tuvo en cuenta el tiempo necesario para resolver fallas y dificultades y para hacer pruebas. Para realizar las reuniones de cada sprint, se utilizó la plataforma Google Meet, con el fin de reducir tiempos y presentar lo que se elaboraba, de una manera más ágil.

3.1.3 Artefactos

Existen distintos artefactos de SCRUM como el product backlog y el sprint backlog. Son elementos físicos generados por la aplicación de esta metodología para ofrecer transparencia en los procesos hechos por el equipo SCRUM (SCRUMstudy, 2016).

3.1.3.1 Product backlog

Este artefacto es visto como un plan de todo el proyecto, se establecen los requisitos generales del producto a desarrollar. Mediante el product backlog se organizan y priorizan los requerimientos para el desarrollo de un proyecto (SCRUMstudy, 2016).

3.1.3.2 Sprint backlog

Para realizar el sprint backlog, el equipo SCRUM trabaja con el product owner para revisar las historias más relevantes del product backlog y gracias a ello, determinar cuáles de estas se pueden completar durante un sprint (Phillips, 2022).

3.2 Aplicación de la metodología

A continuación, se describe cómo se aplicará la metodología SCRUM en este proyecto.

3.2.1 Roles

- **Product Owner:** este rol fue otorgado a la docente e investigadora María del Pilar Salamanca para tener un enfoque claro y no alejarse del alcance por parte del equipo SCRUM.
- **Equipo Scrum:** este rol es para los dos autores del software Jhoan Stiven Hernández Fonseca y Brayan Stiben Velásquez Trochez quienes realizaron los sprints y cada uno de los entregables.

- **Scrum Master:** este rol le correspondió a la docente e investigadora María del Pilar Salamanca, para evitar riesgos y gestionar cambios de la manera adecuada.

3.2.2 Artefactos

Se obtuvo un backlog de las funcionalidades y características de Petloca para tener un orden y asertividad con cada uno de los entregables de la aplicación. Para cada sprint, específicamente, se creó un backlog con las historias de usuario que se iban a implementar en esa etapa.

3.2.3 Sprint 1 – Contextualización y requerimientos

El primer sprint contempló la realización de las siguientes tareas:

- Levantamiento de requerimientos junto con la selección de API(s) a implementar.
- Encuesta a los dueños de mascotas.
- Creación de historias de usuario.
- Diseño de todas las pantallas según el rol de usuario utilizando Marvel App.
- Revisión de cada uno de los entregables.

Se tuvo como resultado los siguientes productos:

- Historias de usuario
- Mockups construidos en Marvel App.

3.2.4 Sprint 2 – Autenticación y gestión de información

El segundo sprint contempló la realización de las siguientes tareas:

- Implementación de consulta de información sobre veterinarias para el dueño de mascota junto con el registro de información por parte del dueño de veterinaria.
- Desarrollo de registro de usuarios basados en los mockups realizados en el primer sprint.

- Desarrollo del módulo que permitirá al usuario (dueño de mascota) cambiar el tipo de mascota y filtrar la información de acuerdo con la categoría seleccionada.
- Desarrollo del módulo que gestiona la creación, actualización y eliminación de productos, servicios, ubicaciones y datos de la veterinaria.
- Implementación de métodos de autenticación en la aplicación.
- Revisión de cada uno de los entregables.

Se tuvo como resultado los siguientes productos:

- Autenticación y registro de usuarios en la aplicación.
- Consulta de datos como horarios de atención, productos, ubicación y servicios por parte de dueños de mascota.

3.2.5 *Sprint 3 – Reseñas, calificaciones y pruebas*

El tercer sprint contempló la realización de las siguientes tareas:

- Implementación de reseñas sobre productos y servicios por parte de los dueños de mascota.
- Implementación de calificaciones sobre productos y servicios por parte de los dueños de mascota.
- Implementación de comparación entre veterinarias cercanas.
- Realización de pruebas unitarias a la aplicación y documentación de los resultados obtenidos.
- Revisión de cada uno de los módulos desarrollados, verificando que cumplan con las funcionalidades previstas.

Se obtuvo como resultado los siguientes productos:

- Reseñas y calificaciones sobre productos y servicios en la aplicación
- Pruebas de cada uno de los módulos propuestos junto con su respectiva documentación.

Para cada uno de los sprints y el desarrollo de los módulos que se incluyen se tuvo un tiempo estimado de desarrollo alrededor de 3 semanas, con la finalidad de realizar todos los entregables que se acordaron en cada reunión.

4 Desarrollo del proyecto

En el proceso de desarrollo de esta aplicación móvil, se optó por la metodología SCRUM con la finalidad de poder agilizar el desarrollo de cada uno de los módulos propuestos en el capítulo anterior. A continuación, se realiza una descripción de cómo se ejecutó el proyecto.

4.1 Descripción de la aplicación

Petlocale es una aplicación móvil que ayuda a los dueños de mascotas a poder ver, encontrar, calificar y dar opinión sobre los productos y servicios brindados por una veterinaria; además, permite comparar los productos y servicios entre las veterinarias registradas en la aplicación. Adicionalmente, Petlocale permite a los usuarios de veterinarias mostrar sus productos y servicios. Para cumplir con este objetivo se usaron las herramientas Android Studio para el desarrollo del aplicativo y Firebase para poder almacenar la información de los usuarios.

4.2 Fase de iniciación

En esta fase se determinó cuales *sprints* se llevarían a cabo en el proyecto, definiendo lo que se iba a desarrollar en cada uno de estos. Siguiendo las recomendaciones de la metodología, se determinaron las personas responsables de cada rol como se estipuló en el capítulo anterior y métodos para levantamientos de requerimientos.

Dentro de esta etapa se realizó una reunión con la directora, en el cual se acordó cómo se iba a desarrollar cada una de las etapas y módulos del proyecto.

4.2.1 Establecimiento de actores

Se establecieron los siguientes actores para tener la claridad de quien recibirá el producto y quienes hacen parte del equipo que realizará el desarrollo de cada módulo.

- **Cliente:** Dueños de mascotas y veterinarias.

- **Equipo de desarrollo:** Jhoan Stiven Hernández Fonseca – Brayan Stiben Velásquez Trochez.
- **Tester:** María del Pilar Salamanca Azula - Brayan Stiben Velásquez Trochez – Jhoan Stiven Hernández Fonseca.

4.3 Planeación y estimación

4.3.1 Roles en la aplicación

- **Dueño mascota:** es el rol encargado de crear su propia cuenta con datos como correo electrónico, contraseña y tipo de mascota. Para iniciar sesión se deben utilizar las credenciales que usó para crear la cuenta. Tiene distintas funcionalidades como: ver, buscar, calificar y comparar productos y servicios de veterinarias; encontrar la retroalimentación de otros usuarios sobre un producto o servicio; adicionalmente, buscar información específica de la veterinaria, tales como: nombre, correo electrónico y ubicación.
- **Dueño de veterinaria:** el rol encargado de crear su cuenta con la información de la veterinaria. Para iniciar sesión debe utilizar las credenciales creadas durante en el proceso de registro. Mediante la aplicación el dueño de veterinaria tiene distintas funcionalidades como: agregar, editar o eliminar sus productos y servicios, editar la información del centro veterinario (como los horarios de atención y el nombre de la veterinaria) y guardar una ubicación en el mapa.

4.3.2 Arquitectura y herramientas

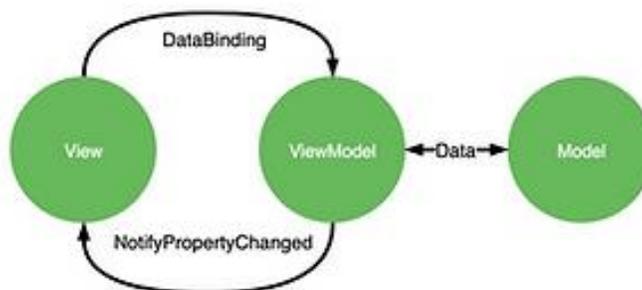
Para la base datos, se optó por utilizar un sistema de almacenamiento no relacional para guardar el registro de los usuarios, información de los productos, servicios y veterinarias, ya que facilita la creación de una estructura de datos en el cual no es necesario enfocarse en las relaciones con otras

tablas y brinda la autenticación de usuarios mediante Google para evitar duplicidad de registros. Firebase utiliza un solo tipo de datos que es una cadena de texto. Se decidió usar esta herramienta debido a su versatilidad ya que se ajusta a las necesidades de la aplicación.

La aplicación móvil maneja una arquitectura modelo-vista-modelo, es una arquitectura de software donde el principal objetivo es desacoplar al máximo las capas que la conforman. Esta arquitectura está construida de la siguiente forma:

Ilustración 2

Arquitectura Petlocale



Fuente: tomado de (Muñoz, 2020)

Esta arquitectura está compuesta por tres componentes principales, modelos, vista y modelo vista. Estos tres componentes representan exactamente como la aplicación trabaja por debajo. A continuación, se explica a qué hace referencia cada una de las capas:

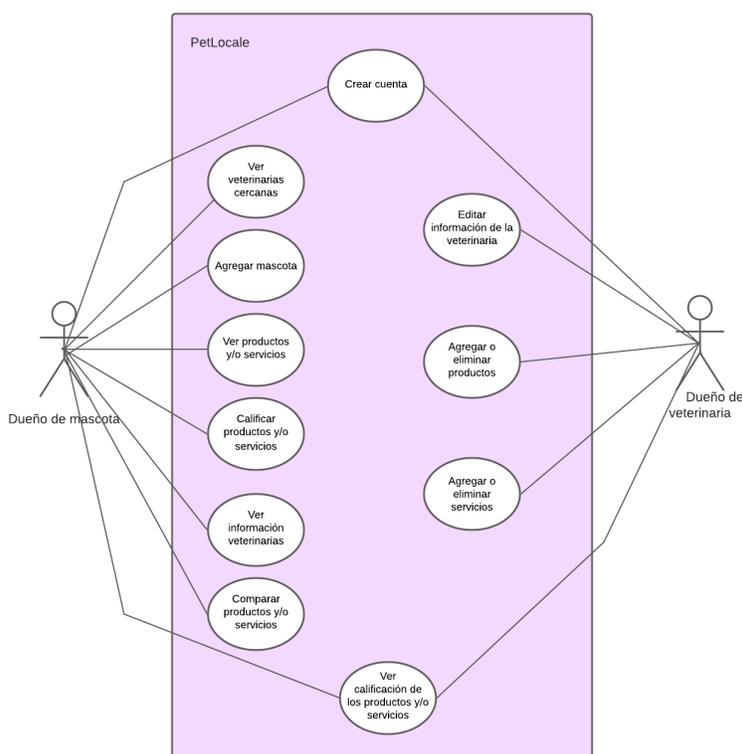
- **Modelo:** esta es la capa que accede y gestiona la fuente de datos para abstraer datos de ella, en este caso, Firebase es la capa de modelo.
- **Vista:** es la capa responsable de la presentación como tal de la aplicación, está compuesta por todos los componentes visuales y es la encargada de como presentar la información.

