



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO, PROTOTIPO Y ESTRATEGIA DE RE-ENCUÉNTRAME, UN  
SISTEMA INTEGRAL DE BÚSQUEDA DE MASCOTAS PERDIDAS EN  
CHILE**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN INNOVACIÓN Y  
EMPREDIMIENTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

NICOLÁS ANDRÉS DÍAZ RIVAS

PROFESOR GUÍA:  
JUAN VELÁSQUEZ SILVA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
SANTIAGO BARCAZA SOTO  
JULIO LIRA RAMIREZ  
CLAUDIO FALCÓN BEAS

SANTIAGO DE CHILE  
2023

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene la finalidad de diseñar, prototipar y evaluar un sistema integral de búsqueda tecnológico, llamado Re-Encuétrame, que permita un aumento en la tasa de reencuentro en procesos de búsquedas de mascotas perdidas.

La investigación se da en el marco de una creciente población de mascotas en Chile, alcanzando actualmente el volumen de 12.482.679 de animales con dueños, que se ve enfrentada a una significativa probabilidad de perderse al menos una vez en su vida, lo que se traduce en 352.917 mascotas probables a perderse por año en el país. Para dar frente a ello se identifican diversos métodos de búsqueda actuales, los que pese a ser complementarios, no logran dar respuesta a todos los afectados por la problemática puesto que siguen dejando a cerca de un 28,8 % de las mascotas sin volver a encontrarse con sus familias.

Frente al problema identificado se plantea como hipótesis de investigación, que la implementación de un Sistema Integral de Búsqueda mejorará la eficiencia y precisión en el reencuentro de mascotas desaparecidas con sus amos, lo cual logrará al proporcionar herramientas de geolocalización, análisis de datos y reconocimiento visual mediante inteligencia artificial (IA) más avanzadas que los métodos actuales de búsqueda logran ofrecen.

Según lo analizando en el estado del arte, los esfuerzos para buscar mascotas perdidas se ha canalizado de forma híbrida, acudiendo principalmente a las búsquedas en sectores cercanos, las redes sociales y aplicaciones web o móviles. Asimismo, se pudo dar cuenta a una serie de artículos de investigación científica que también plantean propuestas con herramientas comunes para abordar la problemática. Para recabar el análisis mencionado y tener una base desde lo existente, se genera una comparativa entre las principales soluciones, la cual hace visible la integración y a su vez diferenciación de los elementos de Re-Encuétrame, consolidándolo así como un sistema que integra herramientas existentes pero que a su vez propone nuevas para potenciar sus fortalezas y cubrir sus falencias identificadas.

Para el desarrollo del proyecto, se realizó un diseño que aborda desde la imagen de marca hasta la arquitectura tecnológica y sus componentes. A su vez se realiza un prototipo a nivel de Producto Mínimo Viable (PMV) que logra representar a la esencia de la propuesta y con el que fue posible mediante su prueba, recabar propuestas de mejora de cara a la versión final de la plataforma. En continuación, el proceso de validación avanzó con una evaluación técnica, organizacional y financiera, en la que para cada una de estas se logró probar su factibilidad y con ello permitir dar con una solución de foco social que para un horizonte de 5 años estime lograr un VAN de \$34.037.381 pesos y una TIR de 22,03 %, sobre la base de una composición tecnológica y organizativa estudiada y validada respectivamente.

Sobre la base del trabajo realizado que convocó a 126 encuestados y 20 entrevistas, se logra dar sustento científico y tecnológico a un emprendimiento innovador que al ser implementado y operativo en el mercado permitirá cumplir con la hipótesis planteada y con ello mejorar las tasas de reencuentro entre las mascotas perdidas y sus familias habitantes en Chile.

*A mis mascotas que me han acompañado e inspirado,  
Toto †, Goofy †, Toribio, Osiris y Benito.*

*A mi madre por la gran contención desde diferentes planos.*

*A cada una y uno de los que estuvieron conmigo en este camino  
y a los que partieron durante el mismo.*

*En especial a mi abuelo, quien fuese  
el primer ingeniero de la familia.*

***Sonriendo, se los dedico en sus memorias.***

# Agradecimientos

Quisiera comenzar agradeciendo a cada profesor y profesora que desde la educación pública creyó en mí para llegar hasta este punto. Asimismo agradecer a cada docente, auxiliar, ayudante y mi profesor guía, que me formaron en este paso por la universidad.

Agradecer a mis compañeros y compañeras de carrera, que desde mechón hasta tesista me colaboraron y nutrieron académicamente para aprender cada conocimiento aplicado en este trabajo.

Agradecer a familia materna y paterna que estuvieron constantemente apoyándome en mis logros y caídas. También le agradezco a mis más cercanos y personas muy especiales para mí por comprender mi ritmo y poco tiempo disponibles para ellos durante este proceso.

Agradecer también a cada una de las cerca de 150 personas que me ayudaron significativamente a comprender y cuantificar el problema desde sus propias experiencias con finales felices y dolorosos, junto con ayudarme, bajo siempre una buena voluntad, a validar cada etapa importante que contempla este trabajo de tesis.

Y por último agradecer a Dios, en quién me encomendé y permitió levantarme en innumerables veces desde el comienzo.

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes . . . . .	1
1.2. Justificación del Problema . . . . .	3
1.3. Hipótesis y Objetivos . . . . .	8
1.4. Metodología . . . . .	8
1.5. Concepción de la Solución . . . . .	9
1.6. Contribuciones de la tesis . . . . .	11
1.7. Próximos Capítulos . . . . .	12
<b>2. Marco Conceptual</b>	<b>13</b>
2.1. Estado del Arte . . . . .	13
2.2. Análisis Comparativo . . . . .	17
<b>3. Diseño del Sistema</b>	<b>19</b>
3.1. Diseño de Marca . . . . .	19
3.2. Levantamiento de Requerimientos . . . . .	21
3.3. Estructura y Arquitectura del Sistema . . . . .	26
3.4. Diseño en Capa de Datos . . . . .	28
3.5. Diseño en Capa de Aplicación . . . . .	36
3.6. Diseño en Capa de Presentación . . . . .	37
3.7. Alcances de la Implementación . . . . .	42
3.8. Elección de Tecnologías utilizadas . . . . .	42
<b>4. Implementación de la Solución</b>	<b>47</b>
4.1. Desarrollo de Prototipo de Aplicación Web . . . . .	47
4.2. Pruebas y validación . . . . .	62
<b>5. Estrategia Central del Proyecto</b>	<b>65</b>
5.1. Modelo de Negocios . . . . .	65
5.2. Plan de Negocios . . . . .	74
<b>6. Conclusiones</b>	<b>102</b>
<b>Definición de Conceptos</b>	<b>104</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>108</b>
<b>Anexos</b>	<b>118</b>

A.	Encuesta de Validación del Problema y Propuesta inicial de Solución . . . .	118
B.	Entrevistas Elementos Diferenciadores y Levantamiento de Requerimientos .	121
C.	Interfaces de Páginas restantes . . . . .	122
D.	Entrevistas Prueba y Validación de Implementación . . . . .	127
E.	Indicadores de Rendimiento Versión Móvil . . . . .	129
F.	Complementos a Evaluación Económica . . . . .	130

# Índice de Tablas

2.1.	Resumen comparativo del Estado del Arte en base a elementos diferenciadores propuestos para Re-Encuéntrame y otros parámetros relevantes. Elaboración propia. . . . .	18
4.1.	Resumen de apreciaciones para el prototipo. Elaboración Propia. . . . .	63
5.1.	Síntesis de segmentos de usuarios y clientes según sus principales características y necesidades. Elaboración Propia . . . . .	71
5.2.	Capacidad de venta por encargado de soporte usuario, ventas y alianzas estratégicas. Elaboración propia. . . . .	86
5.3.	Comparativa de características y precios para planes similares entre principales competidores. Elaboración propia. . . . .	95
5.4.	Sueldos bases según cargo de colaborador. Fuente: Buscador de sueldos, Indeed [120]. Julio 2023. . . . .	96
5.5.	Contratación de encargados de venta según demanda proyectada. Elaboración propia. . . . .	97
5.6.	Pagos anuales para préstamo simulado. Elaboración propia. . . . .	97
5.7.	Indicadores de rentabilidad para flujo de caja. Elaboración propia. . . . .	101
F.1.	Promedio de inflación de 10 últimos años, incluyendo los proyectados para los próximos 3 años. Elaboración propia a partir de datos de Banco Central [115] y DatosMundial [116]. . . . .	130
F.2.	Pagos mensuales de préstamo solicitado para financiamiento. Elaboración propia.	134

# Índice de Ilustraciones

1.1.	Validación de causas del problema. Fuente: Elaboración propia. . . . .	5
1.2.	Visualización del Árbol de Problemas. Elaboración propia. . . . .	7
1.3.	Visualización del Árbol de Oportunidades. Elaboración propia. . . . .	7
3.1.	Icono para la plataforma Re-Encuéntrame. Elaboración propia. . . . .	20
3.2.	Logotipo diseñado para el sistema. Elaboración propia. . . . .	20
3.3.	Mockup comercial de marca. Elaboración propia. . . . .	20
3.4.	Arquitectura Tecnológica Re-Encuéntrame. Elaboración propia. . . . .	26
3.5.	Modelo de Datos de Re-Encuéntrame. Elaboración propia. . . . .	28
3.6.	Entidad Reporte y sus atributos. Elaboración propia. . . . .	29
3.7.	Diagrama de relaciones entre entidades Reporte, Usuario y Notificaciones. Elaboración propia. . . . .	30
3.8.	Diagrama de relación entre entidades Reporte y Mascota. Elaboración propia. . . . .	32
3.9.	Diagrama de relación entre entidades Reportes y Tipo Reporte. Elaboración propia. . . . .	33
3.10.	Diagrama de relación entre entidades Reporte e Imagen. Elaboración propia. . . . .	33
3.11.	Diagrama de relación entre entidad Reporte y Afiche. Elaboración propia. . . . .	34
3.12.	Diagrama de relación entre Reporte, Búsqueda Personalizada y entidades asociadas. Elaboración propia. . . . .	35
3.13.	Mockup de sección Reportes en aplicación web. Elaboración propia. . . . .	39
3.14.	Mockup de sección Búsqueda Particular en aplicación web. Elaboración propia. . . . .	39
3.15.	Mockup de sección Anuncios en aplicación web. Elaboración propia. . . . .	40
3.16.	Mockups de aplicación móvil Re-Encuéntrame. Elaboración propia. . . . .	41
4.1.	Vista de Encabezado del website. Elaboración propia. . . . .	48
4.2.	Botones de acceso directo a Reportar, Mapa y Portal. Elaboración propia. . . . .	48
4.3.	Vista superior de Página de Inicio. Elaboración propia. . . . .	49
4.4.	Vista de Página de Portal de Mascotas. Elaboración propia. . . . .	50
4.5.	Vista superior de Página de Perfil Mascota. Elaboración propia. . . . .	51
4.6.	Vista central de Página de Perfil Mascota. Elaboración propia. . . . .	52
4.7.	Vista inferior de Página de Perfil Mascota. Elaboración propia. . . . .	52
4.8.	Vista de Página de Mapa de Reportes. Elaboración propia. . . . .	53
4.9.	Vista de Página de Búsqueda Particular. Elaboración propia. . . . .	54
4.10.	Vista de Página de Anuncios. Elaboración propia. . . . .	55
4.11.	Vista de registro de datos del reporte, Página de Inicio. Elaboración propia. . . . .	56
4.12.	Vista de registro de datos de la mascota, Página de Inicio. Elaboración propia. . . . .	57
4.13.	Vista de Página de Notificaciones. Elaboración propia. . . . .	58
4.14.	Vista de Página de Mis Reportes. Elaboración propia. . . . .	58
4.15.	Vista de Base de Datos de entidad Mascota. Elaboración propia. . . . .	59
4.16.	Vista de Base de Datos de entidad Reporte. Elaboración propia. . . . .	60

4.17.	Vista de Página de Inicio de Sesión. Elaboración propia. . . . .	60
4.18.	Secuencia para reportar una mascota. Elaboración propia. . . . .	61
4.19.	Extracto de vistas de páginas en versión móvil. . . . .	61
4.20.	Vista de Base de Datos de entidad Mascota. Elaboración propia. . . . .	64
5.1.	Los 5 Métodos de búsqueda más frecuentados. Elaboración propia. . . . .	67
5.2.	Mapa de Actores para víctimas de desapariciones de mascotas. Fuente: Elaboración propia. . . . .	69
5.3.	Modelo Canvas de Re-Encuéntrame. Elaboración propia. . . . .	74
5.4.	Indicadores de rendimiento de página para versión de escritorio. Fuente: Simulación de PageSpeed de Google, Wix. 2023. . . . .	76
5.5.	Simulación de reconocimiento artificial a través de Demo de API de Cloud Vision. Fuente: Vision AI, Google Cloud [51]. . . . .	79
5.6.	Organigrama de la Estructura Organizacional. Fuente: Elaboración propia. . .	85
5.7.	Planes preliminares a ofrecer con sus respectivas características, costos y valores. Elaboración propia. . . . .	94
5.8.	Planificación global del proyecto a 5 años. Elaboración propia . . . . .	98
5.9.	Costos estimados en horizonte de 5 años. Elaboración propia. . . . .	99
5.10.	Ingresos estimados en horizonte de 5 años. Elaboración propia. . . . .	99
5.11.	Flujo de Caja Mixto para horizonte de 5 años. Elaboración propia. . . . .	100
A.1.	Distribución de segmentos de potenciales usuarios para Re-Encuéntrame. Elaboración propia. . . . .	118
A.2.	Afiches de la Encuesta difundidos por Redes Sociales. Fuente: Elaboración Propia	119
A.3.	Extracto del formulario realizado para la Encuesta. Fuente: Elaboración Propia	119
A.4.	Mockups de aplicación móvil Re-Encuéntrame. Elaboración propia. . . . .	120
C.1.	Vista inferior de Página de Inicio. Elaboración propia. . . . .	122
C.2.	Vista superior de Página de un anuncio. Elaboración propia. . . . .	123
C.3.	Vista inferior de Página de un anuncio. Elaboración propia. . . . .	123
C.4.	Vista de Página Perfil de Usuario. Elaboración propia. . . . .	124
C.5.	Vista de Página de Mis Búsquedas. Elaboración propia. . . . .	124
C.6.	Vista de Página de Mi Cuenta. Elaboración propia. . . . .	125
C.7.	Vista superior de Página de Mi Cuenta. Elaboración propia. . . . .	126
D.1.	Afiche de captación para proceso de entrevistas. Elaboración propia. . . . .	127
D.2.	Formulario realizado para entrevistas de validación de prototipado. Fuente: Elaboración Propia . . . . .	128
D.3.	Respuestas del formulario para entrevistas. Elaboración propia. . . . .	128
E.1.	Indicadores de rendimiento de página para versión móvil. Fuente: Simulación de PageSpeed de Google, Wix. 2023. . . . .	129
F.1.	Demandas anuales proyectadas de usuarios y clientes en un horizonte de 5 años. Elaboración propia. . . . .	131
F.2.	Simulación de anuncios geolocalizados en Instagram. Fuente: Instagram Advertising. Julio 2023. . . . .	131
F.3.	Simulación de anuncios geolocalizados en Facebook. Fuente: Facebook Advertising. Julio 2023. . . . .	132
F.4.	Ingresos anuales por publicidad. Fuente: Google AdSense [119]. Julio 2023. . .	133
F.5.	Simulación de un crédito bancario para financiamiento del proyecto. Fuente: Simulador de Crédito de consumo, BCI. Julio, 2023. . . . .	133

# Capítulo 1

## Introducción

El presente capítulo marca el inicio de este trabajo de investigación, donde se abordan los aspectos fundamentales relacionados con el tema de estudio y se establece el contexto necesario para comprender la importancia y relevancia de la investigación realizada. En el desarrollo se establece el marco general para comprender el problema, las oportunidades y la solución propuesta mediante la presentación de los antecedentes que han motivado el desarrollo de este proyecto, la justificación del problema abordado, la formulación de hipótesis, objetivos y metodología, así como la concepción de la solución propuesta.

### 1.1. Antecedentes

Para comenzar a abordar un problema específico y elaborar una propuesta de mejora sobre él, es necesario profundizar sobre su origen y problemática, tal que permita tener una mirada amplia desde el punto histórico, sociocultural y desde sus diferentes dimensionalidades. Sobre la base de lo anterior, el presente trabajo de tesis se incurre a los animales, pero en especial a aquellos que conviven con la especie humana, a la cual se le denominan como mascotas y que poseen una larga data de vínculos que se profundizan en la presente sección.

#### 1.1.1. Historia y vínculo entre la humanidad y los animales domesticados

Los comienzos de la interacción entre la humanidad y los animales silvestres radica desde el inicio mismo de la historia de la raza humana, sin embargo si se mide con respecto a animales domesticados se ve acortada hasta hace cerca del año 12.000 a.C en Europa, con la domesticación de los *canis familiaris* [1], más reconocidos como los perros.

Desde la primera domesticación a la siguiente, conlleva un gran salto en el tiempo, de cerca de 4 mil años posteriores, en donde al rededor del 8.000 a 7.200 a.C se realiza la domesticación de las cabras y ovejas en el Oriente Medio. Periodo más tarde, cerca del 7.000 a.C fue el turno de las vacas en Grecia y Turquía, y del cerdo en Asia además de Europa. Casi 4.000 años después, se estima que el segundo animal más popular del mundo, el gato, fue domesticado en territorios egipcios y europeos, notando así una gran diferencia comparado a los caninos [2].

En general la relación que se producía entre especies era como herramienta de supervivencia desde ambas partes, ya que al humano le favorecía tener consigo perros para la caza,

gatos para el control de plagas, o vacas para su ganadería, mientras que estas especies y el resto buscaban principalmente la obtención de alimentos y protección [3]-[4]. Este vínculo se ha visto fuertemente modificado hasta la actualidad, sobretodo frente aquellos animales domésticos que fueron radicándose en el urbanismo, donde la relación desde parte del humano al animal ya no es por supervivencia sino que por convivencia, puesto que ya no se encuentran bajo amenaza directa de otras especies, por lo que ahora mas bien los relacionan con seres de compañía.

Según un estudio realizado por la agencia GKF en el año 2016 [5], el 56 % de la población mundial tiene al menos una mascota en su hogar, siendo los perros los más comunes con un 33 %, seguido por los gatos en un 22 % y destacando a continuación de estos a los peces, con un 12 %. Para el caso de Latinoamérica, esta encuesta consideró México, Argentina y Brasil, los cuales destacan en que el 80 % posee al menos una mascota, un 60 % tiene al menos un perro y un 28 % promedio tiene gato, lo cual dista de la media mundial en un 27 % y 5 % más para estas dos últimas especies respectivamente. Además si se compara con otros continentes, la diferencia es notoria, en donde por ejemplo, Corea del Sur solo un 31 % dijo tener alguna mascota o bien, Francia y Rusia tienen una clara preferencia por los gatos (41 % y 57 % respectivamente) sobre los perros (29 % ambos), observando así diferentes tendencias de tenencias según el lugar demográfico y todas las distinciones sociales, económicas y culturales que podrían involucrarse.

Para el caso de Chile, a partir de la primera estimación poblacional animal en el país realizada por la SUBDERE durante el 2022 [6], se estima que hay 12.482.679 perros y gatos con dueño y en consecuencia hay 4.917.792 viviendas con mascotas en Chile. Si a esta última cifra se le pondera por las 3,1 personas promedio por hogar declaradas en el CENSO más reciente [7], se llega a que 15.242.055 son el potencial segmento de personas vinculadas a mascotas en el país, es decir un 79.3 % del total considerando la estimación de población de 19.212.362 para el 2022, acercándose así bastante a lo estipulado en el estudio de la parte anterior.

En cuanto al vínculo actual que se tiene sobre las mascotas, en Chile las personas declaran tenerlas bajo el principal motivo de compañía (89,1 %) y las consideran como miembros de la familia y razón de felicidad para ellas (92,1 %) [6], por lo que poseen actualmente un alto vínculo y sensibilidad frente a estos, cambiando así profundamente a los orígenes descritos de la relación entre las especies.

Dado la creciente conexión emocional con las mascotas, particularmente aquellas consideradas compañeras o parte de la familia en lugar de herramientas de explotación, ha dado lugar a nuevas y variadas problemáticas, cada una con su propio nivel de complejidad. Entre ellas, encontramos desafíos relacionados con la alimentación, cuidado, prevención de enfermedades y comportamientos propios del animal. Sin embargo, uno de los aspectos más complejos emocionalmente, junto con la muerte, es el extravío de la mascota, un tema central que se explorará en las próximas secciones. La problemática de la desaparición desencadena una serie de emociones, involucra a distintos actores y conlleva una serie de acciones que serán analizadas detalladamente en los siguientes apartados.

### 1.1.2. Pérdida de mascotas y Métodos actuales de búsqueda

El extravío de una mascota produce múltiples consecuencias, pero también ocurre o se agrava por una serie de causas vinculadas a la tenencia responsables de las mismas. En Chile el 56,6 % de las mascotas nunca sale a la calle, por lo que acumulan una serie de factores de estrés al momento de escaparse, mientras que un 23 % sale cuando les corresponde dar un paseo y un 19,8 % salen solos y libres al exterior, lo que generan mayores índices de accidentalidad, fatalidad y eventual pérdida o desorientación [6]. Por otro lado apenas un 27,4 % de las mascotas se encuentran inscritas en el Registro Nacional de Mascotas (RNM) junto con poseer microchip [6], y solo un 20,6 % contaban con un collar o placa de identificación al momento de perderse (datos extraídos de encuesta de elaboración propia, visitar Anexo A), por lo que estos elementos en su conjunto dificultan aún mas la identificación de la mascota y de sus amos(as) para lograr el reencuentro.

Cuando ya se encuentra en la circunstancia de perder una mascota, se suele recurrir a una diversidad de métodos de búsqueda, tales como: redes sociales; carteles o afiches impresos; rondas de búsqueda en sectores cercanos; agrupaciones animalistas o de apoyo; veterinarias y comisarias; y aplicaciones móviles y/o páginas web vinculadas a la problemática. En general se suelen optar a más de una alternativa anterior, con la finalidad de difundir e intentar de forma desesperada encontrar al animal y ser querido a salvo lo más pronto posible, sin embargo esto conlleva a un importante gasto energético y de tiempo al encontrarse con pocos lugares físicos y digitales claros que se especialicen en estos casos o bien encontrarse con métodos de búsquedas que no convergen entre sí y que muchas veces son poco focalizado, como el caso de las redes sociales en que los seguidores y quienes difunden no son necesariamente vecinos o personas que se encuentren en una posición clave de ayuda, turbando así el proceso de búsqueda y desaprovechando tiempos esenciales, sobretodo durante las primeras horas, donde la mascota tiene mayores posibilidades de estar en buen estado y en un lugar cercano al del extravío.

Llevando esta problemática a cifras, existe un estudio de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria (AVMA) que afirman que 1 de cada 3 mascotas se perderá al menos una vez a lo largo de su vida [8], lo que significa en el caso de Chile y su población de mascotas, 4.160.893 mascotas probables a perderse al menos una vez, y que si se distribuyen en el promedio de edad de las mascotas de 11,79 años, se llega a que **352.917 mascotas son probables a perderse por año en el país**. Para lo anterior se calcula la edad promedio ponderando las edades promedio de perros [10] y gatos [9] con sus respectivas proporcionalidades, que son de 67 % y 33 % en Chile para cada una, dejando fuera las edades promedio de otras especies (tortugas, hámster, conejos, entre otros) puesto que solo un 3,7 % hogares en el territorio las tiene [6].

## 1.2. Justificación del Problema

Desde la problemática de pérdida de mascotas en Chile profundizada, se tiene que pese a existir múltiples métodos de búsqueda paralelos o complementarios entre sí, en base a la encuesta de elaboración propia realizada (ver Anexo A), aún el 28,8 % de las víctimas de desaparición no pudo nunca pudo hallar a su mascota, lo que considerando el total de mascotas probables perdidas, serían unas 101.640 que a lo largo del territorio cada año queda sin

volver a encontrar a su familia.

Sobre la base anterior, es que se define como problema identificado a: **Métodos de búsqueda para mascotas poco efectivos**. En la validación de este problema realizada en la misma encuesta propia, un 74 % de los usuarios identificados estuvo muy de acuerdo en que es uno muy real y relevante a abordar, y que si se consideran además a aquellas personas que solo estaban de acuerdo, asciende a un 87,7 %.

Ya teniendo definido el problema, es importante identificar lo que causa esto y las consecuencias del mismo, por lo que a continuación se presenta un Árbol de Problemas construido a partir de análisis y validaciones pertinentes.

### 1.2.1. Árbol de Problemas

Comenzando con las raíces del árbol, que son las causas del problema, se logran identificar 4 principales que a su vez son consecuencias de causas más profundas, y que nacen de la problemática abordada, que es la pérdida de mascotas. A continuación se mencionan y detallan cada una de estas:

1. **Falta de unificación en opciones actuales:** Se tienen diferentes alternativas para buscar una mascota perdida (ver Subsección 1.1.2), y una de ellas, son las redes sociales, que son de las que más frecuentan. En estas se observan un nivel de búsqueda segregado y diferenciado por barrios, comunas o ciudades, sin embargo cuesta ver que entre grupos de territorios se unifiquen los reportes y por ende se pierda una continuidad o ampliación de las búsquedas fácilmente. Ejemplo de lo anterior son los grupos de Facebook en que se reportan mascotas perdidas únicamente en la comuna de Santiago y otra que se comparten solo para la comuna colindante de Ñuñoa, teniendo así casos de mascotas que transitan de un sector al otro que provoca cortar su seguimiento, llegando así a la raíz de esto, que es un sistema actual que se mide a solo un nivel regional/comunal generalmente.
2. **Falta de uso de tecnología avanzada:** Pese a los grandes avances de la tecnología y las diferentes ofertas digitales existentes, se tiene un modelo de búsqueda aún híbrido, siguiendo con los afiches impresos, que poseen diferentes deficiencias en sus bases, contenidos claves y visibilidad, junto con las búsquedas en terreno, que suelen ser de manera espontánea y sin una lógica u optimización de recorridos previas, dado las urgencias y herramientas que se cuentan para hacerlo. Además las soluciones digitales actuales, tal como se mencionaban en la sección anterior, poseen una serie de avances tecnológicos del tipo de portales y mapas con geolocalización, sin embargo aún cuentan con un rol mediador pasivo en donde solo reciben información y la difunden, para que así el receptor sea quien busque y seleccione activamente la información total disponible.
3. **Descoordinación y/o duplicidad en los casos:** Se identifica que para los diferentes métodos de búsquedas se trabaja generalmente de forma independiente entre si o de forma muy poco continua, lo que genera descoordinaciones y duplicidades en la información de la búsqueda frente a una misma mascota. Además, esta causa se encuentra estrechamente relacionada con la primera mencionada, puesto que al no unificarse las opciones actuales favorece a la duplicidad y descoordinación en la información la búsqueda, como también así a la inversa.

4. **Ausencia de dispositivos de rastreos o seguimientos:** Dentro de los métodos actuales de prevención de pérdidas de mascotas, se encuentran ausencias de dispositivos previos que permitan el rastreo y seguimiento de las mascotas, tales como GPS o chips con información básica de la mascotas. Lo anterior es a raíz de las bajas tasas de registro de animales domésticos en el RNM (ver Sección 1.1.2), los bajos niveles de compra o conocimiento de estos dispositivos de geolocalización o bien la falta de métodos que genere un seguimiento o trayecto que conecte los distintos reportes que se pueden tener sobre una misma mascota.

Para validar estas causas que conllevan al problema, se realizó una consulta dentro de la encuesta realizada citada en partes anteriores. En esta se obtuvieron resultados presentados por la Figura 1.1 y segregados por dos tipos de usuarios y la intersección de ambos, que corresponde a personas que hayan sufrido la pérdida de una mascota, y a su vez han interactuado con un animal doméstico de otra persona.llegando. De esta se concluye que la gran mayoría de los usuarios que contestaron está de acuerdo o muy de acuerdo con 3 de las 4 causas, y la causa restante de descoordinación y/o duplicidad de la información genera división, que puede ser producto de una confusión en su entendimiento o bien existe diferencia en opiniones, donde personas no aprecian esto como algo negativo.

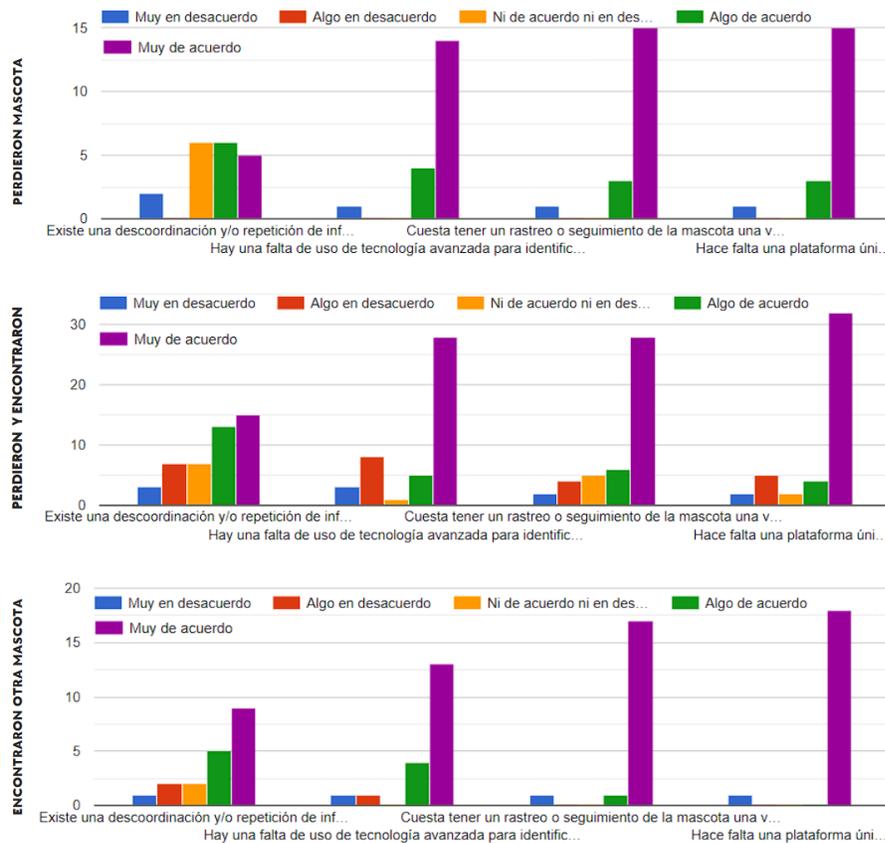


Figura 1.1: Validación de causas del problema. Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, las consecuencias o ramificaciones que emergen como resultado del problema identificado están intrínsecamente ligadas a las causas previamente mencionadas, al mismo tiempo que generan nuevas repercusiones. Las ramas identificadas se presentan a continuación:

- **Existencia de búsquedas paralelas:** Debido a la falta de unificación y la presencia de duplicidad en los métodos actuales de búsqueda, se observa la ocurrencia frecuente de búsquedas paralelas para una misma mascota. Esta situación conlleva costos significativos para los usuarios afectados por la pérdida de sus mascotas, que van más allá de lo económico e incluyen aspectos emocionales, se tiempo y otros.
- **Poca estandarización y automatización:** La persistencia de métodos de búsqueda físicos y manuales ha resultado en una escasa automatización y falta de estandarización en los procesos, datos y herramientas utilizados. Esta situación impide aprovechar los avances tecnológicos disponibles y conduce a la emisión de avisos sin formatos definidos, además de ineficiencias en procesos manuales que consumen tiempo y recursos.
- **Procesos de búsqueda complejas y extensas:** Producto de la necesidad de recurrir a múltiples métodos de búsqueda y la demora que conllevan cada uno de estos, se tienen procesos complejos bajo dimensiones de logística, actualización, cruce de información y claridad, junto con dedicarle extensos periodos de tiempo, sobretodo en el periodo posterior más cercano del extravío. Por otro lado, a partir de esta y las dos primeras consecuencias recién mencionadas, se tiene como implicancia una **sobrecarga de información, tareas y labores vinculados** al proceso de búsqueda, tanto para quien busca como para quien encuentra o interactúa con una mascota perdida.
- **Tasas de pérdidas vigentes significativas:** El problema de los métodos poco efectivos de búsqueda ha resultado en niveles preocupantes de no reencuentro entre mascotas y sus dueños. Un ejemplo de esto es el informe de SOSAFE hasta el 2018, que señala que solo en la comuna de Las Condes se reportaban más de 400 mascotas perdidas diariamente, de las cuales solo un 25 % lograba validarse como encontradas, dejando un 75 % sin registro de su destino [11]. Además, la encuesta realizada como parte de la investigación reveló que, tal como se menciona en la justificación del problema, un 28,8 % de las personas que perdieron sus mascotas no lograron encontrarlas. En casos donde personas interactuaron con mascotas perdidas de otros, solo un 35,9 % siempre pudo localizar al dueño, mientras que un 34,4 % nunca lo logró. Esto destaca la persistencia de situaciones donde el reencuentro no se logra, lo que resulta en un profundo dolor y tristeza para los dueños y sus familias, quienes mantienen un vínculo significativo con sus animales de compañía.

Ya teniendo las raíces (causas), el tronco (problema) y sus ramas (consecuencias), se presenta a modo resumen el Árbol de Problemas en la Figura 1.2.

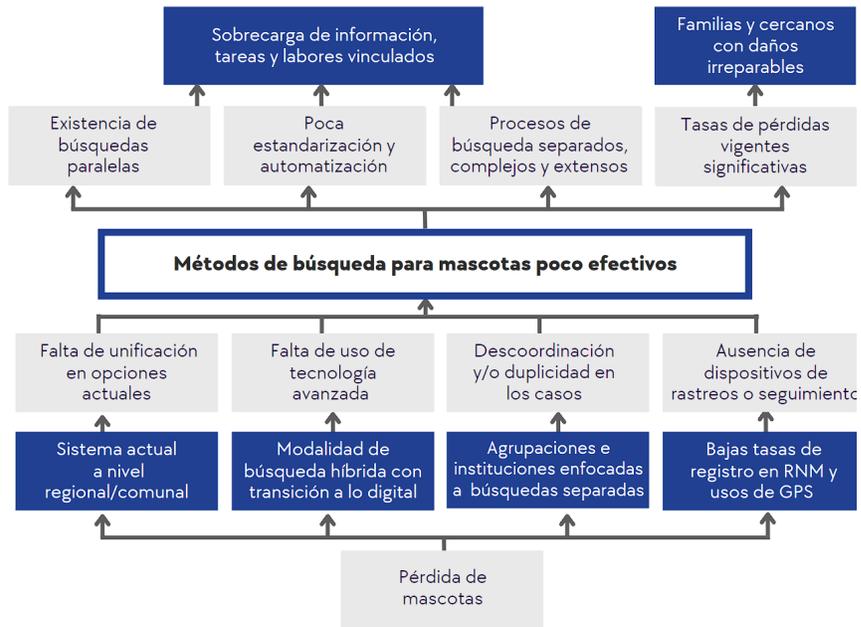


Figura 1.2: Visualización del Árbol de Problemas. Elaboración propia.

### 1.2.2. Árbol de Oportunidades

Luego de analizar el problema y sus múltiples causas y consecuencias, se puede cambiar la perspectiva negativa que traen por una de oportunidad de mejora, por lo que se plantea en la Figura 1.3 el Árbol de Oportunidades frente al problema. En este las causas del problema pasan a verse como medios de oportunidad para generar cambios y ser herramientas para alcanzar la oportunidad que aborda al problema, la cual se define como **Reducir tiempos y complejidad en procesos de búsqueda** de mascotas perdidas, consiguiendo así los fines hallados, que corresponden a las nuevas ramas del árbol.