- **Modelo de vista:** es la encargada de intermediar entre el modelo y la vista, apoyando el proceso de la preparación de datos y de la lógica que maneja la aplicación por debajo. De esta capa está encargada la herramienta Android Studio usando como lenguaje de programación Kotlin.

Dentro de la arquitectura general de aplicación encontramos el diagrama de casos de uso, como se observa en la ilustración 3.

Ilustración 3

Diagrama casos de uso



Fuente: elaboración propia

La ilustración 3 está asociada a como cada tipo de usuario esta relacionado a cada uno de los módulos que tiene la aplicación, de manera general se muestra el entorno de la aplicación con cada una de las funcionalidades y que usuario puede manejar cada uno de ellas.

4.4 Sprint 1

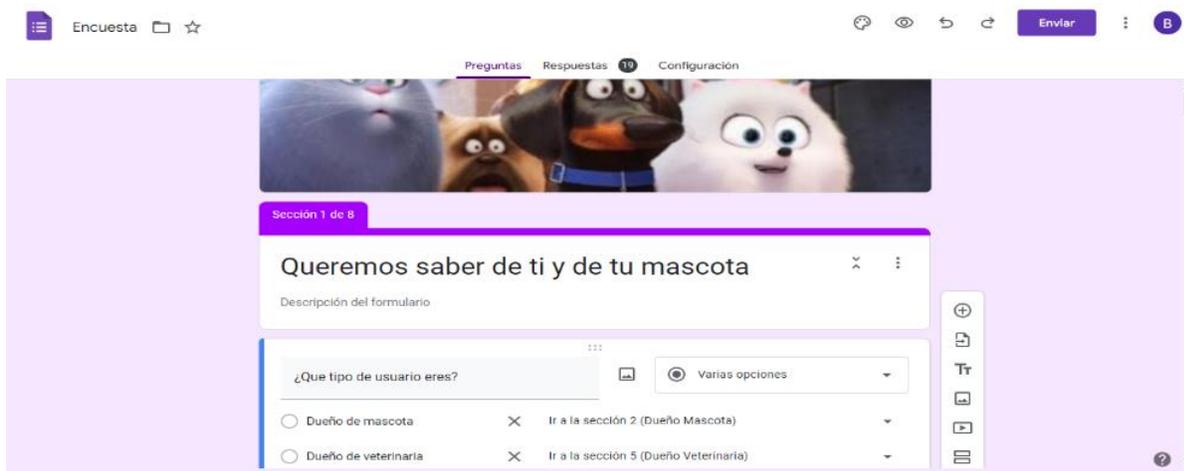
Con base en la reunión inicial con el *product owner* se establecieron los parámetros y preguntas que iban a estar incluidos en la encuesta, lo que ayudó al levantamiento de requerimientos. Como se mencionó en los capítulos anteriores se realizó una encuesta que fue respondida por 18 personas que poseían una o más mascotas. También se llevó a cabo una encuesta a 2 veterinarias con el fin de conocer algunas de las necesidades de estas, ayudando así a modelar y estructurar mucho mejor cada uno de los módulos de la aplicación.

4.4.1 Encuesta en Google forms

A continuación, en la ilustración 4 se puede apreciar la estructura y algunas de las preguntas que fueron diseñadas en el formulario. Esta encuesta fue diseñada para ser contestada por dos tipos de personas, los dueños de veterinarias y dueños de mascotas. Dependiendo del usuario escogido se mostraban las preguntas.

Ilustración 4

Encuesta diseñada en Google forms



The screenshot shows a Google Forms interface for a survey titled "Queremos saber de ti y de tu mascota". The survey is in Spanish and is currently on "Sección 1 de 8". The question asks "¿Que tipo de usuario eres?". There are two radio button options: "Dueño de mascota" and "Dueño de veterinaria". The "Dueño de mascota" option is selected. Below the options, there are two dropdown menus: "Ir a la sección 2 (Dueño Mascota)" and "Ir a la sección 5 (Dueño Veterinaria)". The survey is set to "Varias opciones". The interface includes a header with a menu icon, a folder icon, a star icon, and a "Enviar" button. There are also icons for help, eye, undo, redo, and a user profile icon labeled "B". The survey is titled "Encuesta" and has a "Preguntas" tab selected in the navigation bar.

Fuente: elaboración propia

4.4.2 Análisis de las respuestas de las encuestas

Por parte del usuario dueño de mascota se tiene la primera pregunta “¿Qué tipo de mascota tienes?” que ayudó a determinar el tipo de mascota más común que tienen los dueños. De acuerdo con los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que era gato. Se presenta en la ilustración 5.

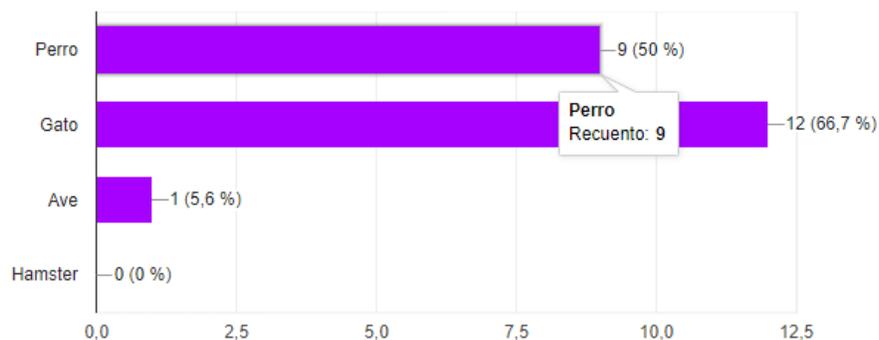
Ilustración 5

Resultados de la pregunta “¿Qué tipo de mascota tienes?”

¿Qué tipo de mascota tienes?

 Copiar

18 respuestas



Fuente: elaboración propia

En conclusión, esta pregunta ayudó a establecer las opciones para el módulo que permite agregar mascotas, exclusivamente se dejaron las opciones de perro y gato (o ambas), ya que fueron las más votadas en la pregunta realizada.

Durante el proceso fue necesario saber los productos y servicios más solicitados por los dueños de mascotas, en especial ayudó a categorizar los filtros en el momento en el que un dueño de mascota busca los productos o servicios por categorías y así mismo realizar una comparación entre estos. Durante el proceso se identificó que los productos más solicitados eran los productos secos,

snacks o premios y alimentos húmedos, como se aprecia en la ilustración 6 y el servicio fue desparasitación como se observa en la ilustración 7.

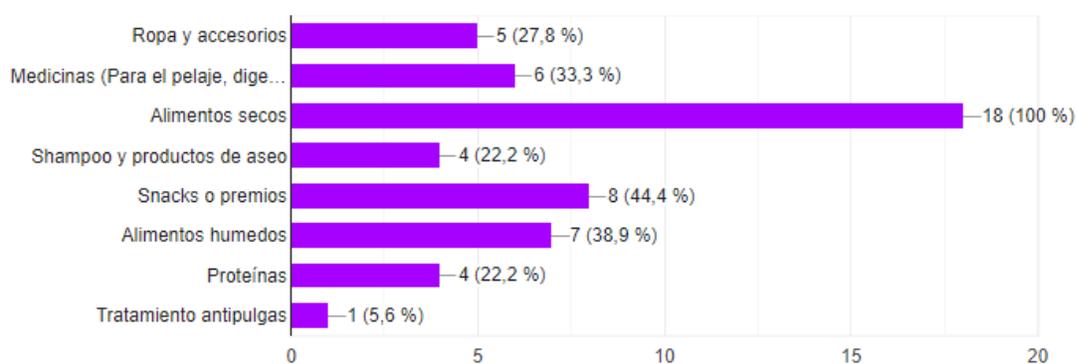
Ilustración 6

Resultados de la pregunta *¿Qué productos compras con frecuencia para tus mascotas?*

¿Que productos compras con frecuencia para tu mascota?

 Copiar

18 respuestas



Fuente: elaboración propia

Ilustración 7

Resultados de la pregunta *¿Qué servicios solicitas con frecuencia a la veterinaria?"*

¿Qué servicios solicitas con frecuencia a la veterinaria para tu mascota?

 Copiar

18 respuestas



Fuente: elaboración propia

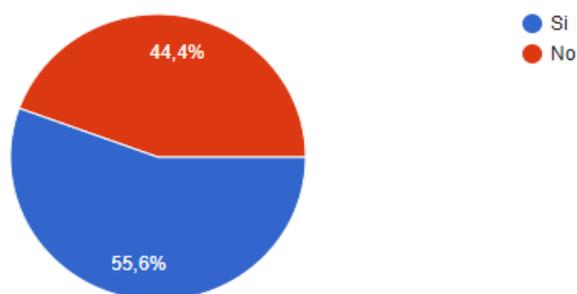
A la mayor parte de la muestra encuestada se le ha dificultado encontrar información sobre las veterinarias cercanas debido a que en las páginas y sitios web la mayoría se encuentra desactualizada, como se pudo concluir mediante la ilustración 8.

Ilustración 8

Resultados de la pregunta "¿Se te ha dificultado obtener información de las veterinarias?"

¿Se te ha dificultado obtener información sobre veterinarias cercanas?

18 respuestas



Fuente: elaboración propia

Más del 50% de los dueños de mascotas encuestados reconocieron que es complejo comparar los productos y servicios para sus mascotas, es decir, encontrar el más favorable y sobre todo los de buena calidad. En la ilustración 9, se aprecia lo complicado que es para cada dueño de mascota encuestado comparar productos o servicios.

4.4.3 Historias de usuario

Gran parte del proceso de iniciación y del primer sprint es la creación de las historias de usuario que permiten tener una visión más clara de cada una de los módulos y funcionalidades que tiene la aplicación. Durante las primeras reuniones se estableció el esquema que iba a tener la historia de usuario, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2*Diseño de la historia de usuario*

HISTORIA DE USUARIO	
NOMBRE HISTORIA DE USUARIO:	
CÓDIGO:	FECHA:
DESCRIPCIÓN:	PRIORIDAD:
	PROGRAMADORES ENCARGADOS:
	ROL:
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	
Mockup: Link del mockup	

Fuente: elaboración propia

En el proceso de la creación de las historias de usuario, se diseñaron 14 historias de usuario, que fueron llamadas de la siguiente manera:

- Registro de dueño de mascota
- Autenticación de dueño de mascota
- Registrar usuario (veterinario)
- Consultar información veterinaria
- Editar información veterinaria
- Gestionar nuevo tipo de mascota
- Visualizar reseñas de productos y/o servicios
- Editar información dueño mascota

- Realizar reseña o comentarios sobre servicios y/o productos
- Calificar producto y/o servicio
- Agregar nuevo producto y/o servicio
- Eliminar producto y/o servicio
- Comparar productos y/o servicios
- Buscar veterinarias cercanas

4.4.4 Diseño de mockups

En cada historia de usuario creada se diseñó la pantalla o el mockup que tendría cada uno de los módulos de la aplicación con la finalidad de tener una base de cómo iban a ser las pantallas de la aplicación. Se optó por tener un diseño muy sencillo, pero a la vez muy enlazado a la problemática y entorno. Estos mockups fueron diseñados en la herramienta Marvel app, ya que contaba con opciones que facilitaban tener un acercamiento mayor a cómo debería lucir una aplicación móvil. A continuación, se muestran algunos mockups de las funcionalidades principales de la aplicación.

En la ilustración 9 se observa cómo luce la pantalla que está asociada a registrarse en la aplicación con el rol de dueño de mascota, siendo esta compuesta por diferentes campos que deben ser llenados por parte de cada uno de los usuarios.

Ilustración 10

Mockup registro en la app dueño de mascota

Fuente: elaboración propia

Ilustración 9

Mockup autenticación en la app rol dueño de mascota

Fuente: elaboración propia

En la ilustración **10** se observa la pantalla de inicio de sesión cuando se quiere entrar a la aplicación como dueño de mascota. Allí se le ofrece la opción de iniciar sesión a cada usuario mediante la autenticación con una cuenta de Google, lo cual se convierte en una opción mucho más eficaz al momento de entrar a la aplicación.

Como se ha mencionado durante todo el proyecto, una de las funcionalidades que tiene la aplicación es buscar y visualizar la información de las veterinarias, este fue el punto desde donde partió todo, pues fue visto como una necesidad que los dueños de mascotas tienen a diario al

momento de cuidar y salvaguardar la vida de sus mascotas. Las ilustraciones **11** y **12** muestran como un usuario ve las veterinarias cercanas y de paso la información de estas.

Ilustración 12

Mostrar informaciones veterinarias



Fuente: elaboración propia

Ilustración 11

Ver veterinarias cercanas



Fuente: elaboración propia

Otra de las funcionalidades de la aplicación es calificar, opinar y visualizar la opinión de otros dueños de mascota sobre los productos o servicios ofertados por una veterinaria.

Estos fueron algunos de los mockups diseñados para los módulos de la aplicación en el primer *sprint*. Dentro del link que contienen las historias de usuario se encuentra el del acceso al mockup correspondiente.

Finalmente, como *product backlog* del primer *sprint*, se obtuvieron los resultados y análisis de la encuesta propuesta desde el inicio, el diseño de las historias de usuario y mockups de la aplicación.

Es decir, se cumplió el objetivo del primer *sprint*, esto se logró mediante las diferentes reuniones que permitían evaluar las tareas realizadas y las que faltaban por cada ítem del *sprint*.

4.5 Sprint 2

Durante la segunda etapa del desarrollo de la aplicación, se trabajó en métodos de autenticación y registro de usuarios. Como se mencionó en los capítulos anteriores, para llevar a cabo un buen desarrollo de la app se utilizaron Android Studio y Firebase como base de datos.

4.5.1 Autenticación

Para ingresar a Petlocale se requiere un usuario y contraseña, los cuales son obtenidos después de haber creado una cuenta en la aplicación.

Petlocale permite crear dos tipos de usuarios, uno especialmente para los dueños de mascotas y el otro para veterinarias, en la ilustración **13** se aprecia el menú principal, con el cual se puede escoger uno de los dos roles (dueño de veterinaria o dueño de mascota).

Durante el proceso de desarrollo para la creación de usuarios e inicio de sesión, se utilizaron campos de texto para llenar la información requerida y con ello crear una cuenta e iniciar sesión, todas estas solicitudes son enviadas directamente a la base de datos y esta es la encargada de validar y agregarlos automáticamente. Firebase cuenta con varias herramientas y métodos que permiten una autenticación mucho más rápida y además es posible gestionar las cuentas, es decir, se puede borrar o editar la información de la cuenta. En la ilustración **14** se observa el formulario que se debe llenar para crear la cuenta como dueño de mascota, esta imagen fue obtenida una vez se desarrolló el módulo.

Ilustración 14

Primera pantalla cuando el usuario abre la app



Fuente: elaboración propia

Ilustración 13

Registrarse como dueño de mascota en la aplicación



Fuente: elaboración propia

La segunda fase de desarrollo para los módulos de registro fue la creación del formulario que le permite a una veterinaria obtener su propia cuenta. En este caso se solicita mucha más información debido a que se necesita al momento en que un dueño de mascota desea conocer más sobre este negocio, en la ilustración 15 se muestra como un dueño de veterinaria puede registrarse después de haber seleccionado el usuario tipo veterinaria.

Ilustración 15

Registro de una veterinaria en la app

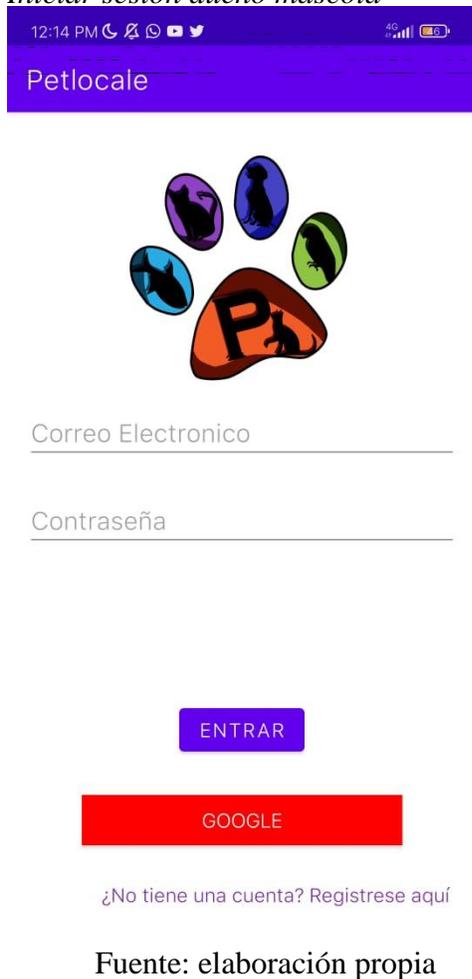
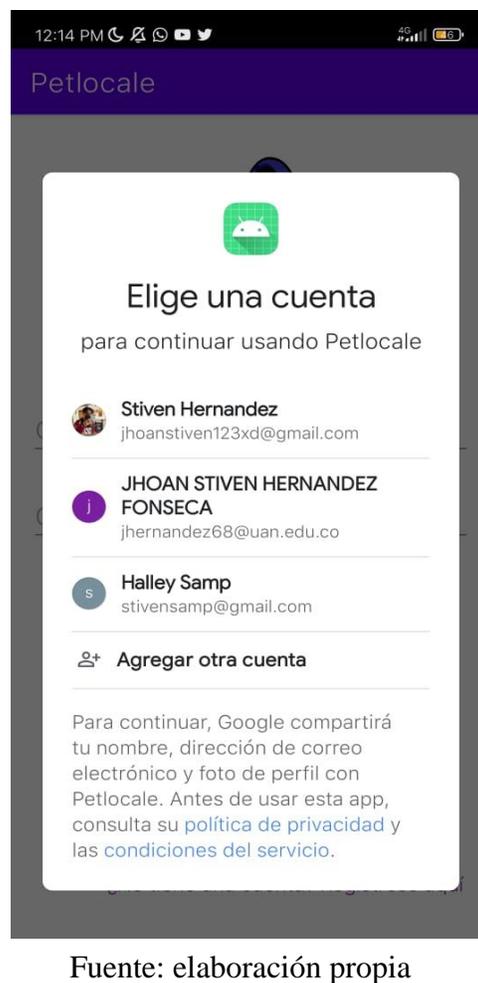


The screenshot shows the registration form for a veterinarian in the PetLocale app. At the top, there is a purple header with the text "PetLocale". Below the header is a logo consisting of a paw print with five colored pads (purple, blue, green, orange, and red) and the letters "PL" in the center. The form contains several input fields with labels: "Correo", "Nombre de Veterinaria", "Contraseña", "Repetir contraseña", "NIT", and "Años de experiencia". Each field is followed by a horizontal line indicating the input area. At the bottom of the form, there is a purple button with the text "REGISTRARSE" in white capital letters.

Fuente: elaboración propia

El usuario tipo dueño de mascota puede iniciar sesión mediante su cuenta de Google, para llevar a cabo este método de autenticación se tiene en cuenta dos funciones fundamentales, una de ellas es la configuración y conexión directamente con Google o las cuentas relacionadas y el proceso que se encarga de iniciar sesión mediante de esas cuentas.

Cada uno de los registros e inicio de sesión son independientes, es decir, en ningún momento estas cuentas o tipo de perfiles se cruzan. Se utilizaron diferentes dependencias y métodos provenientes de la clase *FirebaseAuth* para generar un inicio de sesión exitoso. Así luce una vez se ha construido el código para el inicio de sesión de una cuenta con correo electrónico y autenticación mediante Google, como se evidencia en las ilustraciones **16** y **17**.