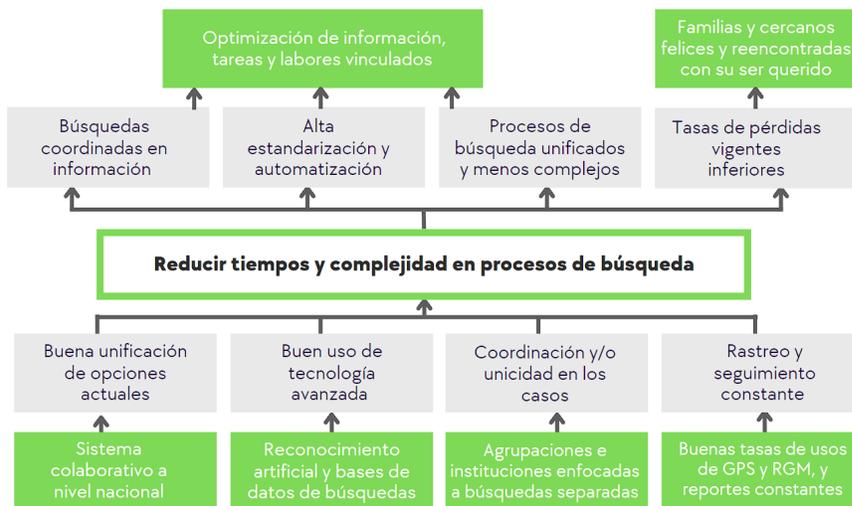


Figura 1.3: Visualización del Árbol de Oportunidades. Elaboración propia.

### 1.3. Hipótesis y Objetivos

Para abordar el problema planteado y analizado, se define un proyecto de solución definido en base una hipótesis para este trabajo de investigación, la cual declara lo siguiente: “La implementación de un Sistema Integral de Búsqueda mejorará la eficiencia y precisión en el reencuentro de mascotas desaparecidas con sus amos, al proporcionar herramientas de geolocalización, análisis de datos y reconocimiento visual mediante IA más avanzadas que los métodos tradicionales y actuales de búsqueda logran ofrecer.”

Para demostrar o refutar la hipótesis planteada, es decir, buscar evidencia que apoye o contradiga la relación postulada entre las variables, se plantean los objetivos general y específicos. Con estos se delimita lo que se busca alcanzar, apoyar a estructurar las metas propuestas y lograr validar la hipótesis declarada. Dado lo anterior, se presenta el Objetivo General basado en la oportunidad definida en el Árbol de Oportunidades, junto con acompañarse de sus 4 Objetivos Específicos como vías para concretarlo, los cuales también se inspiran en los métodos de oportunidades previamente definidos.

- **Objetivo General:** Diseñar, prototipar y evaluar un sistema integral de búsqueda tecnológico que permita un aumento en la tasa de reencuentro en procesos de búsquedas de mascotas perdidas.
- **Objetivos Específicos:**
  1. Definir y validar elementos claves diferenciadores que generen una propuesta de valor frente a soluciones presentes en el estado del arte.
  2. Diseñar, desarrollar y validar iteraciones hasta alcanzar el producto tecnológico a nivel de PMV.
  3. Establecer el modelo de negocios que aborde adecuadamente a los usuarios y clientes vinculados al problema y sus necesidades, y además, establezca un lineamiento para la estrategia central que defina su lugar en el mercado.
  4. Diseñar y evaluar el plan de negocios que permita ejecutar adecuadamente el modelo de negocios y su viabilidad.

### 1.4. Metodología

Las actividades claves son aquellas que aborden y cumplan los objetivos específicos planteados en la Sección 1.3. En el caso del primer objetivo y su alcance, se generará una planificación y profundización de investigación para el estado del arte, formando una comparativa técnica entre las soluciones actuales identificadas más relevantes en el mercado. Asimismo, se planificarán y realizarán al menos 5 entrevistas a actores claves o potenciales usuarios con un foco en la solución propuesta, a diferencia de la encuesta y entrevistas hechas que abordaron al problema principalmente, y con la apertura a nuevas modificaciones e implementaciones a elementos diferenciadores que nazcan desde las mismas instancias. Esta actividad se estará basando en el método de Design Thinking, en específico a su primera y segunda etapa, de Empatía y Definición, en donde la primera correspondería a las entrevistas levantadas y a las necesidades del estado del arte identificadas, lo cual se complementarían al trabajo ya realizado para la definición de la problemática y problema, y la segunda permitiría rescatar

y definir estos elementos diferenciadores que cumplan al objetivo.

Para alcanzar el segundo objetivo específico se implementará como actividades las etapas de Idear, Prototipar y Testear del método de Design Thinking. En Idear se evaluarán y analizarán las diferentes alternativas y elementos claves levantados para el objetivo anterior, filtrando aquellos elementos más relevantes, junto con ordenarlos de forma prioritaria, dejando aquellos más prioritarios para las siguientes etapas de prototipo y testeo. En Prototipar se diseñarán y construirán prototipos para los elementos prioritarios, de forma visual y conceptual, siendo no necesariamente funcional, según sea el requerimiento técnico de los mismos, por lo que además será necesario un análisis de factibilidad de la tecnología a utilizar, es decir: lenguaje(s) de programación, plataforma(s) tecnológica(s) y gestor de bases de datos. Para la fase de Testeo, nuevamente se incurrirá a entrevistas, de al menos 5 stakeholders o potenciales usuarios, que podrían ser los consultados previamente para la revalidación o bien nuevos, con potenciales nuevas ideas. Esta última fase será continua hasta cumplir las características básicas de un Producto Mínimo Viable (PMV), que son avanzar lo suficiente en diseño, usabilidad, fiabilidad y funcionalidad, como para satisfacer las necesidades del usuario, que a su vez será complementario a los alcances del resto de los objetivos.

Con la finalidad de alcanzar el tercer objetivo específico, se ideará y definirá un Modelo de Negocios, con un mayor énfasis en la especificación de los segmentos de usuarios de la propuesta de valor y su estrategia de posicionamiento en el mercado.

En caso del cuarto y último objetivo específico, se diseñarán para Re-Encuéntrame una estrategia central que defina una evaluación técnica organizacional y económica. En base a la última, se podrá identificar sus ingresos, costos y por ende flujos de caja. Desde la evaluación técnica se logrará abordar las tecnologías a utilizar según sus cumplimientos y beneficios, y por último a partir de la evaluación organizacional se levantará una estructuración y planificación de Re-Encuéntrame, y con esto en complemento a las dos otras evaluaciones se podrá validar o no la viabilidad de la propuesta.

## 1.5. Concepción de la Solución

Ya definidos los objetivos, se propone como Proyecto frente al problema, a un **Sistema Integral de Búsqueda de mascotas perdidas**, que tendrá como nombre y marca a “**Re-Encuéntrame**”, y cuyos cimientos serán el reconocimiento visual mediante IA y la geolocalización.

Este Sistema consistirá en una aplicación móvil y plataforma web disponible para los usuarios de forma liberada y gratuita, tanto en descarga como en uso de todas las funcionalidades de la misma, de modo que se permita su uso desde cualquier dispositivo inteligente (celular, computadora, tablet, etc). Tendrá un foco social a partir del problema que aborda, que conlleva una serie de síntomas y vínculos intensos en los usuarios y mascotas (ver Sección 1.1.1) y por ende, su propósito será brindar una mejor visibilidad y conexión entre quien busca y encuentra a una mascota perdida para así alcanzar el objetivo general.

Para continuar profundizando y comprendiendo al Proyecto Re-Encuéntrame, en las subsecciones continuas se abordarán los elementos claves y diferenciadores que la caracterizarán.

### 1.5.1. Elementos claves y diferenciadores

La elaboración y construcción del proyecto se realiza a partir de los hallazgos descubiertos en el Estado del Arte y las deficiencias que las soluciones actuales poseen (ver Sección 2.1), rescatando así los mejores elementos identificados de estos por parte de los encuestados y entrevistados durante el proceso de análisis. Además para complementar los elementos seleccionados claves existentes en el mercado, se optó por incorporar otros nuevos que buscarían modernizar las soluciones actuales, como el uso de IA, y que serán parte esencial de la propuesta de valor de esta solución.

El primer elemento clave para Re-Encuéntrame es contar con un **Portal para quién busca y para quién encuentra**, el cual deberá ser interactivo y eficiente para notificar a la persona/mascota perdida, con participación además de la comunidad e instituciones vinculadas. En el portal se podrán desplegar cuadros con imágenes e información básica, tales como tipo de animal, raza, rasgos, ubicación y fecha, a todas aquellas mascotas reportadas y notificadas en la aplicación por parte de cualquier persona que haya visto, interactuado y/o identificado a un animal doméstico de otro amo(a). Asimismo, se permitirá tener una sección al costado del portal que permita filtrar en base a las mismas características ingresadas, para una mayor eficiencia de la búsqueda, pudiendo así por ejemplo, filtrar por la comuna, color y/o fecha reportada para el animal encontrado.

Como segundo elemento clave, se tiene el uso de **Geolocalización y actualización de posición** con un seguimiento a través de ubicaciones temporales y de información actualizada. Para esto, se tendrá una segunda sección dentro de la plataforma (además del portal), en que se desplegará un mapa satelital que permita visualizar aquellas mascotas más cercanas al lugar en que el usuario se encuentra al momento del uso, permitiendo así identificar los sectores físicos claves para agilizar la búsqueda y filtrar en base a lo mismo. Igualmente, se podrá notificar y generar alertas a los usuarios más cercanos al radio (dimensión por determinar) de la ubicación notificada en la desaparición, si el usuario así lo desea. Además, en complemento de lo anterior, si para una misma mascota se realizan más de 1 reporte, se podrá visualizar dentro de las características de la misma, un seguimiento de las ubicaciones y horas ingresadas mediante flechas en el mapa, y permitiendo así crear una tendencia en el movimiento y trayecto realizado por el animal que ayude a predecir posibles direcciones o sectores a los cuales se pudo dirigir posterior al último reporte.

Para el tercer elemento clave y diferenciador a lo que existe hoy en la competencia vigente y en ejecución, se tiene la realización de **Reconocimiento y compatibilidad de mascotas buscadas y encontradas mediante Inteligencia Artificial (IA)**, utilizando una red de neuronas artificiales convolucional (CNN) que caracterice al animal a través de fotos subidas y que en complemento a los datos ingresados en el reporte (ubicación, fecha, etc), se permita con un algoritmo ponderador de estas características, entregar un porcentaje (de 0% a 100%) de similitud y compatibilidad entre aquellas mascotas reportadas dentro del sistema. Se permitirá notificar a ambos usuarios (al que encuentra y busca) esta compatibilidad, para que estos mismos emitan un juicio de veracidad de la propuesta, diciendo si la mascota en cuestión corresponde o no a la reportada.

En un cuarto elemento, se tiene el ofrecer una **Generación automática de afiches es-**

**tandarizados de las mascotas extraviadas reportadas** para la impresión y/o difusión en redes sociales y calles. Lo anterior apunta a incorporar y potenciar estos dos métodos de búsqueda actuales a través de carteles creados en base a los datos ingresados en la aplicación, permitiendo exportarlos, descargarlos y/o difundirlos a criterio del usuario en donde determine oportuno. Estos serán de igual formato (imágenes, rasgos, datos) y con una forma que incorpore la identidad de Re-Encuéntrame, junto con incluir códigos de verificación (QR) y enlaces (URL) que redirijan a la plataforma y en específico al reporte de la mascota en cuestión. Lo anterior permitirá además un mejor posicionamiento de la aplicación al permitir una mayor visibilización e interacción con métodos de búsqueda ampliamente utilizados (en base a encuesta de elaboración propia), los cuales serán un complemento y no una competencia al proyecto propuesto.

El quinto y último elemento consistirá en una **Promoción geolocalizada de avisos (afiches) a través de redes sociales** para una búsqueda más específica y precisa en aquellos medios que mayor masividad de usuarios tiene. Lo anterior será el único servicio de cobro ofrecido por la aplicación, en donde el usuario que busca la mascota podrá determinar las variables claves para buscar su mascota, bajo planes ofrecidos por parte de la aplicación que definan rangos de distancias, días de publicidad y redes sociales a publicar.

Por último para que los elementos anteriores tomen sentido y utilidad, se tiene que la plataforma se debe construir en base a un uso comunitario y activo, por lo que es necesario generar mecanismos de marketing y promocionales para llegar a un importante número de potenciales usuarios y clientes, junto con generar herramientas de fidelización para la retención de los mismos, como la creación de usuarios e interacciones que incentiven su participación.

## 1.6. Contribuciones de la tesis

Mediante el trabajo propuesto de tesis, se permite una contribución de una nueva propuesta de solución al estado del arte para dar respuesta a la problemática abordada. Dentro de sus principales contribuciones se encuentran:

- **Diseño y prototipo de una plataforma innovadora:** Este sistema ofrece una solución novedosa para facilitar la búsqueda y reunión de mascotas perdidas y encontradas sobre la base del uso de tecnologías avanzadas como reconocimiento de objetos y algoritmos de compatibilidad o coincidencia de búsqueda.
- **Alternativa de contribución al bienestar animal:** Al buscar facilitar la reunión de mascotas con sus dueños y considerar a futuro la promoción de la adopción responsable, Re-Encuéntrame tiene una propuesta integral bajo un impacto positivo en el bienestar de los animales, fomentando su protección y cuidado.
- **Desarrollo de un modelo de negocios sostenible:** La tesis aborda aspectos fundamentales de la estrategia y plan de negocios para asegurar la viabilidad económica del proyecto, lo que puede ser valioso para emprendedores y empresas que busquen desarrollar proyectos similares, sobretodo con foco en innovación social.
- **Integración de distintas áreas de conocimiento:** El trabajo combina conceptos de Design Thinking, desarrollo de aplicación, diseño de marca, marketing digital, diseño

estructural organizacional, estudio técnico y de mercado, y otros, creando una sinergia entre distintas disciplinas para ofrecer una solución completa y efectiva.

- **Base de investigación para problemáticas de mascotas perdidas:** Este proceso que busca ser lo más integral posible, aborda no solo la solución de forma profunda, sino también el sustento del problema que busca solucionar. Por lo anterior se lleva a cabo un profundo análisis de su historia, causas, consecuencias, caracterización de segmentos vinculados y estimación de cifras que palpen la relevancia y complejidad en el proceso de reencontrar a una mascota perdida con su familia, por lo que se dispone de todo estos antecedentes recopilados o levantados mediante encuestas y entrevistas a toda aquellas personas o instituciones que la requieran para futuros trabajos e investigaciones.

## 1.7. Próximos Capítulos

En los próximos capítulos de esta tesis, se abordarán desde diferentes dimensiones el contexto, diseño, desarrollo y estrategia esperada para el Sistema Integral de Búsqueda de mascotas perdidas.

Para lo anterior, en el Capítulo 2, se ahondará en el marco conceptual del proyecto, abordando un análisis del estado del arte y un comparativo de las soluciones existentes, identificando los elementos claves que den sustento a la existencia del proyecto.

A continuación, en el Capítulo 3, se detallará el diseño del sistema de Re-Encuéntrame. Se comenzará por el levantamiento de los requerimientos y se describirá la estructura y arquitectura del sistema. Además, se explicarán los diseños de marca y específicos de cada capa, incluyendo la capa de datos, la capa de aplicación y la capa de presentación. También se discutirán los alcances de la implementación y se explicará la elección de las tecnologías utilizadas.

Posteriormente, en el Capítulo 4, se presentará la implementación concreta de la aplicación. Se abordará la implementación a nivel de prototipo del sitio web y el detalle de las interfaces que lo componen. Además, se realizara una validación para medir el proceso de implementación y el PMV ofrecido.

Luego, en el Capítulo 5, se profundizará en la estrategia central del proyecto. Se abordará el modelo de negocios basado en el Modelo Canvas, incluyendo el plan de negocios asociado bajo evaluaciones financiera, organizacional y técnica.

Finalmente, en el Capítulo 6, se presentarán las conclusiones finales de la tesis. Se incluirán los resultados frente a las validaciones realizadas en el proceso, así como el cumplimiento de la hipótesis planteada en este trabajo de investigación.

# Capítulo 2

## Marco Conceptual

El presente capítulo proporciona el marco necesario para comprender el contexto y los conceptos fundamentales relacionados con Sistema Integral de Búsqueda de Mascotas Perdidas. Por consiguiente, se realiza un exhaustivo Estado del Arte en la sección que lleva el mismo nombre, en que analizará investigaciones y desarrollos previos relacionados con la búsqueda de mascotas perdidas o al mecanismo de solución propuesta para el tema, para así brindar una visión general del conocimiento existente. En base a lo recabado anteriormente, se lleva a cabo la sección de Análisis Comparativo, que permitirá evaluar críticamente las soluciones existentes y destacar las oportunidades de mejora.

### 2.1. Estado del Arte

Frente a la problemática de la búsqueda de mascotas en el país, se realiza una investigación con respecto a respuestas actuales por parte de la ciudadanía y personas vinculadas o interesadas en el tema, junto con soluciones existentes en el mercado o propuestas en publicaciones científicas disponibles a lo largo de diferentes países, lo que conlleva a comprender que no es una problemática ajena en el resto del mundo. A continuación se profundiza las 3 categorías en que fueron segmentadas estas soluciones, identificando y mencionando sus principales características.

#### 2.1.1. Agrupaciones y redes sociales

Las principales redes sociales corresponden a las 3 aplicaciones más descargadas dedicadas a este rubro, que son Facebook, Instagram y Twitter, excluyendo Tiktok, pues no tiene formato de publicación ni se identificó como medio de búsqueda para este fin. En las redes abordadas se pudieron identificar diversos grupos, cuentas y páginas dedicadas a compartir y buscar mascotas perdidas, siendo principalmente de perros y gatos. A continuación se caracterizan y mencionan las principales cuentas de las redes sociales, centrando el marco de investigación al caso particular de Chile.

##### **Facebook**

Estas páginas y comunidades virtuales son creadas con el propósito de ayudar a localizar y reunir a mascotas perdidas con sus dueños en una determinada área geográfica o región. Los usuarios pueden publicar información y fotografías de mascotas perdidas o encontradas en el grupo, y los demás miembros pueden colaborar en la búsqueda compartiendo la publicación, proporcionando información útil en los comentarios o incluso dedicando tiempo y recursos

a la búsqueda de la mascota en cuestión. Estos grupos proporcionan una plataforma para conectar a personas que se preocupan por los animales y ofrecen una alternativa a la búsqueda en solitario o la utilización de agencias o servicios de búsqueda de mascotas. Desde las diversas páginas y grupos identificados, se destacan las siguientes:

1. **Gatos Perdidos Y Encontrados en todo Chile (Grupo público):** Cuenta con 26.6 mil miembros y se publican a diario diferentes gatos extraviados en Chile [52].
2. **Perros perdidos buscan su hogar (Grupo público):** cuenta con 19.4 mil miembros y se publican a diario distintos perros perdidos en el territorio chileno [53].
3. **Perros Perdidos Santiago - Chile (Grupo público):** Es el grupo enfocado a búsqueda de perros perdidos con más miembros en Chile, con cerca de 57.3 mil miembros actuales y 6 años de trayectoria, bajo un foco más local y específico a la ciudad de Santiago [54].

## Instagram

Son perfiles creados en la red social para ayudar a localizar y reunir a animales perdidos o extraviados con sus dueños. Estas cuentas suelen publicar información y fotografías de animales perdidos o encontrados, así como compartir publicaciones de usuarios que buscan a sus mascotas. Sus avisos suelen ser mediante publicaciones en su biografía, fotos temporales de 24 horas de duración (*historias*) y videos que entregan la información del animal reportado (*reels*), siendo estos 3 formatos factibles de comentar y difundir por otros usuarios dentro de la red social.

Algunas cuentas tienen colaboración con refugios de animales y organizaciones de rescate para ayudar a conseguir hogares temporales o permanentes para los animales encontrados. Estas cuentas pueden ser muy útiles para difundir la información a un público más amplio y conectarse con otros usuarios que se preocupan por el bienestar de los animales. Asimismo estas se suelen segregar por una única especie, siendo los más comunes los perros y gatos, por lo que destacando una página destinada a cada uno, se tienen las siguientes identificadas:

1. **gatosperdidos.chile (cuenta):** Dedicada a la búsqueda de gatos perdidos en el país, con cerca 590 publicaciones y 1100 seguidores [55].
2. **perritosperdidos (cuenta):** Perfil y organización sin fines de lucro creada para difundir mascotas perdidas, encontradas y en adopción en Santiago, con cerca de 1200 publicaciones y 2600 seguidores [56].

## Twitter

Al igual que Instagram, son cuentas individuales que se enfocan a compartir información útil de mascotas perdidas, tales como avisos y reportes de mascotas perdidas encontradas, consejos para la búsqueda o datos de contacto de refugios de animales o veterinarios que pueden ayudar en la búsqueda. Las cuentas de Twitter de búsqueda de mascotas se han convertido en una herramienta valiosa para conectar a las personas en una búsqueda conjunta y para difundir la información de manera más amplia a través de sus publicaciones, conocidas como *tweets*, en la red, junto con permitir la difusión a partir de otras cuentas mediante el *retweet*, que permite anexar la publicación de un tercero en el perfil de quien difunde, llegando

así a los seguidores y cuentas afines la información de la publicación. A modo de ejemplo de lo anterior, se destacan dos perfiles cuentas representativas a las funciones descritas, los que se mencionan a continuación:

1. **Animalperdidocl (cuenta):** comunidad amante de los animales enfocada a difundir mascotas perdidas y encontradas, siendo las más comunes los gatos y perros. Cuenta con cerca de 2500 seguidores y actualmente no se encuentra publicando informaciones o tweets recientes [57].
2. **Ayudando Peluditos Chile (cuenta):** cuenta con cerca de 4.800 tweets y 1400 seguidores, enfocadas a la ayuda y búsqueda de perros en necesidad, ya sea perdidos o para adopción [58].

### 2.1.2. Aplicaciones y Plataformas similares

Dentro de las soluciones se encuentran aplicaciones y/o plataformas web que abordan al problema de pérdida de mascotas, incorporando diferentes tipos de tecnología y foco para abordar la propuesta. Dentro de las **aplicaciones similares en ejecución** destacadas, se encuentran las siguientes:

- **SOSAFE:** Aplicación móvil chilena destinada a seguridad y servicios comunitarios fundada el año 2014 por Cristian Cabrera y Carlos Fernández. Cuenta actualmente con más de 1 millón de usuarios y posee presencia en 5 países, tales como Chile, México y Colombia [59]. Pese a no tener como finalidad abordar el problema de las mascotas perdidas, se permite a través de ella publicar y reportarlas según sus respectivas ubicaciones y características.
- **BuscoMascota:** Portal de mascotas en Chile fundado el 2014 que tiene la finalidad de unir usuarios y empresas, con otros usuarios. Cuentan con secciones gratuitas para mascotas perdidas y encontradas, compra y venta de mascotas, buscar parejas de mascotas y un cementerio virtual para homenajear a los animales domésticos fallecidos con emotivas reseñas [60].
- **Missing Pets:** Aplicación móvil desarrollada por Revinade AB lanzada al mercado el 4 de octubre del 2019. Cuenta con más de 50 mil descargas en Apps Store y es completamente gratuita. Permite buscar mediante geolocalización las mascotas perdidas reportadas [61].
- **PeTrace:** App colaborativa gratis para buscar o adoptar mascotas. Utiliza la geolocalización y alertas mediante anuncios para ubicar a las mascotas perdidas en un sector. Su objetivo es que ninguna mascota se quede sin hogar, mediante una comunidad solidaria activa que mantenga vigente la aplicación [62].
- **Tractive GPS:** Aplicación de seguimiento de perros y gatos mediante collar con dispositivo localizador. Cuenta un equipo de empleados de más de 20 países distintos y ofrece a sus usuarios y clientes con planes básicos y premium [63].
- **Shadow:** Aplicación móvil diseñada para ayudar en la búsqueda de mascotas perdidas, en especial de perros, utilizando tecnología de reconocimiento de imágenes y machine learning. La aplicación permite a los usuarios subir información y fotografías de las

mascotas perdidas para crear una alerta e iniciar un proceso de búsqueda en una Base de Datos compartida con todos los usuarios de Shadow. Además, Shadow también permite a los usuarios publicar recompensas para incentivar la colaboración y ayuda en la búsqueda de las mascotas desaparecidas [64].

- **Petsi:** Aplicación móvil diseñada para ayudar a encontrar y reunir a animales perdidos o abandonados con sus dueños. Fue creada por una organización ucraniana de derechos animales llamada UAnimals y se encuentra disponible en Ucrania. La aplicación permite a los usuarios publicar información y fotografías de animales perdidos o encontrados en un mapa interactivo geolocalizado. También incluye una función de emparejamiento automático, que utiliza algoritmos para comparar las características del animal perdido con las características de los animales encontrados en la aplicación. La idea es ayudar a reunir a más animales con sus dueños y reducir el número de perros y gatos abandonados en las calles [65].
- **My Pets:** Aplicación móvil diseñada para ayudar a encontrar y reunir a mascotas perdidas o extraviadas con sus dueños. La aplicación permite a los usuarios publicar información y fotografías de mascotas perdidas o encontradas en un mapa interactivo. Además, cuenta con una función de alerta para notificar a los usuarios cercanos sobre mascotas perdidas en su ubicación y una función de seguimiento de mascotas en tiempo real por medio de un collar con GPS. La aplicación también cuenta con la colaboración de veterinarios y refugios de animales en Argentina [66].
- **Wako:** Es una página web que se dedica a buscar mascotas perdidas utilizando técnicas de publicidad geolocalizada en redes sociales. Con más de 4 años de experiencia y gracias a la geolocalización, Wako ha encontrado más de 3.850 mascotas en el 2022 en los 11 países en los que se encuentra disponible, según sus propios datos. Los usuarios pueden publicar información sobre mascotas perdidas, y Wako utiliza publicidad geolocalizada en redes sociales para difundir la información a personas cercanas a la ubicación de la mascota perdida. De esta manera, Wako proporciona una alternativa a los dueños de mascotas perdidas que buscan una forma más eficaz de difundir la información y aumentar las posibilidades de encontrar a sus animales extraviados [67].

### 2.1.3. Artículos de investigación científica

En general la documentación hallada que estudia, analiza y propone soluciones a la problemática de búsqueda de mascotas con un foco científico tecnológico, posee una data superior al año 2014, por lo que da como indicio que ha tomado mayor relevancia los últimos años, que coinciden a su vez con el incremento de la población animal domesticada y el cambio de paradigma de cómo los humanos se relacionan con estos (ver Sección 1.1.1). Además, se tiene una coincidencia en que la solución para este problema debe digitalizarse y modernizarse mediante aplicaciones y plataformas con formato portal o blog, o bien incorporando otras herramientas de IA y geolocalización. Asimismo, al todas abordar la misma problemática, que se mantiene y repite patrones en los diferentes países de orígenes de publicación, se genera una forma de validación frente a la misma y problema identificado.

A continuación se resumen las principales investigaciones que no se encuentran actualmente en ejecución o en el mercado, seleccionadas según sus similitudes en foco y fondo de lo que se espera abordar en el marco de investigación:

1. **Aplicación Multiplataforma para la búsqueda de mascotas perdidas (2016, España):** Proyecto muestra el desarrollo de una aplicación móvil enfocada a búsqueda y publicación de mascotas perdidas mediante tecnologías Open Source. Enfoque en el diseño y desarrollo de la aplicación para un posicionamiento amplio en el mercado por parte de la misma [69].
2. **Finding Missing Person Using AI (2021, India):** Desarrollo de software para la búsqueda y reconocimiento de personas perdidas. Utiliza tecnologías de Aprendizaje Profundo (en particular CNN) y usa método de clasificación KNN [70].
3. **Desarrollo de una aplicación para la búsqueda y rescate de mascotas perdidas en Bogotá a través de un collar GPS (2020, Colombia):** Propuesta de desarrollo de plataforma digital de seguimiento de mascotas, mediante venta de dispositivos GPS. Foco especial en el marketing digital del proyecto [71].
4. **Solución web para encontrar, adoptar y devolver mascotas perdidas Petfinder (2019, Argentina):** Desarrollo e implementación de aplicación web que busca reencontrar a las mascotas con sus dueños mediante geolocalización, utilizando servidores de nube de Google para la construcción y visualización del mapa [72].
5. **Aplicación Android para la gestión integral de la búsqueda y localización de mascotas perdidas o abandonadas (2014, España):** Propuesta de aplicación que permite enviar a un servidor central imágenes y metadatos de mascotas perdidas y encontradas. Se plantea a futuro nuevos desarrollos en línea de reconocimiento de imágenes, cruce de datos en el seguimiento y ubicación de animales domésticos [73].
6. **Pet finder website development (2020, Malasia):** Proyecto de sitio web llamado “Pet-Search” que busca encontrar a mascotas perdidas con sus respectivos dueños(as). Se plantea como un portal de búsquedas y reporte de animales encontrados y perdidos, en el cual actúa un filtro para simplificar los pasos y tiempos de búsqueda. Posee un elemento diferenciador, que es vincularse con los refugios estatales de Malasia y chequear si las mascotas perdidas se encuentran dentro de allí, o bien aprovechar para enviar alguna mascota perdida para allá [74].
7. **Where is my pet? A global solution for locating lost pets (2020, España):** Proyecto de construcción de un sistema que unifica información sobre mascotas perdidas para personas sin acceso a redes sociales. Utiliza tecnología para el reconocimiento de imágenes mediante Vision AI [75].

## 2.2. Análisis Comparativo

Para resumir el Estado del Arte abordado, se realiza un cuadro comparativo entre las soluciones que existen en el mercado y en la literatura para la búsqueda de mascotas perdidas. El objetivo de este análisis es identificar los elementos diferenciadores que hacen que Re-Encuéntrame sea una propuesta innovadora y de valor para los usuarios. Para ello, se han seleccionado diez soluciones representativas a cada categoría. A continuación, se describen brevemente las características principales de cada una, resaltando sus ventajas y desventajas con respecto a elementos esenciales y diferenciadores identificados para el sistema.

Tabla 2.1: Resumen comparativo del Estado del Arte en base a elementos diferenciadores propuestos para Re-Encuéntrame y otros parámetros relevantes. Elaboración propia.

Estado del Arte	Participación Comunitaria	Buscador y/o filtro	Website y/o aplicación móvil	Portal de publicaciones y/o mapa	Reconocimiento artificial	Inclusión métodos de búsqueda actuales	Búsqueda especializada en una mascota
Facebook	Si	No	Ambas	Portal	No	Afiches, RR.SS.	No
Instagram	Si	No	Ambas	Portal	No	Afiches, RR.SS.	No
Twitter	Si	No	Ambas	Portal	No	Afiches, RR.SS.	No
SOSAFE	Si	No	Aplicación	Mapa	No	No	No
Petsi	Si	Si	Ambas	Ambos	Si	No	No
PeTrace	Si	Básico	Aplicación	Ambos	No	No	No
Wako	No	No	Website	Ninguno	No	Afiches, RR.SS.	Si
Petfinder	Si	No	Website	Mapa	No	No	No
Where is my pet?	Si	Si	Aplicación	Ambos	Si	No	No
Pet-Search	Si	Si	Website	Portal	No	No	No

De la Tabla 2.1 se puede observar en general como factores en común la incorporación de la participación comunitaria para el reencuentro de mascotas con sus dueños(as), a excepción de *Wako* que posee un modelo de desarrollo y negocios distinto al resto de las soluciones, por lo que se considera favorable incorporar a la ciudadanía como uno de los elementos claves para que Re-Encuéntrame opere. Por otro lado se tienen grandes deficiencias en los métodos actuales, tal como se abordan en la Sección 1.2, en cuanto al filtro y búsqueda directa dentro de las soluciones que permitan una mayor eficiencia del proceso, junto con no incorporar en su mayoría el reconocimiento visual, mediante IA, de las características del animal.

Continuando con el análisis, se tiene que en el estado del arte hay múltiples aplicaciones o páginas web, pero solo las redes sociales y *Petsi* pudieron ser identificadas disponibles para ambos formatos, dejando así el resto una limitancia en su uso a únicamente la web o a través de aplicaciones móviles de descarga, por lo que es relevante considerar como plataforma multi-canal (website y aplicación) a *Re-Encuéntrame* para competir con mayor eficacia y alcanzar una mayor demanda. Respecto al formato de visualización de los casos reportados de mascotas perdidas, se tiene una diversidad de elecciones entre presentarlos solo como un portal de publicaciones, como un mapa interactivo que localiza la mascota o integrando ambos tipos, por lo que considerando las ventajas y desventajas de estos dos y la complementariedad entre sí, se considera favorable considerarlos para el sistema de búsqueda y la utilidad del mismo.

Entre los elementos restantes considerados, se tiene la inclusión de métodos de búsquedas actuales, en donde solo las redes sociales y *Wako* integran a los métodos de búsqueda de afiches y la difusión de los mismos a través de la misma red u otras redes sociales de uso masivo, por lo que para *Re-Encuéntrame* será favorable también incorporarlos al igual que otros métodos no considerados, como agrupaciones animalistas, veterinarias y la generación de afiches para su posterior impresión y difusión física. Por último el elemento restante considerado fue el ofrecimiento de búsquedas específicas y especializadas para una mascota, lo cual solo es impartido por *Wako* en la comparativa, ya que es justamente esta la función y modelo de negocios del mismo. Sobre la base de lo anterior, será favorable integrar este elemento diferenciador en complemento a los anteriores para tener con ello a un **Sistema Integral de búsqueda de mascotas perdidas**, que contemple las ventajas de las soluciones vistas y repare sobre las desventajas de las mismas, aportando así un nuevo valor y con ello una nueva innovación en el mercado.

# Capítulo 3

## Diseño del Sistema

En este capítulo se sientan las bases para el desarrollo del sistema, definiendo su identidad visual, especificaciones técnicas y estructura general. Cada aspecto es cuidadosamente analizado y diseñado para garantizar la funcionalidad, usabilidad y estética de la plataforma.

En primer lugar, se explora el diseño de marca, donde se definen los elementos visuales y de identidad que representarán a la plataforma. A continuación, se realiza un levantamiento exhaustivo de los requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación. Posteriormente, se aborda la estructura y arquitectura del sistema, definiendo y diseñando en detalle las diferentes capas que lo compondrán y su interacción. A través de este capítulo, también se definen las limitaciones que tendrá el proceso de implementación dentro del presente trabajo y se evalúan y seleccionan en base al diseño y limitaciones, las tecnologías a utilizar tanto a nivel de prototipo como de desarrollo final.

### 3.1. Diseño de Marca

Para fines identitarios del proyecto, es esencial definir un diseño de marca que permita posicionarlo en el mercado objetivo y proyección del mismo, por lo que un primer factor a gestar es el nombre. El candidato favorito y seleccionado se basó en la palabra clave para conseguir el objetivo de la propuesta de solución, que es el **reencuentro** entre la mascota perdida y su familia que la busca, por lo que desde una perspectiva del animal, que se encuentra en esta angustiante situación y que no es capaz de hablar, surge “Reencuéntrame”, haciendo un llamado activo no solo a quienes lo buscan sino también a todas aquellas que puedan vincularse al problema. Una segunda iteración sobre el nombre, bajo una perspectiva del futuro y ampliar este concepto mas allá del reencuentro, se considera relevante incorporar al concepto de encuentro, es decir, sin necesariamente un vinculo previo, pudiendo así también contemplar adopciones, rescates u otras escalabilidades que se abordarán mas adelante. Sobre la base anterior, es que surge finalmente el nombre de marca “**Re-Encuéntrame**”, dándole así representatividad no solo al concepto actual sino también el venidero.