Ilustración 17*Iniciar sesión dueño mascota***Ilustración 16***Inicio de sesión mediante Google*

De forma semejante, la veterinaria tiene la posibilidad de iniciar sesión, simplemente con el número de NIT y la contraseña configurada desde el proceso de registro en la aplicación.

En la Ilustración 18 se muestra cómo un usuario de veterinaria puede iniciar sesión en la aplicación con sus credenciales.

Ilustración 18

Iniciar sesión dueño veterinaria



The image shows a mobile application interface for 'Petlocale'. At the top, there is a status bar with the time '12:15 PM', signal strength, and battery level. Below the status bar is a purple header with the text 'Petlocale'. The main content area features a logo consisting of a paw print with five colored pads (purple, blue, green, orange, and red) and a black silhouette of a dog's head on the orange pad. Below the logo are two input fields: 'NIT' and 'Contraseña', each with a horizontal line underneath. A purple button labeled 'ENTRAR' is positioned below the input fields. At the bottom, there is a link that reads '¿No tiene una cuenta? Regístrese aquí'.

Fuente: elaboración propia

Las historias de usuario asociadas a esta primera parte de la aplicación, es decir, para la autenticación y registro con los diferentes usuarios, se observan en las tablas **3, 4 y 5**.

Tabla 3

Historia de usuario "Registro dueño mascota"

HISTORIA DE USUARIO	
NOMBRE HISTORIA DE USUARIO: <i>Registro de dueño de mascota</i>	
CÓDIGO: 001	FECHA:
<p>DESCRIPCIÓN: Petlocale permite el registro de usuario, solicitando datos personales junto con los de una mascota si es que posee una.</p> <p>Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Correo electrónico • Contraseña • Tipo de mascota (Gato o perro) 	PRIORIDAD: Alta
	<p>PROGRAMADORES ENCARGADOS:</p> <p>Brayan Velásquez</p> <p>Jhoan Hernández</p>
	<p>ROL:</p> <p>Dueño de mascota</p>
<p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guardar el registro de los datos en la base de datos. • Se pueden registrar hasta 2 tipos mascotas por usuario. • El usuario solo se registra si colocó todos los datos. • Solo se puede registrar un correo electrónico por cuenta. 	
<p>Mockup: https://marvelapp.com/prototype/183162he/screen/88531025</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 4*Historia de usuario "Registro dueño de veterinaria"*

HISTORIA DE USUARIO	
NOMBRE HISTORIA DE USUARIO: <i>Registro de dueño de veterinaria</i>	
CÓDIGO: 002	FECHA:
DESCRIPCIÓN: Petlocale permite el registro de usuario tipo veterinario, solicitando los siguientes datos. Datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Correo electrónico • Contraseña • Nombre veterinaria • NIT • Años de experiencia 	PRIORIDAD: Alta
	PROGRAMADORES ENCARGADOS: Brayan Velásquez Jhoan Hernández
	ROL: Dueño de veterinaria
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Guardar el registro de los datos en la base de datos. • El usuario solo se registra si colocó todos los datos. • Solo se puede registrar un correo electrónico por cuenta. 	
Mockup: https://marvelapp.com/prototype/183162he/screen/88542337	

Fuente: elaboración propia

Tabla 5*Historia de usuario "Autenticación dueño de mascota"*

HISTORIA DE USUARIO	
NOMBRE HISTORIA DE USUARIO: <i>Autenticación dueño de mascota</i>	
CÓDIGO: 003	FECHA:
DESCRIPCIÓN: Cualquier usuario registrado en la aplicación puede ingresar en la misma, para ello se solicitan los siguientes datos: Datos: <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Contraseña 	PRIORIDAD: Alta
	PROGRAMADORES ENCARGADOS: Brayan Velásquez Jhoan Hernández
	ROL: Dueño de mascota
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El ingreso solo ocurre si el usuario existe en la base de datos. • No existe la posibilidad de ingresar como “anónimo” 	
Mockup: https://marvelapp.com/prototype/183162he/screen/88514748	

Fuente: elaboración propia

Una vez que el usuario dueño de mascota o dueño veterinaria crean una cuenta e inician sesión se dirigen al menú principal de cada uno de sus perfiles.

4.5.2 Gestión perfil veterinarias

Durante el transcurso de este *Sprint* se llevó a cabo el desarrollo del perfil de veterinarias donde el usuario (dueño de veterinaria) tiene la posibilidad de agregar y eliminar sus productos, con la finalidad de mostrarlos hacia el usuario (dueño de mascota). Esta opción hace parte de las funcionalidades o módulos principales para este usuario. El uso de base de datos no relacionales ayuda significativamente en la gestión de información y asimismo mostrarla en pantalla, ya que se utilizan formularios que contienen la información y luego son almacenados en los documentos que tiene Firebase.

El dueño de veterinaria deberá llenar todos los campos requeridos para agregar el producto; además, tiene que clasificarlo mediante una categoría que se encuentra listada en la pantalla. Principalmente estas opciones están basadas en los resultados de la encuesta que se realizó anteriormente, esto permite tener un control y una localización de la información más asertiva cuando los usuarios (dueños de mascotas) están buscando algún producto en específico por categorías.

Una vez agregado el producto, se pueden ver los mismos en forma de lista y se van mostrando a medida que se agregan. Dentro de esta pantalla se tiene la opción de eliminar un producto, esto permite un control más adecuado del inventario de los productos y servicios. La ilustración **19** muestra la pantalla de Petlocale mediante la cual se agregan los productos desde el perfil de una veterinaria.

Ilustración 19

Ver productos agregados



Fuente: Elaboración propia

Las veterinarias tienen la posibilidad de actualizar la información de sus perfiles como los horarios de atención entre semana y sábados y domingos, ubicación vía Google Maps, nombre de la veterinaria y email.

La aplicación maneja solicitudes GET para mostrar la información desde la base de datos a la aplicación correspondiente a cada perfil de veterinaria. Para actualizar esta información solamente se debe cambiar el dato que se muestra en cada campo y luego oprimir el botón de actualizar.

A su vez, se tiene una funcionalidad para eliminar un producto o servicio en el inventario que posea una veterinaria, esto se ve con el botón de “BORRAR PRODUCTO” (o borrar servicio en el caso de la gestión de servicios), con ello se mostrará una nueva pantalla en donde se digitará el nombre del producto a borrar y luego se dará clic en el botón de “Borrar”.

El módulo de editar la información de la veterinaria luce como se muestra en las ilustraciones **20** y **21**. Mediante cuadros de diálogo permite crear un selector de hora, estos selectores permiten elegir la hora de atención de la veterinaria en un formato de 24 horas. En la ilustración **22** se aprecia cómo se despliega el cuadro de dialogo.

Ilustración 21

información general

Petlocale



Nombre:

NIT 20034563

Experiencia: 15

Email:

GUARDAR!

Fuente: elaboración propia

Ilustración 20

Horarios de atención

Petlocale



Entre semana:

De

Hasta

Sábado y Domingo:

De (sábado):

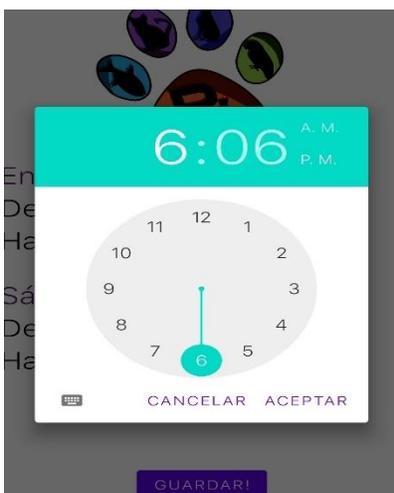
Hasta (domingo):

GUARDAR!

Fuente: elaboración propia

Ilustración 22

Cuadro de diálogo fecha y hora



Fuente: Elaboración propia

4.5.3 Consulta de información de las veterinarias

Para saber la ubicación e información de la veterinaria más cercana al usuario, se tuvo que usar servicios de Google Maps y marcadores, estos permiten centrar la ubicación del usuario mediante el GPS del celular. Lo que se realiza es un mapeo de las veterinarias cercanas que están registradas en la aplicación. El método que controla la localización de las veterinarias usa un radio de 10 KM, con el uso de la latitud y longitud que provee el GPS. Esto permite mostrar las ubicaciones de las veterinarias más cercanas al usuario.

Al entrar a la aplicación se solicitan permisos de acceso a la ubicación, la ilustración 23 muestra el cómo la aplicación pide estos permisos.

Ilustración 23

Solicitud de permisos de ubicación



Fuente: elaboración propia

Se desarrolló una barra de búsqueda que permite encontrar un centro veterinario en específico a partir del nombre que este posea. La aplicación muestra la información de la veterinaria que se está buscando o resultados similares.

Como se mencionaba anteriormente mediante el uso de marcadores se permite agregar y guardar una ubicación en la base de datos, esta información es proporcionada por el dueño de veterinaria una vez ha creado su cuenta y se muestra cuando el dueño de mascota está buscando una veterinaria cercana.

Un marcador es un evento que permite posicionar una ubicación en el mapa de Google Maps, este marcador puede moverse por todo el mapa y va localizando los datos de longitud y latitud que ayudan a tener la posición precisa que se desea guardar.

Este marcador queda almacenado en la base de datos de Firebase. Cuando el usuario dueño de mascota realiza la búsqueda de las veterinarias cercanas, se ejecuta un método que permite comparar la longitud y latitud del usuario y las localizaciones de las veterinarias en Firebase, y luego las muestra al usuario.

Buscar veterinarias por ubicación es una de las funcionalidades más importantes por parte del usuario dueño de mascota, este módulo se llevó a cabo usando el SDK de Google Maps, que utiliza datos, reproducción de mapas y respuestas gestuales de Google Maps. El resultado es una lista desplegable de las veterinarias cercanas al usuario, estas se pueden filtrar por nombre, así como la lista general de todas las veterinarias que se encuentren en la aplicación.