Con el nombre definido, se procedió a esquematizar y representarlo a través de un icono que permita generar una imagen de marca y ser utilizado para todo fines de uso, venta, difusión y descarga. Este consideró la huella genérica de una mascota, una lupa para simbolizar la búsqueda y un fondo circular con un color de marca que será parte de su caracterización de imagen, teniendo como resultado a la Figura 3.1.



Figura 3.1: Icono para la plataforma Re-Encuéntrame. Elaboración propia.

La razón del color calipso se debe principalmente por considerarse atractivo, enérgico y llamativo, lo que puede transmitir una imagen moderna y dinámica para la marca. Además se considera favorable este color principal pues a partir del estado del arte se pudo analizar una predominancia de la paleta cercana a tonos rojos, rosados y morados, por lo que serviría con ello diferenciarse en imagen de los mismos.

Teniendo definido el ícono y nombre, se procedió a definir el logotipo presentado en la Figura 3.2 que acompañará y representará a la marca, que se compone de ambos y bajo una tipografía que apunta los mismos lineamientos anteriores.



Figura 3.2: Logotipo diseñado para el sistema. Elaboración propia.

Por último y a modo comercial, se bosqueja la marca a través de un mockup presentado en la Figura 3.3. Este mostraría el despliegue del logotipo de marca en un dispositivo móvil.



Figura 3.3: Mockup comercial de marca. Elaboración propia.

## 3.2. Levantamiento de Requerimientos

El levantamiento de requerimientos es una etapa fundamental del desarrollo del proyecto. En esta etapa se debe identificar y documentar las necesidades y expectativas de los usuarios y clientes potenciales del sistema, así como las características y funcionalidades que debe tener Re-Encuéntrame para satisfacerlas [76].

Para el Sistema Integral de búsqueda de mascotas perdidas, el levantamiento de requerimientos conllevó un proceso iterativo y colaborativo considerando activamente las partes involucradas en el proyecto. Para lo anterior fueron esenciales diferentes procesos y etapas de recopilación de requerimientos, las cuales fueron:

1. **Análisis del problema:** Consiste en obtener requerimientos a partir de las raíces y consecuencias del problema detectado en los métodos de búsqueda actuales, con énfasis en sus falencias, para ser abordadas y mejoradas, junto con considerar sus fortalezas para incorporarlas en la propuesta de solución.
2. **Entrevistas a actores claves (stakeholders):** Se realizaron 5 entrevistas a personas vinculadas al problema, los cuales poseen el rol de administradores y difusiones de grupos y páginas en Facebook o Instagram, permitiendo levantar requerimientos en base a los conocimientos, experiencias y advertencias de los mismos. El detalle de estas entrevistas se encuentra en el Anexo B.
3. **Encuesta a potenciales usuarios:** A partir de la encuesta realizada para abordar el problema y la preliminar propuesta de solución, que se encuentra en mayor detalle en el Anexo A, se pudo recopilar diferentes requerimientos para responder a las necesidades y preocupaciones advertidas en las respuestas.
4. **Análisis del Estado del Arte:** Luego del estudio de las redes sociales, soluciones actuales y literatura, se pudo recopilar diferentes requerimientos que buscan preservar las ventajas de las soluciones actuales y crear nuevos frente a las debilidades identificadas.
5. **Análisis de elementos diferenciadores:** En base a los elementos diferenciadores de la Sección 1.5.1, los cuales también surgen a partir de los análisis anteriores, se generan requerimientos que los consideran para el sistema.
6. **Requerimientos generales de una aplicación:** Se realiza una investigación de los requerimientos que en general necesitan las aplicaciones tanto móviles como web, teniendo así una base estandarizada con respecto al mercado para Re-Encuéntrame.

El resultado de este proceso es un listado de especificación de requisitos que sirve como base para el diseño, la implementación, las pruebas y el mantenimiento del sistema, el cual se presenta de forma dividida en requerimientos funcionales y no funcionales, que se profundizar en las secciones continuas.

### 3.2.1. Requerimientos Funcionales

Los requisitos funcionales son aquellos que definen las funciones y características específicas que debe cumplir un sistema para satisfacer las necesidades de los usuarios [76]. Estos requisitos describen lo que el sistema debe hacer y cómo debe comportarse en diferentes situaciones, por lo que para Re-Encuéntrame se identifican los siguientes:

## **1. Registro, inicio y perfil de Usuario:**

- 1.1. La aplicación debe permitir a los usuarios registrarse con su correo electrónico y contraseña, o con su cuenta de Facebook o Google.
- 1.2. Se debe permitir a los usuarios iniciar y cerrar sesión con su cuenta en todo momento que utilice el sistema.
- 1.3. Se debe permitir a los usuarios modificar, agregar o eliminar información de su perfil o de la mascota perdida registrada como perdida o encontrada.
- 1.4. Los usuarios pueden eliminar su cuenta y toda la información asociada a ella.
- 1.5. Se debe exigir al menos un método de contacto del usuario, ya sea número telefónico, correo electrónico y/o redes sociales.

## **2. Reportes:**

- 3.1. Los usuarios pueden publicar y consultar reportes de mascotas perdidas y encontradas.
- 3.2. Los reportes de mascotas perdidas deben incluir obligatoriamente una foto, especie, nombre, ciclo de vida, tamaño, sexo, lugar y la fecha de la pérdida.
- 3.3. El sistema debe permitir agregar al reporte de mascota perdida información opcional que contemple más fotos del animal, raza, color primario y/o secundario, rasgos o accesorios característicos e información adicional.
- 3.4. Los reportes de mascotas encontradas deben incluir obligatoriamente una foto, especie, tamaño, lugar y la fecha de la pérdida.
- 3.5. El sistema debe permitir agregar al reporte de mascota encontrada información opcional que contemple más fotos del animal, raza, sexo, ciclo de vida, color primario y/o secundario y rasgos o accesorios característicos e información adicional.

## **3. Características y Funcionalidades Frontend:**

- 4.1. La plataforma debe mostrar la ubicación geográfica de las mascotas encontradas mediante un mapa interactivo que indique la distancia para llegar a ellas.
- 4.2. Mostrar un portal con los reportes de mascotas perdidas o encontradas en que se visualice su información básica y una foto de los mismos, ordenados por menor distancia al usuario y menor tiempo de publicación.
- 4.3. Al seleccionar un reporte a partir del mapa interactivo o portal, se debe visualizar el detalle de la publicación con toda la información más específica con la que se haya publicado.
- 4.4. Se debe permitir a los usuarios filtrar los resultados de búsqueda por las características obligatorias exigidas en los reportes, y de forma avanzada, por la información adicional permitida en los mismos.
- 4.5. La aplicación debe permitir proporcionar información sobre refugios y organizaciones locales que puedan ayudar en la búsqueda y recuperación de mascotas perdidas.
- 4.6. Los usuarios pueden compartir información sobre mascotas perdidas en redes sociales y otras plataformas en línea.

- 4.7. El sistema debe permitir a los usuarios marcar una mascota como recuperada cuando haya sido encontrada y devuelta a su dueño.
- 4.8. La aplicación debe tener una sección de avisos y preguntas frecuentes (FAQ) para ayudar a los usuarios a entender cómo funciona la plataforma y cómo pueden participar en la búsqueda y recuperación de mascotas perdidas.
- 4.9. Se debe permitir presentar los diferentes planes ofrecidos para las búsquedas personalizadas, señalando sus características, valores y proceso de pago.

#### **4. Características y Funcionalidades Backend:**

- 5.1. Capturar y procesar imágenes de mascotas mediante redes neuronales de reconocimiento visual que permitan identificar su especie, color primario y secundario y otras características distintivas.
- 5.2. Comparar las imágenes capturadas con una base de datos de mascotas reportadas en el sistema y mostrar los resultados más similares al usuario.
- 5.3. Permitir el contacto entre los usuarios interesados en recuperar una mascota mediante un sistema de mensajería integrado en la aplicación.
- 5.4. Realizar un seguimiento del trayecto del animal reportado, en base a las ubicaciones y fechas de los reportes que se hayan asociado al mismo.
- 5.5 Gestionar los planes de búsqueda personalizada junto con el proceso de pago de los mismos.

#### **5. Anuncios, Consejos e Informaciones:**

- 6.1. Ofrecer recursos y consejos sobre el cuidado y la tenencia responsable de las mascotas para prevenir la pérdida de mascotas.
- 6.2. Ofrecer información y consejos sobre métodos físicos o complementarios que ayuden al proceso de búsqueda de la mascota perdida.
- 6.3. Ofrecer información y consejos sobre métodos físicos o complementarios que ayuden al proceso de búsqueda del amo de la mascota perdida.
- 6.4. Ofrecer información y consejos sobre apoyo psicológico y redes de apoyo para el proceso de búsqueda y pérdida de mascotas.

#### **6. Interacción, compensación y fidelización de usuario**

- 7.1. Permitir el registro de mascotas, con sus características físicas (obligatorias algunas) y de personalidad (voluntario) con fines preventivos y/o recreativos.
- 7.2. Los usuarios podrán acumular un puntaje por interacción con la plataforma.
- 7.3. Entregar insignias según el nivel de acumulación de puntaje de usuarios.
- 7.4. La aplicación debe tener una sección de mascotas de usuarios destacados, según sus interacciones y ayuda en reencuentros.
- 7.5. Ofrecer concursos y premios de mascotas, mediante patrocinio o no, a usuarios destacados o que participen en dichas instancias.

#### **7. Notificaciones:**

- 8.1. La aplicación debe enviar notificaciones a los usuarios cuando haya nuevos anuncios de mascotas perdidas que coincidan con sus criterios de búsqueda o cuando reciban un mensaje de otro usuario.
- 8.2. La aplicación debe permitir a los usuarios configurar notificaciones push para recibir alertas en tiempo real sobre mascotas perdidas en su área.

#### 8. Valoración e Indicadores:

- 9.1. La aplicación debe tener un sistema de retroalimentación para que los usuarios puedan calificar y comentar sobre su experiencia con la aplicación.
- 9.2. La plataforma debe tener un sistema de seguimiento para monitorear el éxito en la búsqueda y recuperación de mascotas perdidas.
- 9.3. La aplicación debe tener una sección de historias exitosas donde los usuarios puedan compartir sus experiencias con la búsqueda y recuperación de mascotas perdidas gracias a esta .

### 3.2.2. Requerimientos No Funcionales

Los requisitos no funcionales son aquellos que definen las características de calidad de un sistema, como el rendimiento, la seguridad, la facilidad de uso y la compatibilidad. Estos requisitos describen cómo el sistema debe comportarse y qué características debe tener para satisfacer las necesidades de los usuarios [77], por lo que para Re-Encuétrame se identifican los siguientes:

#### 1. Rendimiento:

- a) El sistema debe tener un tiempo de respuesta rápido para las consultas de búsqueda y otras operaciones.
- b) La aplicación debe tener un sistema de seguimiento para monitorear el rendimiento del servicio.
- c) La plataforma debe tener un proceso de actualización regular para agregar nuevas funcionalidades y mejorar el rendimiento del software.
- d) La aplicación debe tener un sistema de gestión del ancho de banda para controlar y optimizar el uso del ancho de banda en la plataforma.

#### 2. Calidad:

- a) El reconocimiento visual, mediante IA, de las mascotas debe tener una tasa eficiente de precisión y rapidez de respuesta.
- b) La información geográfica de las mascotas debe ser fiable y lo más actualizada posible.
- c) La aplicación debe tener una alta disponibilidad y confiabilidad para garantizar el acceso continuo a la plataforma.
- d) La plataforma debe tener un sistema de pruebas riguroso para garantizar la calidad del software antes de su lanzamiento al mercado.
- e) El equipo de desarrollo debe ser altamente capacitado y experimentado para garantizar la calidad del software.

- f) La aplicación debe tener un proceso de mantenimiento eficiente para corregir errores y mejorar el rendimiento del software.
- g) Se debe tener un sistema de gestión del cambio para controlar y gestionar cambios en el software o la infraestructura subyacente.
- h) El sistema debe tener un sistema de verificación para asegurar que las mascotas reportadas como perdidas sean reales y no falsas.

### **3. Seguridad:**

- a) Se debe tener un sistema de encriptación para proteger la información confidencial y personal de los usuarios durante su transmisión y almacenamiento.
- b) El servicio debe cumplir con las leyes y regulaciones locales sobre privacidad y protección de datos personales.
- c) La aplicación debe tener un sistema de seguimiento para monitorear la calidad del servicio.
- d) El sistema debe tener un sistema de copias de seguridad para proteger la información de los usuarios en caso de fallas técnicas o desastres naturales
- e) La plataforma debe tener un sistema de gestión de incidentes y servicio técnico para responder rápidamente a problemas técnicos o fallas en el servicio.
- f) Se debe tener un sistema de moderación para prevenir el abuso y el uso inapropiado de la plataforma.
- g) Los usuarios deben tener permitido reportar comportamientos inapropiados o sospechosos de otros usuarios.
- h) La aplicación debe tener un sistema de autenticación robusto para verificar la identidad de los usuarios y prevenir el acceso no autorizado al sitio.
- i) Se debe tener un sistema de autorización para controlar el acceso a las funcionalidades y recursos de la plataforma.

### **4. Facilidades de uso:**

- a) La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar para mejorar la experiencia del usuario.
- b) El diseño tiene que ser atractivo y coherente en todas las plataformas y dispositivos.
- c) Se debe tener una documentación completa y detallada para ayudar a los usuarios a entender cómo funciona la plataforma

### **5. Compatibilidad:**

- a) La aplicación móvil debe ser compatible con los sistemas operativos Android e iOS.
- b) La página web debe poseer un dominio y ser compatible con los navegadores de internet más utilizados en la región de disponibilidad.

### **6. Escalabilidad y Adaptabilidad:**

- a) El sistema debe ser escalable para manejar un gran número de usuarios y consultas simultáneas.

- b) La escalabilidad y la mantenibilidad del sistema debe ser apta ante posibles cambios o ampliaciones.
- c) La aplicación debe tener un proceso de desarrollo ágil y flexible para adaptarse rápidamente a los cambios en el mercado y las necesidades de los usuarios y equipo de desarrollo.
- d) Se debe tener un sistema de gestión del ciclo de vida del software para planificar, desarrollar, probar, implementar y mantener el software a lo largo del tiempo.

### 3.3. Estructura y Arquitectura del Sistema

Para hacer frente a los requerimientos previamente descritos, se establece una arquitectura de Programación por Capas, dividiéndose en las capas: Capa de Presentación, Capa de Negocios y la Capa de Acceso a datos. La Figura 3.4 muestra los componentes físicos y lógicos de esta arquitectura, así como las interrelaciones entre ellos.

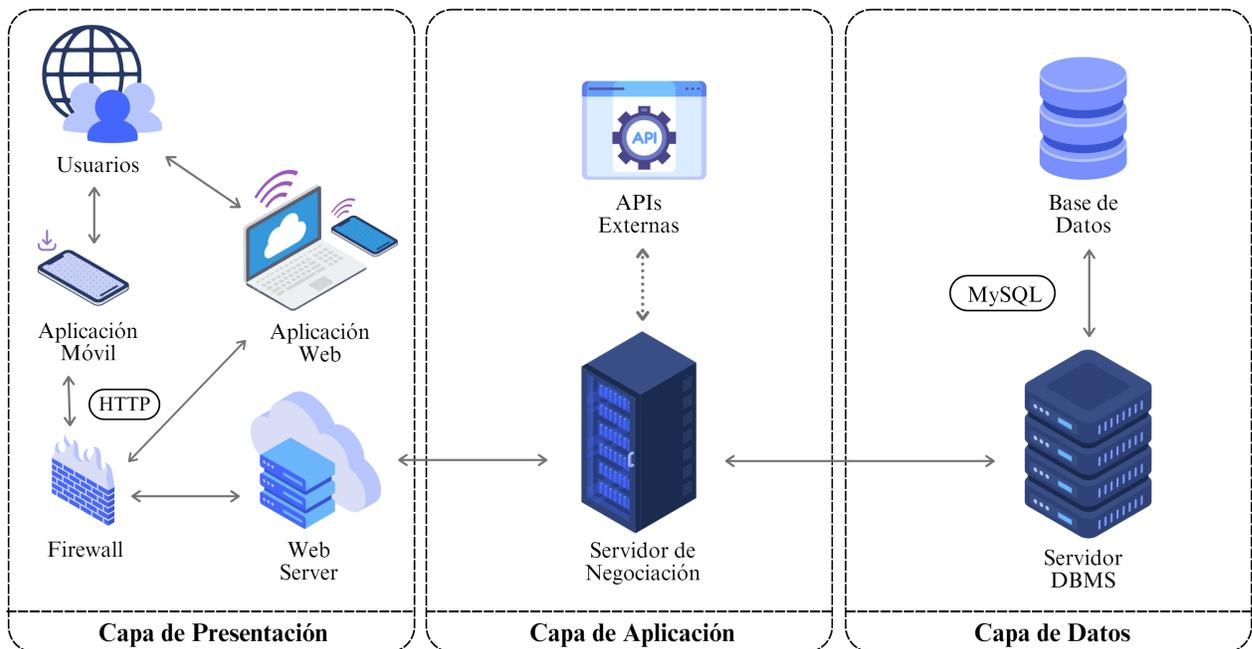


Figura 3.4: Arquitectura Tecnológica Re-Encuéntrame. Elaboración propia.

Cada componente de la arquitectura física presente en el diagrama se define y profundiza sus funciones a continuación:

- **Aplicación Web:** Es una aplicación desarrollada específicamente para ser ejecutada en navegadores web. Permite a los usuarios acceder y utilizar los servicios de Re-Encuéntrame a través de un navegador en cualquier dispositivo, tanto para dispositivos móviles como para ordenadores, con conexión a internet.
- **Aplicación Móvil:** Es una aplicación diseñada y desarrollada específicamente para dispositivos móviles, como celulares y tablets, requiriendo previa descarga a través de las tiendas de aplicaciones de sistemas Android e iOS. Proporciona a los usuarios una

experiencia optimizada y adaptada a las características y capacidades de los dispositivos móviles. La aplicación móvil de Re-Encuéntrame ofrece funcionalidades similares a la aplicación web, pero con una interfaz y navegación adaptadas a pantallas táctiles, notificaciones push, integración con características del dispositivo (como la cámara, el GPS, etc.) y una UX más centrada en la movilidad.

- **Firewall:** Sistema de seguridad que protege a la aplicación de posibles amenazas externas. Es un dispositivo que se coloca entre la red interna y la red externa (Internet) y que se encarga de filtrar el tráfico que entra y sale de la red interna. El sistema puede bloquear el tráfico que no cumple con ciertas reglas o políticas de seguridad establecidas para la red. El objetivo principal del firewall es proteger los recursos de la red interna y garantizar la privacidad y seguridad de los datos que se transmiten por ella [81].
- **Web Server:** Programa que se ejecuta en un servidor y que se encarga de procesar las solicitudes HTTP que recibe de los usuarios, tales como reportes, registros de mascotas o perfil de usuario, y enviarles las respuestas correspondientes. Dado lo anterior, es el encargado de servir tanto la aplicación web como móvil de reencuéntrame a los usuarios que las solicitan.
- **Servidor de Negociación:** Componente que se encarga de ejecutar conjunto de lógicas de procesos y programación de datos de Re-Encuéntrame, tales como el procesamiento de mascotas y compatibilidad de búsquedas, las cuales en su mayoría se envían al Web Server para su posterior visualización. Además se relaciona estrechamente con la capa de datos a través del servidor DBMS, por lo que toma un rol intermediario entre los usuarios y las distintas informaciones que estos requieren [82].
- **Servidor DBMS:** Sistema de gestión de bases de datos que se encarga de administrar y organizar la información almacenada en una base de datos. DBMS son las siglas en inglés de “Database Management System” [83]. Un servidor DBMS permite a los usuarios crear, modificar y eliminar datos (operaciones *CRUD*) en una base de datos, así como realizar consultas y búsquedas para recuperar información específica. También puede proporcionar herramientas para respaldar y restaurar datos, así como para garantizar la seguridad y la integridad de los datos almacenados.
- **Base de Datos:** Conjunto de datos organizados y relacionados entre sí que se almacenan en un dispositivo electrónico [84]. Estas son muy útiles para almacenar grandes cantidades de información y acceder a ella rápidamente. Dentro de las bases de datos se encuentran las de mascotas guardadas, los usuarios, los reportes, las notificaciones, entre otros.
- **API Externas:** Estos protocolos y herramientas provenientes de arquitecturas externas no son parte directamente del sistema, por lo que su relación con el Servidor de Negociación se representa bajo una flecha punteada. Pese a lo anterior, se consideran en la arquitectura puesto que las API serán fundamentales para la reducción de desarrollo y costos en elementos necesarios que pueden ser externalizables, tales como el mapa interactivo, métodos de ingreso de usuario (redes sociales o correos electrónicos), métodos de pago, entre otros.

### 3.4. Diseño en Capa de Datos

Esta capa tiene por función almacenar y gestionar todos los datos asociados al encuentro o desaparición de las mascotas reportadas, sus características, sus fotos, sus dueños y sus ubicaciones. Además, la capa de datos se comunica con la capa de aplicación mediante llamadas a las API, que permiten acceder a los datos de forma estandarizada.

Se empleó el *Modelo Entidad Relación (ER)* para diseñar el sistema de gestión de bases de datos, que se procesará y desarrollará utilizando MySQL. Este modelo representado por la Figura 3.5 permite representar los tipos de datos y sus relaciones dentro de la capa, siguiendo las reglas de la tercera forma normal (3FN).

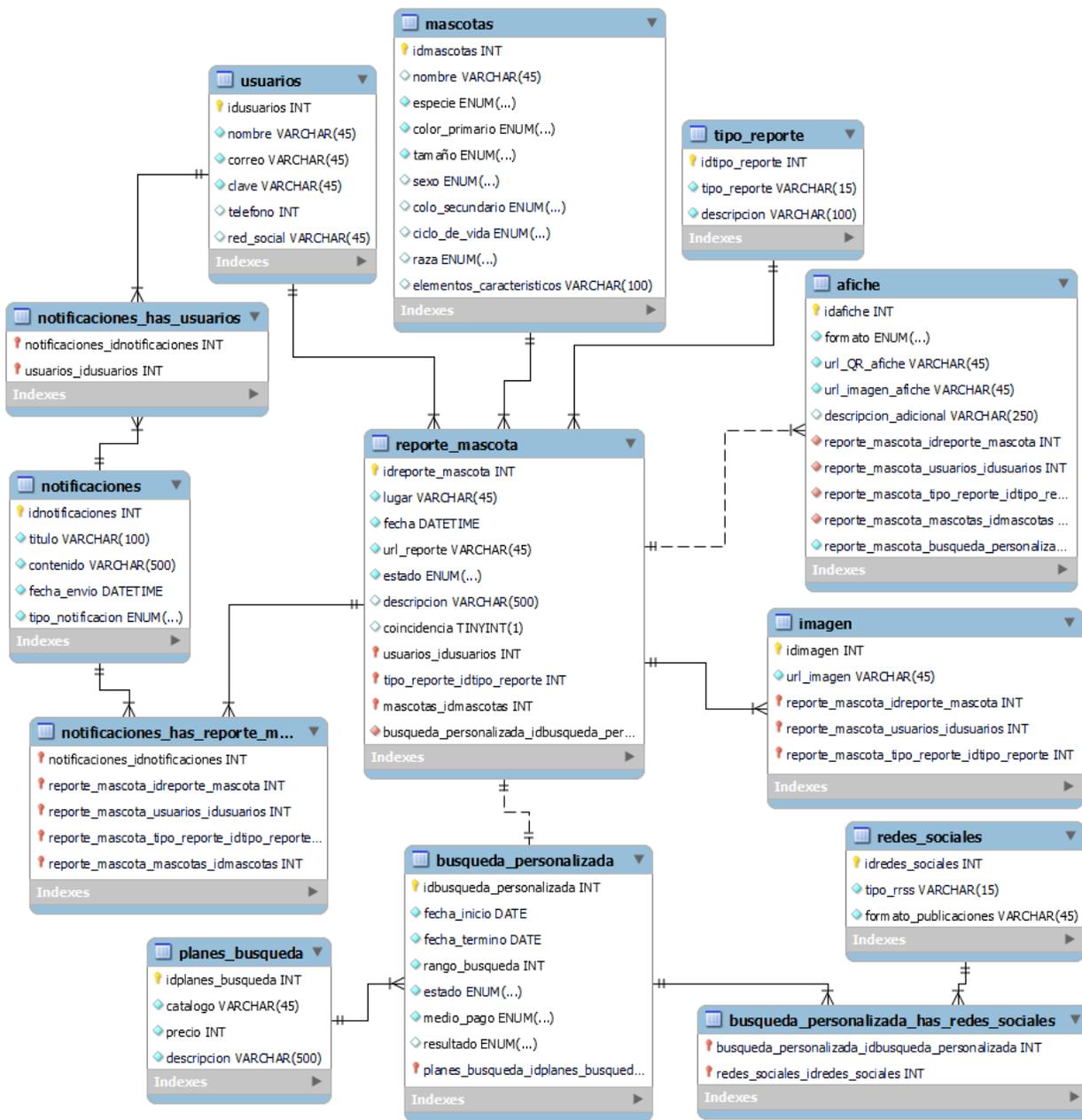


Figura 3.5: Modelo de Datos de Re-Encuéntrame. Elaboración propia.

El Modelo de Datos de Re-Encuéntrame se compone de diferentes entidades, atributos necesarios para que el sistema opere. A continuación se describen y diagraman en cada uno de estos y cómo se relacionan al resto de la capa de datos.

### 3.4.1. Entidad Reporte

La entidad **Reporte** de la Figura 3.6 corresponde a la más fundamental de la capa de datos y representa los reportes de Mascotas perdidas o encontradas registradas. Esta se interconecta con todo el resto de las entidades y sus atributos obligatorios son el lugar en que se encuentra o pierde el animal, la fecha y hora, el url asociado a este y el estado en que se encuentra.



Figura 3.6: Entidad Reporte y sus atributos. Elaboración propia.

Para el caso del url, este corresponde a un enlace único que permite identificar el reporte en la web y ser compartido a través de canales externos a la aplicación, como redes sociales y páginas web, por lo que además genera una mayor independencia con respecto al resto de los otros reportes y las personas pueden acceder a él directamente sin requerir transitar las otras secciones de la plataforma, como por ejemplo por el mapa o portal de publicaciones. Con respecto al estado, este permite escoger entre: "Activo" (mascota sigue en búsqueda), "Inactivo" (se declara como sin resultado o pasa un periodo largo de tiempo sin reportarse activo) y "Reencontrado" (se declara la mascota reencontrada con sus amos). Por último esta entidad permite ingresar de forma voluntaria, es decir pudiendo dejar el atributo en blanco, si al reporte se le asoció una coincidencia con otro (siendo una variable binaria con 1 si y 0 si no), junto a permitir crear una descripción, que sin sobrepasar los 500 caracteres, tendrá la finalidad de agregar información que brinde de mayor precisión y consistencia al aviso.

### 3.4.2. Relación Reporte, Usuario y Notificaciones

La Figura 3.7 diagrama las relaciones que existen entre la entidad **Reporte** con las entidades **Usuarios** y **Notificaciones**, junto con la relación que tienen entre sí estas dos últimas.

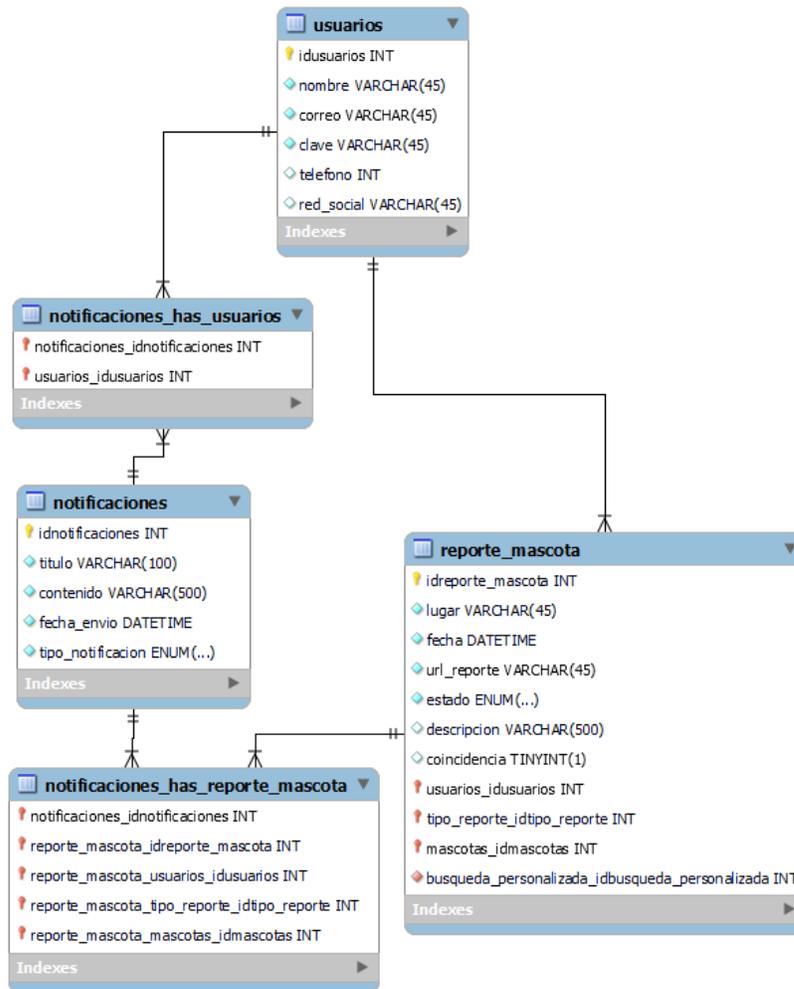


Figura 3.7: Diagrama de relaciones entre entidades Reporte, Usuario y Notificaciones. Elaboración propia.

Para el caso de **Usuarios**, representa la base de todos los usuarios del sistema Re-Encuéntrame, quienes pueden registrarse, iniciar sesión y utilizar las funcionalidades del sistema. Sus atributos obligatorios son su nombre, correo y clave, junto con solicitar registrar al menos un teléfono o red social de contacto, por lo que pueden uno de estos dos campos quedar en blanco. La relación de ésta entidad con **Reportes** se puede describir como una de “uno a muchos” o “1:N”. Esto significa que un usuario puede tener varios reportes asociados a él (uno a muchos), mientras que un reporte solo puede estar asociado a un único usuario (uno a uno desde la perspectiva del reporte). Es importante tener en cuenta que la existencia de un reporte está condicionada a la existencia de un usuario asociado, lo que implica una dependencia en la entidad Reporte hacia la entidad Usuario, pero no así al revés.

Por su parte, la entidad **Notificaciones** representa las notificaciones enviadas a los usuarios, como notificaciones sobre nuevos reportes, novedades y consejos. Debe contener atributos como ID de notificación, título, contenido (mensaje de la notificación), fecha de envío, y tipo de notificación. Este último atributo permite la entrada de las categorías: "Reporte", "Novedades", "Consejos" y "Otros".

La relación de **Notificaciones** tanto con **Reporte** como con **Usuarios** es del tipo “muchos a muchos” o “N:M”, pues uno o más de un registro de notificaciones puede estar relacionado con más de un usuario o reporte y así a la inversa. Cada relación se puede implementar utilizando una tabla de relación intermedia (tabla de unión) que registre las asociaciones de notificaciones con reportes y notificaciones por separados. En esta tabla, se tendrían los IDs de las entidades como claves foráneas, estableciendo las conexiones entre ambos. Por otro lado, las relaciones son de tipo obligatorio ya que para las notificaciones se quiere un usuario destinatario, por lo que es dependiente, y en el caso del reporte, este debe estar asociado a varias notificaciones a lo largo del tiempo, las cuales por ejemplo, pueden notificar modificaciones en el estado de este.

Una consideración de las interrelaciones entre las tres entidades es que un registro de notificación puede estar asociado a un usuario diferente al vinculado en el reporte. Un caso aplicado a esto es el de una notificación georreferenciada a usuarios de un rango cercano al lugar de un animal reportado perdido, en donde el registro en la tabla contemplará como usuario destinatario a aquellos que se encuentren dentro de la zona cercana, mientras que el reporte asociado tendrá vinculado el usuario que lo publicó.

### 3.4.3. Relación Reporte y Mascota

Dentro del modelo de datos definido para Re-Encuéntrame se define la entidad **Mascota**, que representa a las mascotas registradas en el sistema. Puede contener atributos como ID de mascota (único e incrementable), nombre, especie, raza, color, tamaño, ciclo de vida, etc.

En base a los requerimientos funcionales, se solicita como campos obligatorios a ingresar de la mascota su especie (gato, perro, conejo, etc), color primario (bajo un listado de colores principales) y tamaño (pequeño, mediado o grande). En el caso del nombre será obligatorio para quienes reportan una mascota perdida, pero voluntario para quienes encuentren a una, por lo que se permite dejar en blanco este atributo. El color secundario (mismo listado que para color primario), ciclo de vida (cachorro, adulto o anciano) y raza (listado de raza condicionado a la especie escogida) pueden ser voluntarias de completar. Por último se permite una sección de texto no obligatoria para describir elementos característicos que se pudo identificar en el animal, tales como manchas, accesorios, condiciones físicas/psicológicas, etc.

La entidad **Mascotas** se relaciona directamente con la de **Reporte**, tal como se representa en la Figura 3.8, bajo una relación 1:N, debido a que una mascota puede estar asociada a más de un reporte. En base a esta misma relación se puede permitir hacer un seguimiento de diferentes tiempos y lugares reportados para una misma mascota, tal como se plantea en el *segundo elemento clave* (ver Sección 1.5.1).

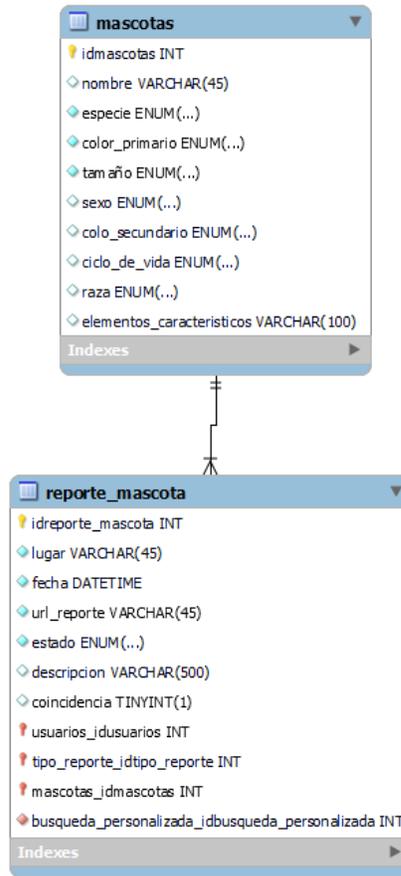


Figura 3.8: Diagrama de relación entre entidades Reporte y Mascota. Elaboración propia.

### 3.4.4. Relación Reporte y Tipo Reporte

Para la capa de datos del sistema integral de búsquedas de mascotas se define la entidad **Tipo Reporte**, la que representa los diferentes tipos de reportes, como “Mascota Perdida” y “Mascota Encontrada”. Esta entidad se utiliza para clasificar los reportes según su propósito y puede tener una relación uno a muchos o “1:N” con la entidad **Reporte**, tal como se muestra en la Figura 3.9, ya que cada tipo de reporte estará asociado a diferentes reportes y necesariamente un reporte debe tener un tipo que lo defina, por lo que es una relación obligatoria.