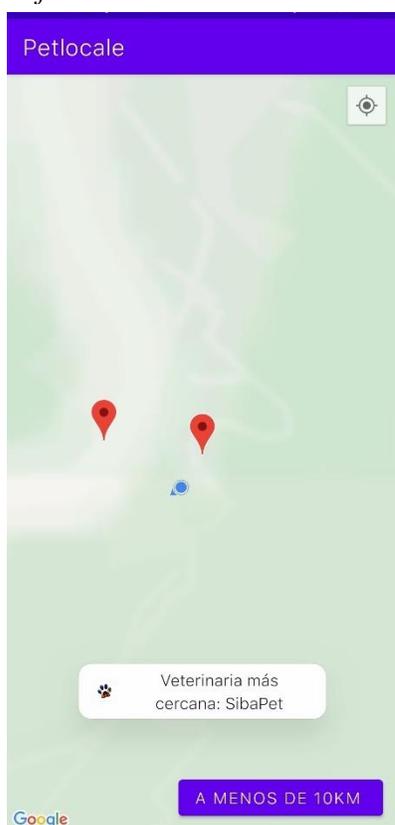
La función *onMapReady* despliega el mapa en pantalla, trayendo la información en tiempo real de las direcciones, calles y avenidas según ubicación, el mapa también permite desplazarse a otras ubicaciones. Las ilustraciones **24** y **25** muestran cómo se ve el acercamiento que tiene mapa y

muestra algunas ubicaciones de veterinarias cercanas (se recalca que aquellas ubicaciones son de carácter académico, es decir datos o marcadores falsos para poder identificar como lucen las veterinarias cercanas).

El aplicativo maneja un radio 10 Km para poder buscar una veterinaria cercana a la ubicación del usuario. Este parámetro se define con la posibilidad de mostrar la más cercana y es una variable fija, es decir que todos los usuarios podrán encontrar veterinarias cercanas a su radio de 10 KM desde su punto de ubicación.

Ilustración 25

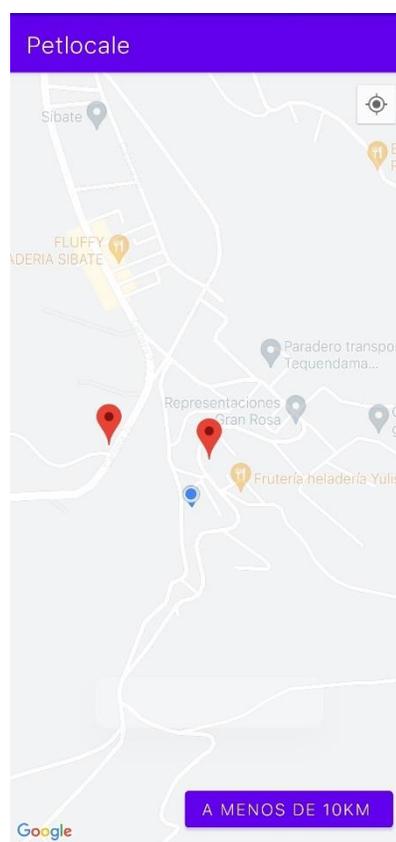
Notificación de veterinaria cercana



Fuente: elaboración propia

Ilustración 24

Buscar veterinarias cercanas



Fuente: elaboración propia

A través del uso del SDK se muestra la ubicación actual del dueño de mascota que en este caso es el punto azul y las diferentes veterinarias cercanas son los marcadores de color rojo.

Adicionalmente la aplicación notifica mediante mensajes cortos cuál de las opciones es la más cercana, ya que este trabaja sobre el radio que se ha proporcionado en el desarrollo.

4.5.4 *Modificar tipo de mascota y filtrar productos o servicios*

Durante el proceso de levantamiento de requerimientos se identificó que las dos mascotas que más comúnmente tienen las personas son gatos y/o perros, por lo que se desarrolló la posibilidad de que los usuarios puedan escoger entre estos tipos de mascota mediante una lista que se encuentra en la opción de perfil. El usuario dueño de mascota puede cambiar esta opción un sinnúmero de veces, no hay una restricción para poder actualizarla.

Como se mencionaba, para cambiar o actualizar el tipo de mascota, se tiene que dirigir a la opción de editar perfil y allí solo debe seleccionar el nuevo tipo de mascota, como se muestra en la ilustración 26.

Ilustración 26

Actualizar tipo mascota



Fuente: elaboración propia

Los datos que se generaron de la encuesta realizada en el *sprint 1* fueron utilizados para generar la lista que permite filtrar los productos y servicios por categorías. Para ello se usó un *ListView* para almacenar los productos y servicios cuando se traen de la base de datos y un *ArrayOf* para guardar las distintas categorías, lo que realiza es una comparación de la categoría de los productos o servicios disponibles con las categorías que se encuentran en el *ArrayOf* y mediante un *Spinner* muestra las opciones que tiene esa categoría en específico.

El *ArrayOf* clasifica y selecciona los productos o servicios que tiene la categoría seleccionada (ya que las categorías de servicio son diferentes a las de producto), y transmite esta información al *Spinner* y siendo este último el que interacciona con la pantalla y filtra la lista, para mostrar únicamente los ítems con la categoría seleccionada. En la ilustración **27** se observan las distintas categorías que se tienen al filtrar productos y la ilustración **28** muestra cómo es el resultado después de realizar el filtro según una categoría, para ello hay que dar clic en el botón de filtrar y se mostraran los productos o servicios.

Ilustración 28

Filtrar productos y/o servicios



Fuente: elaboración propia

Ilustración 27

Resultados de filtrar por categorías



Fuente: elaboración propia

4.6 Sprint 3

En el *sprint* final se hace referencia al desarrollo de los últimos módulos de la aplicación y los casos de prueba de cada uno de ellos. Este sprint inicia con el desarrollo de las funcionalidades de calificar, comentar, ver y comparar productos y servicios.

Como se ha mencionado a lo largo del documento, una de las funcionalidades principales es calificar y comentar los productos y servicios. Se estableció que se maneja un rating de estrellas de 1 a 5, donde 1 significa no ser un buen producto y así sucesivamente hasta 5 estrellas que es un buen producto.

4.6.1 Calificar y comentar productos y/o servicios

El desarrollo de calificar un producto está compuesto por diferentes métodos. Inicialmente se traen los productos de la base de datos, luego se verifica si ya existe alguna calificación o reseña previamente hecha por este mismo usuario.

En la pantalla de calificar se tiene la caja de texto para dejar alguna reseña y el *rating bar*. Es importante que ambos ítems estén completos o diligenciados para poder guardar la reseña o la calificación.

Cuando el usuario ha completado la reseña y la calificación, se utilizan dos métodos para guardar esta información para el perfil de dueño de mascota y para la veterinaria que ofrece ese producto o servicio.

Una vez que se ha escrito y seleccionado la calificación del producto o servicio, se debe guardar la información mediante los botones que se encuentran en la parte superior, la pantalla asociada a esta funcionalidad se aprecia en la ilustración **29**.

Una vez que se ha escrito y seleccionado la calificación del producto o servicio, se debe guardar la información usando el botón de color verde.

Ilustración 30

Dar reseña y calificación sobre un producto o servicio

5:52 PM

Petlocale

CANCELAR GUARDAR

Calificando el producto: Medicina T

TUSIVET

Reseña

¡Escribe aquí tu reseña!

Calificación

★★★★★

Fuente: elaboración propia

Ilustración 29

Ver reseñas y calificaciones de producto o servicio

5:56 PM

Petlocale

TUSIVET

Nombre: Medicina T

Veterinaria SibaPets

Calificación promedio: 5.0

Cantidad de reseñas: 1

Nombre: jhoanhernandezxd@gmail

Calificación: 5.0

Reseña: Es muy bueno!!

Fuente: elaboración propia

La ilustración 29 muestra como un dueño de veterinaria puede ver las calificaciones y reseñas de un producto, estas se van almacenando en manera FIFO (*First In First Out*) en donde el primer elemento en entrar es el primero en salir. Se muestra la calificación y la reseña que dejó uno o más dueños de mascota.

4.6.2 Comparar productos y servicios

La comparación de dos productos o dos servicios hacen mucho más fácil al dueño de mascota ver información de ambos elementos. Por ello se desarrolló una actividad que recolecta el primer producto o servicio que se desea comparar y después permite seleccionar el segundo agregándolo a la misma pantalla donde se seleccionó el primero.

El uso de *intents* permite realizar este tipo de acciones, trayendo objetos de otras pantallas y mostrando la información de cada uno de ellos. El siguiente código explica cómo con el uso de los *intents* estos pueden pasarse entre actividades.

Cuando el usuario selecciona el producto, la actividad guarda los datos de este y la envía a otra actividad para poder compararlo con el segundo, allí al tener los datos de ambos como el nombre, la veterinaria de donde proviene y el precio que tiene se hace el cálculo de cuál es el más barato y cuál es el que tiene mejor calificación promedio. Todo esto funciona mediante un botón que se encuentra cuando se selecciona un producto, así como se ve en la ilustración **31**.

Ilustración 31

Botón para comparar producto



Fuente: elaboración propia

Cuando se escogen los dos productos o servicios a comparar, se lanza una nueva actividad que trae los datos de esos dos productos o servicios, como se muestra en la ilustración **32**.

Ilustración 32

Comparar dos productos

Petlocale

	Nombre: Medicina T Tipo: Perro Costo: 20000 Categoría: Medicina Veterinaria: SibaPets Calificación promedio: 5.0
	Nombre: Pastas X Tipo: Gato Costo: 5000 Categoría: Medicina Veterinaria: SibaPets Calificación promedio: 5.0

Mejor calificación: Empate
Más barato: 5000.0 (SibaPets)

Entró

Fuente: elaboración propia

4.6.3 Pruebas unitarias

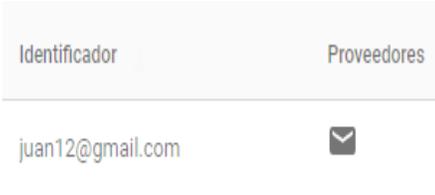
Las pruebas son un proceso que sirve para determinar si un módulo o funcionalidad está cumpliendo con el objetivo que se plasmó inicialmente. Se utilizaron pruebas unitarias para evaluar los principales módulos de la aplicación, todo esto en base a un formato de casos de prueba para sustentar que los módulos de la aplicación funcionan correctamente.

Las pruebas que se muestran a continuación están sujetas a los datos y flujo que se describió en cada historia de usuario mostrada anteriormente.