La decisión de considerar a Tipo Reporte como entidad por sobre un atributo de Reporte radica principalmente en la diferencia de condiciones y obligatoriedad de ciertos atributos para cada tipo de reporte definidos en los requisitos funciones. Asimismo esta independencia permite una mayor flexibilidad y escalabilidad, que se profundiza en la Sección 5.2.1, junto con permitir una mayor facilidad en la filtración de búsqueda, pues se simplifica la realización de consultas específicas relacionadas a los diferentes tipos. Por ejemplo, si se desea buscar todos los reportes de mascotas perdidas, se puede realizar una consulta directamente en la entidad Reporte filtrando por el tipo de reporte "Mascota Perdida".

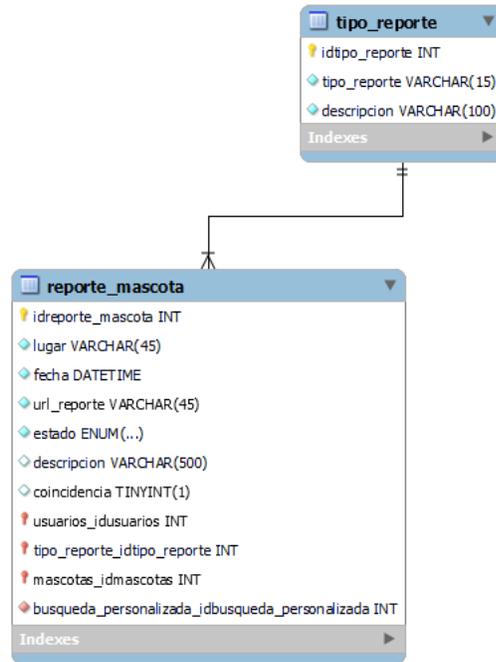


Figura 3.9: Diagrama de relación entre entidades Reportes y Tipo Reporte. Elaboración propia.

### 3.4.5. Relación Reporte e Imagen

Se define la entidad **Imagen** a aquella que representa las imágenes asociadas a los reportes de mascotas. De la Figura 3.10 esta entidad puede tener una relación con la de **Reporte** del tipo “N:1”, donde un reporte puede tener una o varias imágenes asociadas.

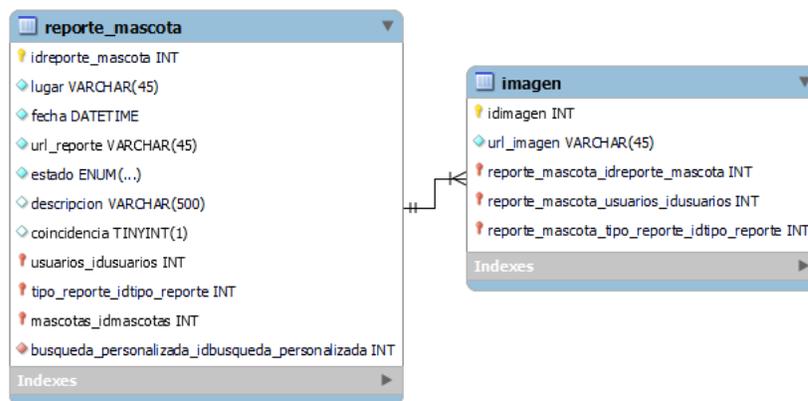


Figura 3.10: Diagrama de relación entre entidades Reporte e Imagen. Elaboración propia.

El único atributo de la entidad corresponde al url asociado a la imagen subida por el usuario, la que se almacena en un sistema de almacenamiento externo. Esto debido a que si se almacenarán imágenes directamente en la base de datos podría no ser la opción más eficiente, pues las imágenes suelen tener un tamaño considerable y podrían afectar el rendimiento y el tamaño de la base.

De esta manera, en la base de datos solo se almacena la referencia a la ubicación de la imagen en el sistema de almacenamiento externo, lo que permite mantener un rendimiento eficiente de la base de datos y facilita la gestión de las imágenes, sobretodo de cara al procesamiento de las mismas por parte de las redes neuronales para identificar las características y similitudes entre las imágenes de los reportes y proponer si corresponde o no a la misma mascota analizada, tal como se indica en el *tercer elemento clave y diferenciador* de la solución (ver Sección 1.5.1). En el caso que se necesite mostrar una imagen en la aplicación o plataforma web, simplemente se obtiene la ruta o URL almacenada en la base de datos, luego se utiliza para acceder a la imagen desde el sistema de almacenamiento externo y así mostrarlo al usuario.

### 3.4.6. Relación Reporte y Afiche

La entidad **Afiche** representa los afiches generados automáticamente para la difusión de los reportes en medios físicos y digitales, que corresponden al *cuarto elemento clave y diferenciador* de Re-Encuétrame (ver Sección 1.5.1). Sus atributos son el ID de afiche, url del QR asociado al afiche, url del afiche (en formato imagen) generado y un espacio voluntario para que el usuario incluya una descripción adicional a la generada automáticamente por el afiche a partir de los datos entregados en el reporte y la mascota. Además se permite escoger el formato del afiche, ya sea “Clásico” para la impresión o difusión de este, “Historia” para compartir en las publicaciones de 24 horas de duración de Intragram y Facebook, y “Cuadrada” para publicaciones o páginas web que requieran una cuadratura en la imagen.

La relación que existe entre **Reporte** y **Afiche** se encuentra diagramada en la Figura 3.11, bajo una relación “0:N”, ya que es un servicio gratuito que se espera ofrecer de forma voluntaria, es decir el usuario escogerá si generar o no un afiche asociado al reporte. Además al ofrecer diferentes formatos, junto con permitir modificar datos de mascotas y reportes, se podrá generar más de un afiche para un mismo reporte.

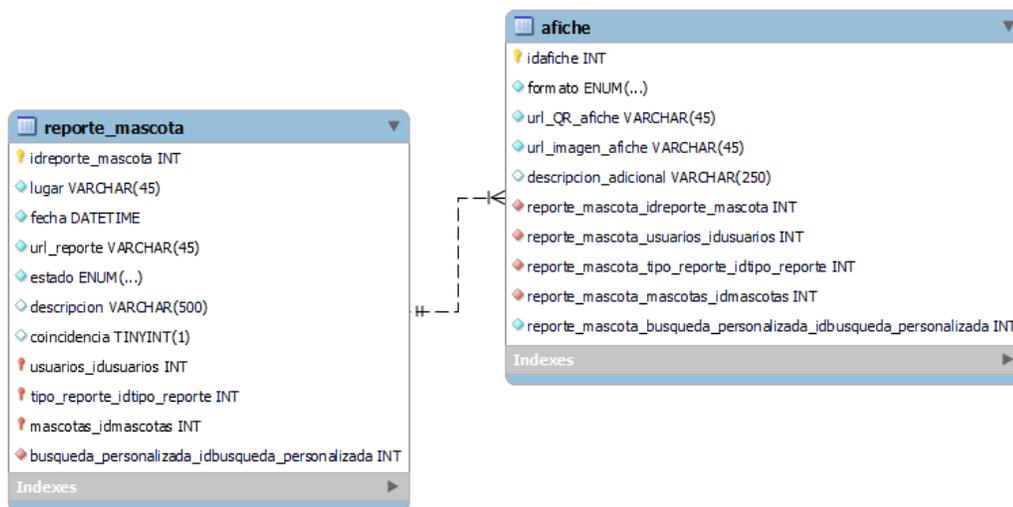


Figura 3.11: Diagrama de relación entre entidad Reporte y Afiche. Elaboración propia.

### 3.4.7. Relación Reporte y Búsqueda personalizada

El *quinto elemento clave* del sistema (ver Sección 1.5.1) es representada por la entidad **Búsqueda Personalizada**, que corresponde al servicio pagado que ofrece Re-Encuéntrame, donde los usuarios pueden publicitar geolocalizadamente sus mascotas perdidas en redes sociales. Esta entidad tiene como atributos a: fecha de inicio y término de búsqueda, rango de búsqueda (en metros), estado de búsqueda (activa o inactiva), medio de pago (transferencia, débito o crédito) y una descripción no obligatoria por si se requiere agregar especificaciones o consideraciones solicitadas por el cliente en la búsqueda.

Las búsquedas personalizadas se realizarán mediante promociones geolocalizadas de los reportes y afiches a través de diferentes redes sociales, que pueden ser en una o más, y a su vez estas redes sociales estarán vinculadas a una o más búsquedas personalizadas es que se decide crear la entidad **Redes Sociales**, bajo una relación “N:M” con la entidad **Búsqueda Personalizada**, lo cual se ve representado en la Figura 3.12. Sus atributos son el nombre o tipo de red social en cuestión, junto al formato de publicaciones dentro de las mismas.

Por último, se considera una entidad para los **Planes de Búsqueda**, que representa los planes disponibles para la búsqueda personalizada, con atributos como catálogo o nombre del plan, precio y descripción de este. Esto permite una mayor independencia y claridad de los diferentes planes a ofrecer, los que pueden cambiar a lo largo del tiempo. Su relación es de “1:N” con la entidad **Búsqueda Personalizada**, pues cada búsqueda tendrá un único plan asociado, mientras que un plan será asociado a uno o más búsquedas.

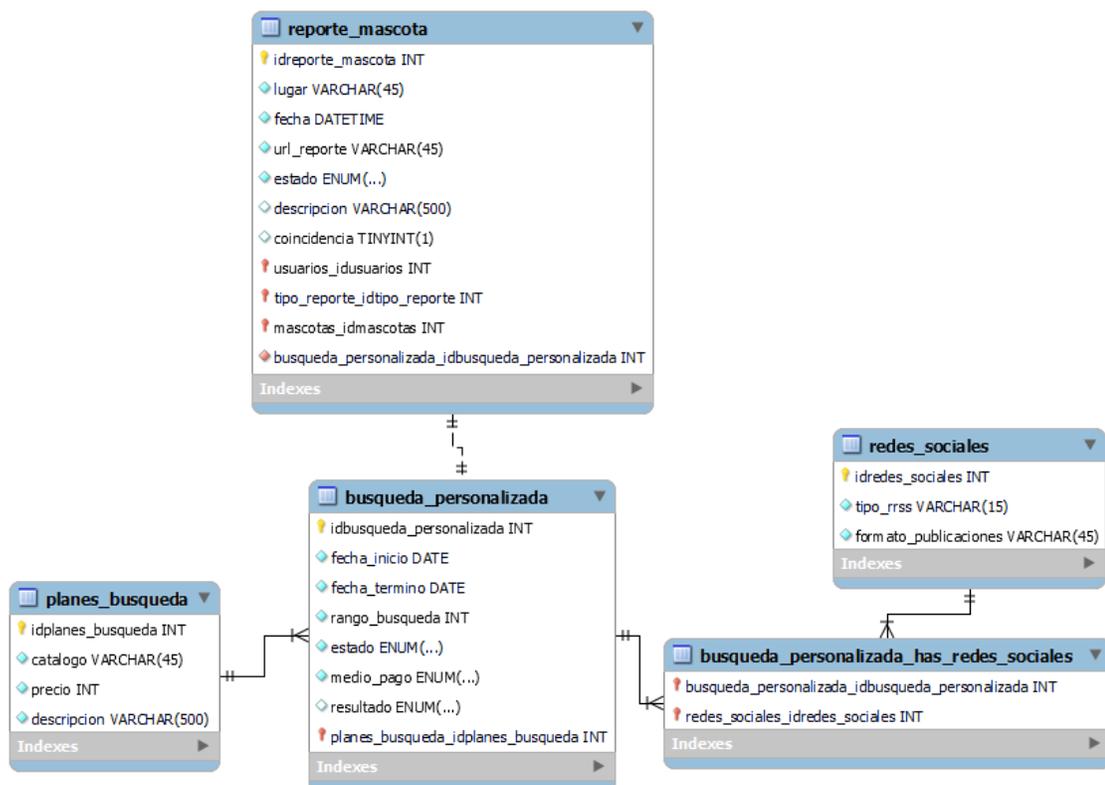


Figura 3.12: Diagrama de relación entre Reporte, Búsqueda Personalizada y entidades asociadas. Elaboración propia.

## 3.5. Diseño en Capa de Aplicación

Es la capa que procesa la información de la capa de presentación, y la compara con la información de la capa de datos, utilizando las lógicas de negocio de Re-Encuéntrame. Estas lógicas deben responder a cada uno de los requerimientos identificados para el sistema, por lo que en la capa se desempeñarían varias funciones clave, entre las que destacan:

1. **Gestión de usuarios:** Manejar el registro de nuevos usuarios, autenticación y autorización. Esto incluye la validación de credenciales, generación de tokens de sesión, gestión de información personal, roles y permisos, y otras funcionalidades relacionadas con la seguridad y el control de acceso. Las lógicas de negocio asociadas a estas funcionalidades se vincula principalmente con la entidad de Usuario en la capa de datos.
2. **Procesamiento de reportes de mascotas:** Recibir, procesar y publicar los reportes de mascotas perdidas o encontradas enviados por los usuarios. Esto implicaría validar la información proporcionada, generar avisos y notificaciones, y realizar cualquier lógica adicional relacionada con los reportes. Su vinculación es directa con la capa de datos, pues requiere una constante interacción con la entidad Reportes, la que a su vez se vincula con el resto del modelo de datos.
3. **Gestión de búsqueda y filtrado:** Manejar las funcionalidades de búsqueda y filtrado de mascotas reportadas. Esto incluiría la recepción de criterios de búsqueda del usuario, consulta de la base de datos en función de esos criterios, y presentación de los resultados relevantes al usuario. Las lógicas de negocio asociadas a estas funcionalidades se vinculan con la capa de datos mediante las entidades de Mascotas y Reportes, que son las que almacenan estos criterios de búsqueda.
4. **Procesamiento de compatibilidad de búsquedas:** Responder a la recepción y pre-procesamiento de los datos recibidos por reportes, incluyendo la normalización de las características y extracción de características visuales a partir del procesamiento de imágenes con redes neuronales. Además, esta función clave contiene todos los criterios de comparación y cálculo de similitud y compatibilidad, entregando así en base a los mismos un resultado que se envía a la gestión de notificaciones. Para la solicitud y recepción de datos solicitados a la capa de datos, el procesamiento interactúa con las entidades de Reporte, Mascotas e Imágenes, las que almacenan los datos y criterios necesarios para realizar la compatibilidad.
5. **Gestión de notificaciones:** Para el envío de notificaciones a los usuarios, como alertas de nuevos reportes o actualizaciones, la capa de aplicación sería responsable de administrar estas notificaciones. Esto podría incluir el envío de mensajes de notificación a través de servicios de mensajería, seguimiento del estado de las notificaciones y la lógica para determinar cuándo enviar las notificaciones. Estas lógicas interactúan directamente con la entidad Notificaciones de la capa de datos.
6. **Integración con servicios externos:** Re-Encuéntrame al requerir de servicios externos, como sistemas de almacenamiento de imágenes, redes sociales o servicios de geolocalización (mapa), la capa de aplicación debe ser responsable de interactuar con estos servicios mediante API. Esto podría implicar la autenticación con los servicios externos, el envío y recepción de datos, y cualquier otra integración necesaria.

En la capa de aplicación, que corresponde al backend del sistema, se utilizará el lenguaje de programación Python, el cual es de código abierto y permite asegurar un tiempo de respuesta rápido y es fácil de aprender e instalar [39]. Además este lenguaje es compatible con muchos sistemas operativos, tales como Windows, Mac OS o Linux, y se encuentra enlazada a *HTML* mediante Django, con lo que permite vincular a la capa de aplicación, con la de presentación.

Dado los lenguajes que se utilizarán, será conveniente ocupar Apache, pues también es de código abierto y trabaja en conjunto a los dos lenguajes recién mencionados, funcionando como software de servidor web, que recibe y responde las peticiones de la aplicación. Por último la justificación en mayor detalle de la elección de cada una de estas tecnologías se encuentra en la Sección 3.8.

### 3.6. Diseño en Capa de Presentación

La Capa de Presentación es la que interactúa con el usuario a través de la aplicación web y móvil. Su objetivo es mostrar las mascotas reportadas y recoger los datos que el usuario introduce al momento de generar el reporte, para posteriormente enviarlas a ser procesadas en la Capa de Aplicación.

Esta capa contiene las lógicas de interfaz que facilitan el acceso y la visualización de las funcionalidades de la aplicación, basadas en requerimientos. Mediante el protocolo *HTTP*, las aplicaciones web y móvil se comunican con el Servidor Web, el cual permite a los usuarios conectarse a Re-Encuéntrame desde cualquier dispositivo y región con conexión a internet y disponibilidad de uso.

Para el desarrollo de la aplicación web y móvil, es importante tener en constante consideración los requerimientos vinculados al frontend y a la interacción con los usuarios, como lo son los requerimientos no funcionales de facilidades de uso, pues dentro de sus elementos claves se encuentra la usabilidad, que corresponde al grado de facilidad o mínimo esfuerzo que tiene la aplicación para que los usuarios puedan ingresar e interactúan con esta, por lo que se vuelve muy relevantes a la hora de decidir de un usuario si visitarla por primera vez o nuevamente. Asimismo, de los requisitos de Facilidades de uso a considerar para las interfaces, es que estas sean sencillas, intuitivas y agradables visualmente (UI), bajo una lógica de marca en que se destaquen los colores asociados a esta y generen una identidad reconocible frente a otras aplicaciones. Por otro lado, se encuentran también los requisitos no funcionales de Compatibilidad, que contemplan la necesidad de que la página web sea compatible con la web de cualquier dispositivo junto con que la aplicación móvil sea compatible para tiendas de aplicaciones como Apple Store o Play Store, para llegar así a la mayor cantidad de usuarios posibles.

La UX/UI de Re-Encuéntrame debe ser clara, coherente e interactiva, para lo cual se podrá apoyar a través de distintos botones interactivos, cediendo así el control al usuario. Cada interfaz tendrá el menú en la cabecera de esta, en conjunto a otros botones que permitan acceder al perfil de usuario, a las notificaciones, al buscador, a los ajustes, entre otros. Con todo lo anterior mencionado, se logrará una mejor usabilidad en la aplicación web, que traerá múltiples beneficios tales como alcanzar una mayor satisfacción en los usuarios, un mayor

tráfico, un aumento en la duración y recurrencia de las visitas, y por último, incentivar a que los usuarios recomienden la aplicación, logrando que esta se amplíe su demanda y se pueda escalar en el tiempo.