El primer caso de prueba va asociado a evaluar la primera historia de usuario, cuyo objetivo es poder crear un usuario dueño de mascota.

Tabla 6

Caso de prueba: crear un usuario dueño mascota

CASO DE PRUEBA		
Nombre caso de prueba: Registro de dueño de mascota (historia de usuario 001)		
Caso N.º 001	Fecha de ejecución: 11/10/2022	Versión del sistema: V. 1.0 Estado de la prueba: satisfactoria
Pasos:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción usuario 2. Usar la opción de “no tengo cuenta” 3. Llenar todos los campos (correo, contraseña y repetir contraseña) 4. Oprimir el botón “crear cuenta” 		
Descripción de la prueba:		
Registrar un nuevo usuario en la aplicación cuyo rol sea dueño de mascota, validando que cada uno de los campos solicitados al momento del registro.		
Resultado esperado: Redireccionar a la pantalla de inicio de sesión, y poder ver las opciones para el rol dueño de mascota. Registro de los datos en la base de datos.	Datos de prueba: - Correo electrónico: juan12@gmail.com - contraseña: 1234567 - Mascota: gato	Resultado real: 

Fuente: elaboración propia

Tabla 7*Caso de prueba registrar usuario veterinario*

CASO DE PRUEBA		
<i>Nombre caso de prueba: Registrar usuario veterinario (Historia de usuario 002)</i>		
<i>Caso N.º</i> 002	<i>Fecha de ejecución:</i> 11/10/2022	<i>Versión del sistema:</i> V. 1.0 <i>Estado de la prueba:</i> <i>Satisfactoria</i>
<i>Pasos:</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción “veterinario” 2. Llenar los campos solicitados (correo, NIT, nombre veterinario, contraseña y años experiencia) 3. Oprimir la opción registrar 		
<i>Descripción de la prueba:</i>		
La prueba evalúa la funcionalidad de poder registrarse con perfil de veterinaria llenando todos los campos requeridos al momento de crear la cuenta.		
<i>Resultado esperado:</i> Ingreso al menú principal del perfil seleccionado.	<i>Datos de prueba:</i> -email: vet@gmail.com -contraseña: 1234567 -Nit:1000200222 -Nombre: Vet animales -años: 5 años	<i>Resultado real:</i> email: "vet@gmail.com" nit: "100020022" nombre: "Vet animales" password: "1234567" years: "5"

Fuente: elaboración propia

En total se elaboraron 18 pruebas con éxito, mediante las cuales se evaluaron las funcionalidades principales de la aplicación, demostrando mediante imágenes los resultados de cada una de ellas. Para ello se usó un formato que permitió tener toda la información de la prueba en un solo lugar, tales como: conocer los datos a usar, pasos, descripción de la prueba, versión de sistema y en qué fecha se realizó la prueba. Finalmente se demuestra que cada uno de los módulos está cumpliendo con la función propuesta desde el principio.

Cada caso de prueba evalúa las posibles situaciones que un usuario puede enfrentar al usar la aplicación, este tipo de pruebas ayuda a controlar y observar como la aplicación reacciona según la acción que realice el usuario.

5 Análisis y resultados

En este capítulo se evidencia el cumplimiento de los objetivos planteados para este trabajo mediante las distintas funcionalidades que posee la aplicación.

5.1 Requerimientos de Petlocale

El primer objetivo hace referencia al levantamiento de requerimientos de la aplicación mediante el contacto con un grupo de dueños de mascota(s) y el uso de Google Forms. Como se pudo evidenciar, el contacto con el grupo objetivo se logró mediante una encuesta, con la cual fue posible entender las necesidades que posee un dueño de mascota al buscar, comparar y opinar sobre productos y servicios ofrecidos por veterinarias. La encuesta se realizó a 20 personas diferentes (18 dueños de mascota(s) y 2 dueños de veterinaria), a partir de la cual se determinaron entre otros los siguientes requerimientos:

- La aplicación debe registrar y autenticar dos tipos de usuarios diferentes (dueño de veterinaria y dueño de mascota).
- La aplicación debe permitir a los dueños de mascota consultar información de veterinarias.
- La aplicación debe mostrar reseñas elaboradas por otros usuarios sobre un producto o un servicio, y a su vez, debe permitir a cada usuario dar una retroalimentación.
- La aplicación debe comparar dos productos o dos servicios que pertenezcan a la misma categoría.
- La aplicación debe permitir que los dueños de veterinaria puedan editar, actualizar y eliminar productos o servicios.
- La aplicación debe mostrar las veterinarias cercanas según la ubicación del dueño de mascota y permitir a los dueños de veterinaria guardar un marcador en el mapa.

5.2 Diseño de la aplicación e historias de usuario.

El segundo objetivo se refiere al diseño de los mockups con base en los requerimientos identificados en el primer objetivo. También hace referencia a las historias de usuario que se mostraron a lo largo del capítulo 4, pues estas fueron planteadas desde un inicio para ser tomadas como guía en el desarrollo de la aplicación. Mediante los casos de pruebas (en donde cada caso de prueba se relacionaba con una historia de usuario) se demostró que la implementación fue exitosa, logrando el registro de cada uno de los usuarios (también el registro exitoso de cada una de las reseñas y calificaciones de los usuarios) en la aplicación, así como la ubicación, productos y servicios ofrecidos por veterinarias.

5.3 Desarrollo de la aplicación

El tercer objetivo de este proyecto se refiere al desarrollo de cada una de las funcionalidades de la aplicación, para ello se utilizó el lenguaje de programación Kotlin en el entorno de desarrollo de Android Studio. La metodología utilizada fue SCRUM en tres *sprints*. En las siguientes ilustraciones se muestra cómo se implementó el registro de usuarios, los adaptadores para productos y servicios, la comparación de productos y servicios, y por último el cómo se guarda cada uno de los datos sobre reseñas y calificaciones. En la ilustración **33** se observa el código que sustenta el desarrollo de la autenticación en la aplicación usando el correo electrónico y la contraseña creada por el usuario.

Ilustración 33

Fragmento de código para autenticación (Email y Contraseña)

```

entrar.setOnClickListener{ it: View!
    if(password.text.isEmpty() || password.text.isEmpty()){
        Toast.makeText(context: this, text: "Rellena todos los campos!", Toast.LENGTH_LONG).show()
    }

    if(password.text.isNotEmpty() &&
        password.text.isNotEmpty() &&
        nombreDeleteProduct.text.isNotEmpty() ){
        FirebaseAuth.getInstance().signInWithEmailAndPassword(nombreDeleteProduct.text.toString()
            , password.text.toString()).addOnCompleteListener{ it: Task<AuthResult!>
            if(it.isSuccessful){
                showMain(email: it.result?.user?.email?: "", ProviderType.BASIC)
            }else{
                showAlert()
            }
        }
    }
}
}

```

Fuente: elaboración propia

Como se ha mencionado la aplicación permite iniciar sesión con correo electrónico y contraseña o ingresar mediante una cuenta de Gmail. La ilustración 34 presenta el código que permite el acceso a la aplicación usando una cuenta de Gmail.

Ilustración 34

Fragmento de código para autenticación (Cuenta de Gmail)

```

googleButton.setOnClickListener{ it: View!
    //Configuracion
    val googleConf=
        GoogleSignInOptions.Builder(GoogleSignInOptions.DEFAULT_SIGN_IN)
            .requestIdToken(getString(R.string.default_web_client_id))
            .requestEmail()
            .build()

    val googleClient = GoogleSignIn.getClient(activity: this, googleConf)

    googleClient.signOut()
    startActivityForResult(googleClient.signInIntent, GOOGLE_SIGN_IN)
}

```

Fuente: elaboración propia

Las ilustraciones 35 y 36 sustentan el cómo se muestra y abstraen los datos de los servicios o productos que han sido registrados por las veterinarias.

Ilustración 35

Fragmento de código para mostrar los servicios ofrecidos por veterinarias

```
class ServiciosAdapter (private val serviciosList : ArrayList<Servicio>): RecyclerView.Adapter<ServiciosAdapter.MyViewHolder>() {

    private lateinit var mListener: onItemClickListener

    interface onItemClickListener{...}

    fun setOnClickItemClickListener(listener: onItemClickListener){...}

    override fun onCreateViewHolder(
        parent: ViewGroup,
        viewType: Int
    ): ServiciosAdapter.MyViewHolder {...}

    override fun getItemCount(): Int {...}

    public class MyViewHolder(itemView: View, listener: onItemClickListener) : RecyclerView.ViewHolder(itemView){...}

    override fun onBindViewHolder(holder: MyViewHolder, position: Int) {...}
}
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 36

Fragmento de código mostrar productos ofrecidos por veterinarias

```
class ProductosAdapter (private val productosList : ArrayList<Productos>): RecyclerView.Adapter<ProductosAdapter.MyViewHolder>() {

    private lateinit var mListener: onItemClickListener

    interface onItemClickListener{...}

    fun setOnClickItemClickListener(listener: onItemClickListener){...}

    override fun onCreateViewHolder(
        parent: ViewGroup,
        viewType: Int
    ): ProductosAdapter.MyViewHolder {...}

    override fun getItemCount(): Int {...}

    public class MyViewHolder(itemView : View, listener: onItemClickListener) : RecyclerView.ViewHolder(itemView){...}

    override fun onBindViewHolder(holder: MyViewHolder, position: Int) {...}
}
```

Fuente: elaboración propia

Otras de las principales funciones que la aplicación ofrece es comparar los productos y servicios de acuerdo con la categoría seleccionada, esto muestra la información de los items que se están

comparando como: precios, descripción e identificar el mejor según su calificación. En las ilustraciones 37 y 38 se aprecian algunos fragmentos del código que permite usar esta funcionalidad.

Ilustración 37

Fragmento de código comprar dos productos

```

113 db.collection( collectionPath: "veterinarias")
114 .document(nit_producto2.toString())
115 .collection( collectionPath: "productos")
116 .document(nombre_producto2.toString())
117 .get()
118 .addOnSuccessListener { @: DocumentSnapshot()
119     nombreComparacionProducto4.setText(it.get("nombre") as String?)
120     tipoComparacionProducto4.setText(it.get("tipo") as String?)
121     costoComparacionProducto4.setText(it.get("precio") as String?)
122     categoriaComparacionProducto4.setText(it.get("categoria") as String?)
123     nombreVeterinariaComparacionProducto4.setText(it.get("nombre_veterinaria") as String?)
124
125     if(costoComparacionProducto4.text.toString().toDouble() == menorCosto ){
126         calificacionMejorCostoProducto2.setText("Empate")
127     }
128
129     if(costoComparacionProducto4.text.toString().toDouble() < menorCosto ){
130         menorCosto = costoComparacionProducto4.text.toString().toDouble()
131         calificacionMejorCostoProducto2.setText(menorCosto.toString() + " ($nombre_veterinaria2)")
132     }
133
134     if(costoComparacionProducto4.text.toString().toDouble() > menorCosto ){
135         Log.d( tag: "Costo", msp: "Entró al segundo if")
136         calificacionMejorCostoProducto2.setText(menorCosto.toString() + " ($nombre_veterinaria2)")
137     }
138
139 }

```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 38

Fragmento de código para comprar dos servicios

```

db.collection( collectionPath: "veterinarias")
  .document(nit_servicio2.toString())
  .collection( collectionPath: "servicios")
  .document(nombre_servicio2.toString())
  .collection( collectionPath: "resenas")
  .get().addOnSuccessListener { resultado ->
    for (document in resultado) {...}

    var sumatoria2 : Double = 0.0
    var promedio2 : Double = 0.0

    opinionesArrayList2.forEach {...}

    promedio2 = sumatoria2 / opinionesArrayList2.size

    if(opinionesArrayList2.size > 0){
        calificacionComparacionServicio4.setText(promedio2.toString())
        calificacion_servicio2 = promedio2

        if(calificacion_servicio2 == mayor){
            calificacionMejorPrecioServicio2.setText("Empate")
        }

        if(calificacion_servicio2 > mayor){
            nombreMayor = nombre_veterinaria2.toString()
            mayor = calificacion_servicio2
            calificacionMejorPrecioServicio2.setText(calificacion_servicio2.toString() + " ($nombreMayor)")
        }

        if(calificacion_servicio2 < mayor){
            calificacionMejorPrecioServicio2.setText(mayor.toString() + " ($nombreMayor)")
        }
    }
}

```

Fuente: elaboración propia

Como se ha mencionado durante todo el desarrollo del proyecto, la aplicación permite agregar comentarios o reseñas sobre los productos o servicios. En la ilustración 39 se observa el fragmento de código que permite agregar reseñas.

Ilustración 39

Fragmento de código para guardar reseñas

```
if(reseña2.text.isNotEmpty()){
    //Se guardan los datos para el usuario
    db.collection( collectionPath: "usuarios")
        .document(email.toString())
        .collection( collectionPath: "reseñas")
        .document( documentPath: nit_producto.toString() + "_reseñas")
        .collection( collectionPath: "reseñas_productos")
        .document(nombre_producto.toString())
        .set(
            hashMapOf(
                "producto" to nombre_producto.toString(),
                "reseña" to reseña2.text.toString(),
                "calificacion" to ratingBar.rating.toString()
            )
        )

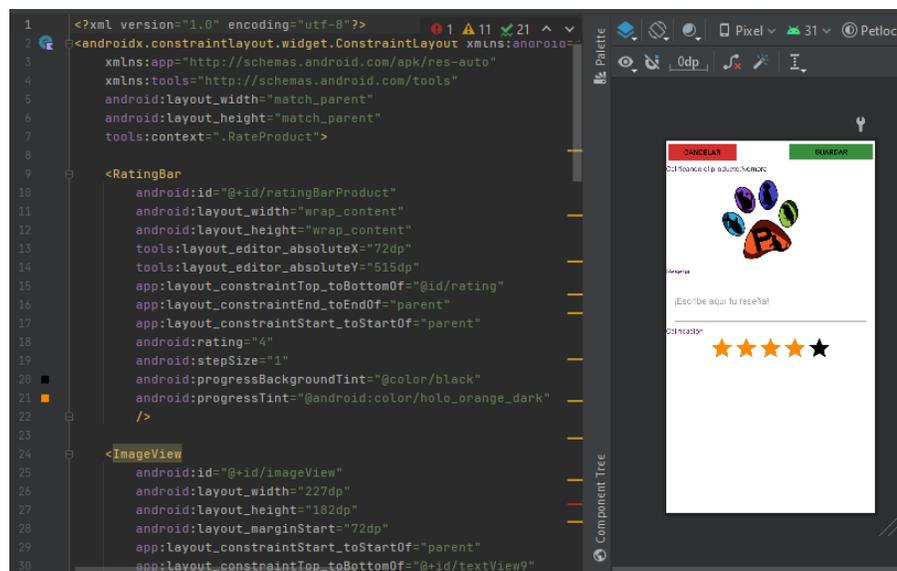
    //Se guardan los datos para la veterinaria
    db.collection( collectionPath: "veterinarias")
        .document(nit_producto.toString())
        .collection( collectionPath: "productos")
        .document(nombre_producto.toString())
        .collection( collectionPath: "reseñas")
        .document(email.toString())
        .set(
            hashMapOf(
                "usuario" to email.toString(),
                "producto" to nombre_producto.toString(),
                "reseña" to reseña2.text.toString(),
                "calificacion" to ratingBar.rating.toString()
            )
        )
}
```

Fuente: elaboración propia

A su vez, se habla de un diseño de la interfaz de usuario de manera *responsive*, mediante el uso de *ConstraintLayout* (herramienta que tiene el lenguaje de programación para que el diseño se adapte a diferentes pantallas) el cual se evidencia en las ilustraciones 40 y 41.

Ilustración 40

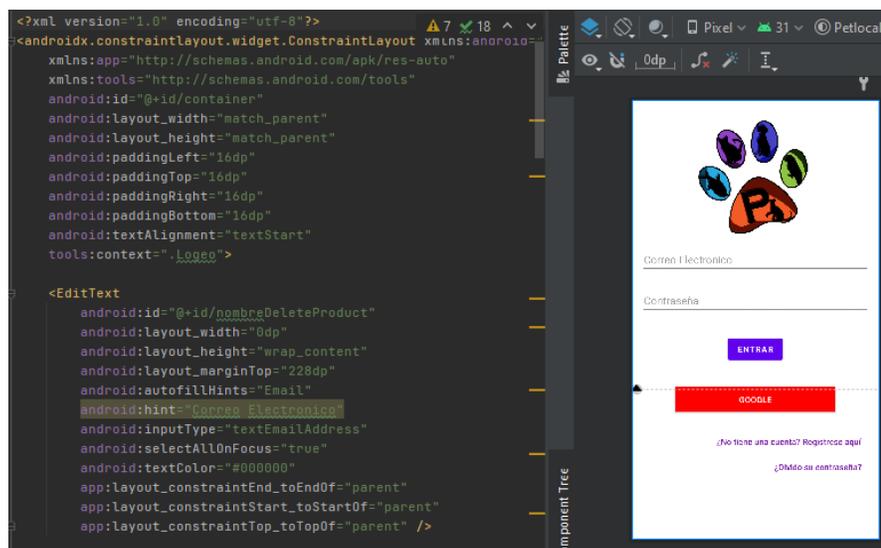
Fragmento de código sobre el diseño de reseñas



Fuente: elaboración propia

Ilustración 41

Fragmento de código sobre el diseño del inicio de sesión



Fuente: elaboración propia

La misma herramienta fue utilizada para cada una de las funcionalidades de la aplicación, ya que su uso permite la creación de pantallas ajustadas a los diversos tipos de dispositivos disponibles en el mercado.

5.4 Pruebas a la aplicación

El último objetivo hace referencia a las pruebas realizadas a la aplicación, esto se logró mostrar mediante un formato de casos de prueba (tabla 7), en donde cada caso de prueba se relacionaba con una de las historias de usuario y se verificaba cada una de las funcionalidades que fueron desarrolladas previamente.

Los casos de prueba permiten evaluar cada uno de los escenarios correspondientes a las funcionalidades del sistema, además muestran de manera resumida qué es lo que se está evaluando. En cada prueba unitaria se probó uno de los módulos propuestos en el capítulo 3.

Las pruebas unitarias son una forma efectiva de evaluar el correcto funcionamiento de las unidades individuales o funcionalidades de un sistema. Por ejemplo, la tabla 6 muestra información de la prueba realizada para crear un usuario con el rol de dueño de mascota de manera satisfactoria. Cada prueba utiliza datos inventados para evaluar cada funcionalidad, en ese caso se utilizaron un correo y una contraseña de prueba. Por parte de esta prueba se evalúan otros factores tales como: que el correo debe tener un dominio existente, que los campos de las contraseñas deben ser iguales y que se debe escoger el tipo de mascota que se tienen actualmente.

Mediante las pruebas unitarias se evalúa el caso de prueba que se está desarrollando y los pasos que se deben seguir para que la prueba pueda cumplirse, adicionalmente se describe lo que debería mostrarse una vez que la prueba ha finalizado. Finalmente se concluye si la prueba fue satisfactoria o si no se logró. Para esta prueba en específico se tuvo un resultado satisfactorio porque se cumplió

lo que se describía en el resultado esperado, es decir, que el registro del nuevo usuario en la base de datos fuera agregado correctamente.

En total se realizaron 18 casos de prueba, todos con resultado satisfactorio. Cada vez que se desarrollaba un módulo por completo, se realizaban las pruebas unitarias al módulo, esto con la finalidad de encontrar si había alguna falla con respecto al diseño previsto.

Al finalizar cada prueba se tomaba una imagen del resultado que mostraba la aplicación y asimismo se colocaba en el formato para soportar la salida del caso de prueba.

6 Conclusiones y recomendaciones

El desarrollo de Petlocale surge a partir de la idea de brindar a los dueños de mascota una herramienta para conocer precios, productos, servicios e información sobre centros veterinarios, ya que muchas veces es complejo tener esta información a la mano y comparar entre la gran cantidad de alternativas que se encuentran en el mercado. A su vez, Petlocale también surge de la necesidad de conocer las opiniones de otros dueños de mascota sobre lo que se ofrece en una veterinaria, ya que también es una información a la cual se tiene poco acceso. Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado y la solución tecnológica desarrollada se concluye lo siguiente:

- Como se demostró en el capítulo 5, se evidencia el cumplimiento de los objetivos propuestos dando como resultado una aplicación móvil que permite buscar, comparar y calificar productos y servicios pertenecientes a veterinarias, para ello se utilizaron historias de usuario y la aplicación de la metodología SCRUM para el desarrollo de cada uno de los módulos que posteriormente fueron probados.
- Gracias a la encuesta realizada se logró el levantamiento de requerimientos, pues se identificaron las necesidades que posee un dueño de mascota y se evidenció que es un problema el desconocimiento de información sobre de veterinarias como su ubicación, productos, servicios y opiniones de otros dueños de mascota que hayan realizado alguna interacción con uno de estos negocios. Además, se pensó en un inicio realizar la encuesta a solo dueños de mascota, pero luego se amplió para incluir a dueños de veterinaria lo cual permitió definir algunas de las categorías que se tienen al momento de vender productos y servicios en un centro veterinario.
- El manejo de los permisos es vital al momento de utilizar la aplicación, además, es necesario que se cuente con una conexión a internet para realizar cada una de las consultas

en Petlocale y otorgar permisos para acceder a la ubicación del usuario, siendo esto manejado gracias al API de Google Maps.

- Se realizaron todas las pruebas a la aplicación de manera exitosa garantizando así el funcionamiento de cada uno de los módulos que la componen.
- Se utilizó el API de Google Maps debido a que su integración brinda distintas funcionalidades tales como la búsqueda y creación de marcadores en un mapa de tiempo real y distintas funciones para realizar cálculos matemáticos, como por ejemplo la distancia entre dos puntos, para ello se utiliza la latitud y la longitud de cada punto en el mapa. En Petlocale, todos los marcadores que contienen la ubicación de una veterinaria son guardados con éxito en la base de datos. Gracias a esto, se pueden conocer las veterinarias más cercanas a la ubicación de un usuario.
- Para el desarrollo de la aplicación se utilizó una metodología ágil (SCRUM) la cual en este caso se componía de tres *sprints* que iban desde el levantamiento de requerimientos hasta las pruebas realizadas a cada uno de los módulos.
- Se obtuvo una aplicación que funciona tanto para dueños de veterinaria como para dueños de mascota, permitiendo a estos últimos tener acceso a la información de las diferentes veterinarias que se registran en la aplicación y acercando a los clientes a estos negocios.
- La aplicación utiliza datos simulados sobre las veterinarias al ser solamente un prototipo, pero como se evidenció en la comparación con otras aplicaciones semejantes, posee características que no tiene ninguna de estas, tales como la comparación entre productos o servicios y la localización de veterinarias cercanas al dueño de mascota.
- Se utilizó Firebase como base de datos al no ser relacional y brindar herramientas flexibles para implementar, tales como los distintos métodos de inicio de sesión en la aplicación.

- Se seleccionó Kotlin como lenguaje de programación porque es interoperable con Java, es decir, se pueden aprovechar todas las bibliotecas de Java y JVM y debido al gran éxito que han tenido aplicaciones al utilizar este lenguaje (por ejemplo, Uber y Pinterest), además que está relacionado netamente al paradigma de programación orientado a objetos y por su gran uso en el mercado actual de desarrollo de aplicaciones móviles.
- Durante del desarrollo de proyecto se pusieron en práctica conceptos aprendidos durante la carrera y herramientas que nos permitieron avanzar y ampliar nuestros conocimientos.
- El trabajo en equipo es ítem muy importante en este tipo de trabajos ya que permite avanzar, diseñar y construir el proyecto de una mejor manera.
- Utilizar y poner en practica una metodología de desarrollo las mas demandada en el mercado nos permitió entender como funciona cada uno de sus componentes.

Como recomendaciones se resaltan las siguientes:

- En desarrollos posteriores se debe buscar maneras de relacionar los inventarios de la veterinaria con los productos y servicios que aparezcan en Petlocale, ya que al utilizar una base de datos no relacional se permite una fácil migración de los datos debido a que no son estructurados como en una base de datos relacional, en la cual si se cambia la estructura de uno de los datos se puede perjudicar todo un sistema en su totalidad.
- Se recomienda en desarrollos posteriores emplear métodos de pago y con ello limitar las reseñas a solo usuarios que hayan adquirido un producto o servicio, pues en esta versión la aplicación permite a cualquier dueño de mascota realizar una retroalimentación sobre cualquier producto o servicio.
- Es recomendable en desarrollos posteriores verificar el NIT de cada negocio mediante una base de datos del gobierno y así dar seguridad de la existencia del centro veterinario.

- Se recomienda para desarrollos posteriores separar Petlocale en dos aplicaciones diferentes, una netamente para dueños de veterinaria y otra para dueños de mascota.
- Se recomienda desarrollar funcionalidades para un rol de administrador en la aplicación, el cual puede verificar que los productos, servicios y veterinarias sean reales y no contengan palabras inapropiadas.
- Se recomienda desarrollar una funcionalidad que mejore la experiencia de usuario al añadir un mapa al marcador desde el usuario de dueño de veterinaria, esto al permitir buscar un sitio y llevando al usuario a ese lugar en el mapa.

Petlocale base de emprendimiento:

Tener un medio en el cual se puede extraer información y saber tendencias de los dueños de mascotas permite generar estudios de mercado y análisis de datos mediante de data sets en el caso que se manejen grandes volúmenes de datos. Adicionalmente Petlocale, se convirtió es una brecha para generar emprendimientos, lo cual nació de una idea generada en la materia procesos de negociación y se deseo dar continuidad como un proyecto de innovación, que logro identificar una necesidad y solucionarse de manera tecnológica. Esto es un abre bocas de lo que puede llegar a ser Petlocale, es decir que si se sigue trabajando en cada una de las funcionalidades se pueden lograr excelentes cosas. A lo que conlleva que Petlocale será ofrecido a la oficina de emprendimiento de la universidad Antonio Nariño con el objetivo de que nos puedan brindar apoyo con el desarrollo y lanzamiento de esta idea de negocio, o en el dado caso ofrecerla en casa de emprendimiento.

7 Referencias

- 11Pets. (2015). *El equipo de 11pets - 11pets*. 2022. <https://www.11pets.com/es/acerca>
- Android Studio. (2022). *Introducción a Android Studio | Desarrolladores de Android | Android Developers*. 2022. <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- Android Studio Developers. (2022). *Introducción a Android Studio | Desarrolladores de Android | Android Developers*. <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- AreaTecnologica. (2022). *Sistemas Operativos Mviles Para Celulares*. <https://www.areatecnologia.com/informatica/sistemas-operativos-mviles.html>
- Bancolombia. (2021). *Mercado de mascotas en Colombia: crecimiento durante 2021*. 2021. <https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/tendencias/mercado-mascotas-2021>
- Develou. (2022). *Configurar Layouts y Views En Android Studio*. 2022. <https://www.develou.com/android-layouts-views/>
- Estudio de Mascotas | Fenalco Presidencia Nacional*. (n.d.). Retrieved March 17, 2022, from <https://www.fenalco.com.co/node/1863>
- Firebase, G. (2022). *Firebase*. 2022. <https://firebase.google.com/?hl=es>
- Forbes Staff. (2021). *Movet, la startup que llama la atención de importantes empresarios del país - Forbes Colombia*. 2021. <https://forbes.co/2021/04/30/emprendedores/movet-la-startup-que-llama-la-atencion-de-importantes-empresarios-del-pais/>
- Happy cats & dogs. (2022). *Quienes Somos*. 2022. <https://happycatsanddogs.co/content/4-quienes-somos>
- Hospital Veterinari Garbí. (2022). *El moquillo en perros. ¿Qué es y cómo se manifiesta? - Hospital Veterinario Garbí*. 2022. <https://www.hospitalveterinari.cat/es/el-moquillo-en-perros-que-es-y-como-se-manifiesta/>
- Infobae. (2022, February 9). *66 % de bogotanos tiene un perro en casa: Instituto de Protección Animal - Infobae*. 2022. <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/02/09/66-de-bogotanos-tiene-un-perro-en-casa-instituto-de-proteccion-animal/>
- La Republica. (2022). *Conozca cuáles son las plataformas para el cuidado y el bienestar de las mascotas*. 2022. <https://www.larepublica.co/internet-economy/conozca-cuales-son-las-plataformas-para-el-cuidado-y-el-bienestar-de-las-mascotas-3206121>
- Muñoz, A. (2020, November 19). *Arquitecturas y Aplicaciones Móviles: ¿Cuál es la Mejor Decisión?* 2020. <https://www.gestionenti.com/post/arquitecturas-y-aplicaciones-móviles-cuál-es-la-mejor-decisión>
- OPS. (2021). *Rabia - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. 2021. <https://www.paho.org/es/temas/rabia>

- Patiño, L. (2019, August 22). *Emprendimientos colombianos: Laika, acelerada en Silicon Valley - Novedades Tecnología - Tecnología - ELTIEMPO.COM*. 2019. <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/emprendimientos-colombianos-laika-acelerada-en-silicon-valley-403534>
- PetSoft. (n.d.). *APP para la organización de clínicas veterinarias en línea*. 2022. Retrieved August 9, 2022, from <https://www.petsoft.com.co/landing-page>
- Phillips, J. (2022). *Exploring Agile Approaches*. McGraw-Hill Education. <https://ezproxy.uan.edu.co:2107/content/book/9781260467475/toc-chapter/chapter14/section/section6>
- Portafolio. (2021). *Cadena para mascotas Puppis acelera expansión en el país | Emprendimiento / Negocios / Portafolio*. 2021. <https://www.portafolio.co/negocios/emprendimiento/cadena-para-mascotas-puppis-acelera-expansion-en-el-pais-552098>
- Programación Web. (2014). *ARQUITECTURA DE 3 CAPAS | PROGRAMACION WEB*. 2014. <https://programacionwebluz.wordpress.com/arquitectura-de-3-capas/>
- Programador clic. (2020). *El motor de base de datos MySQL más sencillo - programador clic*. 2020. <https://programmerclick.com/article/913758789/>
- Redacción Red Media. (2018). *Definición de Medicina Veterinaria | Redmedia*. 2018. <https://redmedia.com/veterinaria/definicion-de-medicina-veterinaria/>
- Zoetis. (2022). *Hepatitis Vírica Canina | Zoetis*. 2022. <https://www2.zoetis.es/productos-y-soluciones/perros/hepatitis>