Sobre la base de los requerimientos y necesidades planteadas para la capa y el frontend de Re-Encuéntrame, es que esta será desarrollada para el caso de la aplicación web, a través de Javascript y DRF en complemento, siendo este último un framework extensión de Django, que recordando, se utilizará para el desarrollo del backend del sistema. En cuanto a la aplicación móvil, dado que requiere un desarrollo diferente pero bajo las mismas condiciones, diseño y funcionalidades de la aplicación web, esta podrá ser desarrollada mediante frameworks compatibles para iOS y Android, de alta calidad y rendimiento, como lo son React Native y Flutter, las que han sido popularmente utilizadas y que se profundizan su elección en la Sección 3.8.

Como primer acercamiento al diseño que se espera para Re-Encuéntrame, con sus respectivas funcionalidades, accesos, botones y otros, es que se realizaron diferentes mockups, tanto para la aplicación web como para la móvil, los cuales se presentan y detallan a continuación.

### 3.6.1. Mockups Aplicación Web

Los usuarios que utilizan computador o bien desean acceder a la plataforma a través del navegador web, lo pueden hacer mediante la aplicación web. Esta tendrá su propio dominio, que a modo de bosquejo se definirá temporalmente con el enlace <https://www.reencuentrame.com>, al cual se podrá acceder a través de buscadores, páginas, redes sociales y directamente. Por otro lado el diseño de la aplicación será desarrollado de manera tal que permita ajustarse a diferentes tamaños de pantallas y de ajustes mismos de dimensión de los navegadores web.

Para plasmar las funcionalidades bajo un acceso directo, se consideran un Menú representado por cinco barras horizontales y paralelas entre sí, el cual está compuesto por los botones que reenvían a las siguientes secciones:

- **Reportar:** Página de publicación de reportes de mascotas perdidas y encontradas.
- **Mapa:** Página en que se despliega el mapa interactivo con todos los reportes ubicados en los lugares declarados.
- **Portal:** Página de portal de publicaciones de mascotas perdidas o encontradas, en donde se detallan sus principales datos e imágenes.
- **Búsqueda Particular:** Página que explican y ofertan los diferentes planes para el servicio de búsquedas personalizadas.
- **Anuncios:** Página de portal de anuncios, notificaciones generales y consejos publicados por Re-Encuéntrame.

A modo de recrear y visualizar lo anterior, junto al resto de los elementos básicos esperados a componer esta página, se crean 3 mockups que representan cada uno una sección específica. El primero que se muestra en la Figura 3.13, presenta la página de la sección Reportes, con los dos botones centrales y distintivos para reportar una mascota como perdida o como encontrada.



Figura 3.13: Mockup de sección Reportes en aplicación web. Elaboración propia.

El siguiente bosquejo, representado por la Figura 3.14, muestra la sección de Búsqueda Particular, mostrando a modo representativo, 3 planes a ofrecer que incrementan en precio y mejoran las características de búsqueda, como el radio y duración de esta.



Figura 3.14: Mockup de sección Búsqueda Particular en aplicación web. Elaboración propia.

Como tercer mockup, se tiene la Figura 3.15, que simula la sección de Anuncios bajo su respectiva descripción y publicaciones con títulos de ejemplo. Estos anuncios se irán ordenando en forma cronológica y utilizarán formatos de notificaciones, con título y cuerpo, que serán visibles para todos los usuarios de la aplicación.



Figura 3.15: Mockup de sección Anuncios en aplicación web. Elaboración propia.

Por último, en estas y transversal a las otras secciones, se plasma en el encabezado de las páginas de los bosquejos, el logo y marca de Re-Encuéntrame junto a los botones de Menú, Notificaciones (símbolo de correo), Búsqueda (símbolo de lupa), Ajustes (símbolo de engranaje) y Perfil (símbolo de persona a medio torso).

### 3.6.2. Mockups Aplicación Móvil

Para los usuarios con dispositivos Android e iOS, podrán descargar la aplicación móvil de Re-Encuéntrame de forma segura y gratuita en sus respectivas tiendas de aplicaciones. Para bosquejar este formato se elaboran 4 mockups que representan diferentes transiciones dentro de la aplicación y se presentan en la Figura 3.16.

La imagen superior izquierda corresponde a Portal de Búsqueda, el cual además de ser una de las secciones del menú, cuenta con filtros de búsqueda según características de las mascotas reportadas y ubicación. El mockup que se ubica en la parte superior derecha bosqueja la sección Mapa de Búsqueda, completando así con los bosquejos anteriores todas las interfaces esperadas para las secciones del menú principal. Por otro lado la imagen inferior derecha corresponde a la transición de datos de Mascota, la cual se abre al seleccionar un reporte en el mapa interactivo. Por último el bosquejo inferior izquierdo representa lo que sería un Aviso de Coincidencia, que ocurre cuando dos reportes poseen gran similitud en las características de las mascotas publicadas como perdidas o encontradas.

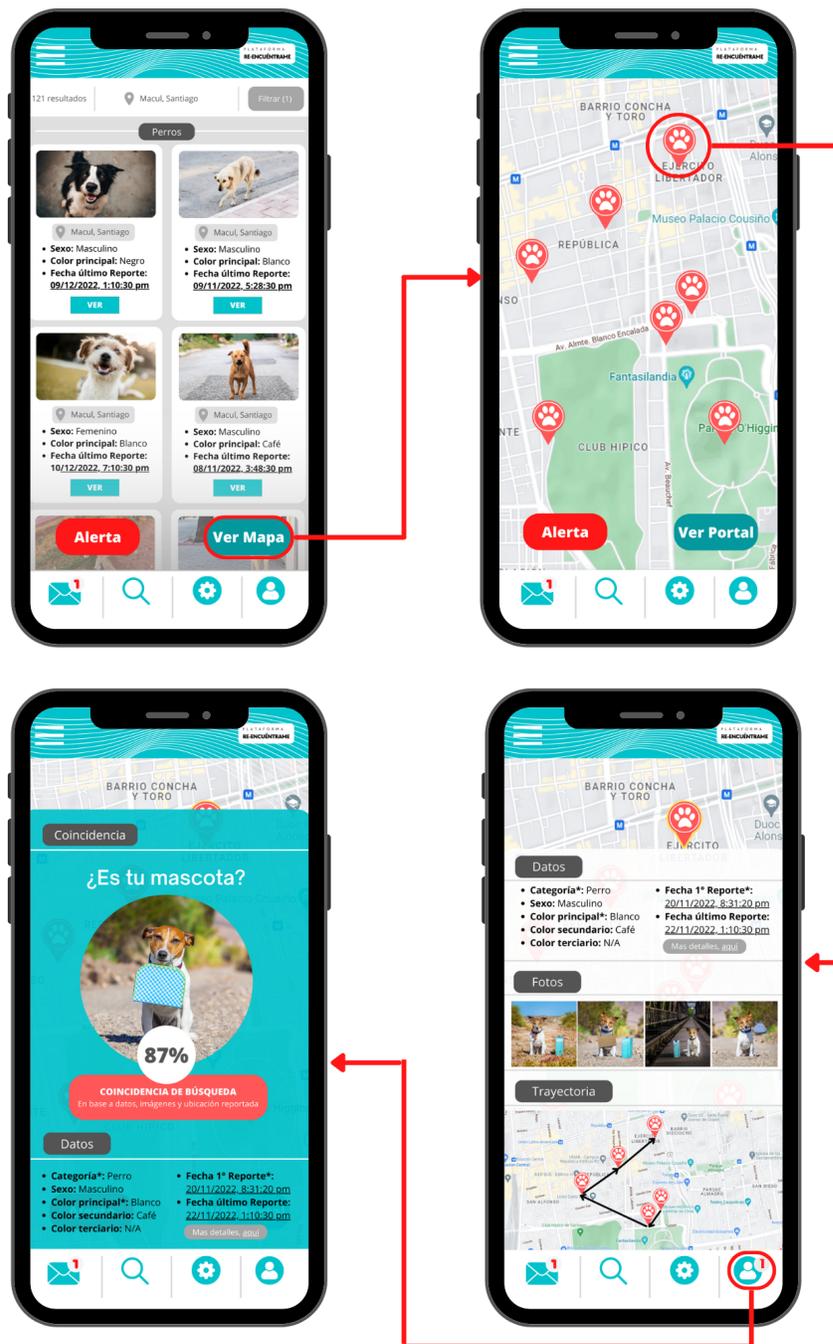


Figura 3.16: Mockups de aplicación móvil Re-Encuéntrate. Elaboración propia.

Es importante notar que esta aplicación también cuenta con un encabezado compuesto por la marca y por el mismo menú que en la aplicación web, pero ahora requiriendo seleccionar su botón para ser visible. Asimismo, cuenta con los botones de Notificaciones, Búsqueda, Ajustes y Perfil, pero esta vez en la parte inferior de la pantalla producto de las dimensiones y mejor usabilidad de la pantalla. Además cuenta con dos botones complementarios para acceder directamente a los Reportes y al Mapa o Portal según el caso, ya que se espera sean estas 3 interfaces las que más se utilizarán por los usuarios.

### 3.7. Alcances de la Implementación

La implementación a desarrollar para este trabajo de título será a nivel de un Producto Mínimo Viable (PMV), por lo que se debe tener en cuenta que la funcionalidad de la aplicación será limitada en comparación con la versión completa. Esto implica que ciertas características y funcionalidades planeadas para la aplicación final no estarán disponibles o ejecutables en el PMV.

El foco de la implementación estará en el desarrollo de la aplicación web, centrándose en el diseño y la interacción de las interfaces a través de esta plataforma. Lo anterior permitirá tener un prototipo interactivo que sea lo más representativo a las funcionalidades y elementos diferenciadores de Re-Encuéntrame, para que así sea capaz de ser presentado y validado a potenciales usuarios.

Dado la similitud en características y diseño entre de la aplicación web con la móvil, es que esta última quedara propuesto para la versión final del sistema, quedando así el desarrollo únicamente en la página web. Lo anterior es bajo la definición de lo que conlleva un PMV, en donde se debe apuntar a abordar principalmente las características y funcionalidades más esenciales para satisfacer las necesidades de los usuarios que buscan o encuentran una mascota, dejando a funcionalidades que no sean prioritarias o que podrían implicar altos recursos de tiempo, almacenamiento y desarrollo.

Para esta versión consistente de la aplicación, se le generará una evaluación multidimensional para definir su viabilidad, a partir de las dimensiones: técnica, financiera y organizacional. De acuerdo a lo mencionado, se abordará este PMV en base a su desarrollo, evaluación y validación para cumplir así con el objetivo del mismo y del trabajo que se realiza.

### 3.8. Elección de Tecnologías utilizadas

Es fundamental determinar las herramientas y tecnologías que se emplearán en el desarrollo del sistema de búsqueda bajo parámetros que permitan garantizar el cumplimiento de los requisitos definidos para brindar una buena solución para los usuarios.

En esta sección, se analizan diferentes aspectos y criterios que ayudan a la elección de las tecnologías más apropiadas para el desarrollo de Re-Encuéntrame. Se consideran factores como la funcionalidad requerida, la escalabilidad del sistema, la eficiencia de desarrollo, las características del mercado y las tendencias tecnológicas actuales.

Se exploran diversas tecnologías y frameworks disponibles, tanto en el ámbito del backend como del frontend, evaluando sus ventajas, desventajas y su adecuación a los requerimientos del proyecto. Se analizarán lenguajes de programación, bases de datos, frameworks de desarrollo web y móvil, servicios en la nube, herramientas de diseño de interfaces, entre otros.

En virtud de los alcances de la implementación del proyecto, se subdividirá la elección de tecnologías a utilizar para la **Versión Completa** y para el desarrollo del **PMV** por separado, permitiendo así diferenciar las tecnologías más adecuadas para cada vía entiendo sus distinciones y finalidades.

### 3.8.1. Tecnologías para Versión Completa

Se presentan y fundamentan a continuación las diferentes tecnologías escogidas según las categorías que estas representan en el desarrollo de la versión completa de Re-Encuéntrame.

#### Sistema de gestión de bases de datos: MySQL

El uso de MySQL conlleva una serie de ventajas y beneficios que lo hacen una opción preferible para la gestión de bases de datos que manejará Re-Encuéntrame. A continuación, se enumeran algunas de las razones por las cuales MySQL es considerado como una opción sólida y confiable [85]:

1. **Fiabilidad y estabilidad:** Es conocido por su alto nivel de fiabilidad y estabilidad. Ha sido ampliamente utilizado durante muchos años en una amplia variedad de entornos y ha demostrado ser un sistema robusto y confiable.
2. **Compatibilidad:** Cuenta con compatibilidad para una amplia gama de plataformas y sistemas operativos, lo que facilita su integración en diferentes entornos. Además, es compatible con estándares y lenguajes de programación comunes, y en especial con Python, que será el lenguaje a utilizar en el backend, lo que facilita su uso en el desarrollo y ejecución de la aplicación.
3. **Amplia comunidad y soporte:** Dispone de una gran comunidad de usuarios y desarrolladores en todo el mundo. Esto significa que hay una amplia disponibilidad de recursos, documentación, tutoriales y foros de ayuda en caso de que se requiera asistencia o se presenten problemas. Asimismo al ser de amplio conocimiento, permite una menor barrera de reclutamiento para desarrolladores que quieran incorporarse al desarrollo y mantención del sistema integral de búsqueda.
4. **Costo:** Es un sistema de código abierto, lo que significa que es gratuito y se puede utilizar sin incurrir en costos de licencia. Esto lo convierte en una opción atractiva para el desarrollo y uso de la aplicación de Re-Encuéntrame, sobretodo en sus costos iniciales.
5. **Seguridad:** Ofrece opciones sólidas de seguridad y control de acceso a los datos. Permite establecer permisos y privilegios personalizados para garantizar la confidencialidad y la integridad de la información almacenada vinculada a los usuarios y mascotas reportadas.

En base a las ventajas anteriores, MySQL se posiciona favorablemente por sobre otras opciones para gestionar las bases de datos de Re-Encuéntrame, en donde también es importante destacar su fuerte competencia, que corresponde a *PostgreSQL* [86], la cual posee también es un sistema de gestión de bases de datos que posee gran parte de las ventajas mencionadas. A partir de lo anterior, esta opción igualmente se vuelve atractiva y discutible al momento de crear e implementar el sistema, sin embargo se inclina finalmente a MySQL dado su conocimiento e interacción previa, junto con buscar una base de datos más fácil de configurar y gestionar, sin dejar de ser rápida, fiable y de fácil entendimiento, lo cual si es una diferencia y ventaja sobre *PostgreSQL* [86].

## Lenguaje de programación backend: Python

Se selecciona a Python para el backend del sistema dado que es un lenguaje de programación versátil y ampliamente utilizado en el desarrollo web. Además, tiene una sintaxis clara y legible, lo que facilita el desarrollo y mantenimiento del código. Cuenta con una amplia gama de bibliotecas, como Django que pueden acelerar el desarrollo de aplicaciones [87].

Otro de los elementos claros para considerar a Python como la mejor alternativa es que tiene un soporte más eficiente para el procesamiento de imágenes y el uso de algoritmos de aprendizaje automático, lo cual podría ser beneficioso para implementar características como reconocimiento de imágenes de mascotas o análisis de similitudes entre las reportadas [88]. Por último, es utilizado en aplicaciones de gran escala y tiene una comunidad activa que brinda soporte y recursos [89].

## Framework de desarrollo backend: Django

Se opta por Django para el desarrollo del backend debido a varias razones. En primer lugar, es un framework de desarrollo web de alto nivel y de código abierto, lo que significa que ofrece una amplia gama de funcionalidades y es respaldado por una gran comunidad de desarrolladores. Esto se traduce en una mayor productividad y eficiencia durante el proceso de desarrollo, ya que Django proporciona herramientas y bibliotecas predefinidas para tareas comunes, como el manejo de URL, el acceso a bases de datos y la autenticación de usuarios [91].

Además, este framework escrito en Python sigue el principio del “baterías incluidas”, lo que significa que viene con una gran cantidad de componentes integrados, como un ORM (Object-Relational Mapping) robusto, un sistema de enrutamiento flexible y un sistema de administración de contenido. Estos componentes permiten un desarrollo rápido y facilitan la creación de las aplicaciones web de Re-Encuétrame con menos esfuerzo. Además, Django se destaca por su énfasis en la seguridad, ofreciendo protecciones incorporadas contra vulnerabilidades comunes y facilitando la implementación de buenas prácticas de seguridad, protegiendo así informaciones sensibles como datos de usuarios o mascotas reportadas.

En comparación con otras opciones para el desarrollo del backend, Django se destaca por su facilidad de uso, su escalabilidad y su enfoque en la eficiencia del desarrollo [95]. Otros frameworks pueden requerir una mayor configuración y personalización, lo que podría resultar en un tiempo de desarrollo más largo. Por otro lado, a partir de Django se puede proporcionar una estructura clara y bien definida para el desarrollo del Sistema Integral de Búsquedas, lo que facilita la organización del código y la colaboración en el equipo a cargo del proceso. Además, su soporte para la escalabilidad permite manejar fácilmente altas cargas de tráfico y garantizar un rendimiento óptimo. Por último, en base a las diferentes ventajas señaladas, junto con la consideración del lenguaje para el backend y frontend, Django se posiciona como favorito y recomendable [90] para el desarrollo de la versión final de Re-Encuétrame.

## Desarrollo frontend de Aplicación Web: Javascripty Django REST framework (DRF)

Para un enfoque más moderno y flexible para el desarrollo del frontend [93], se considera la utilización de frameworks y bibliotecas Javascript como React, Angular o Vue.js en combinación con DRF. Esta opción permite un mayor potencial para crear interfaces más interactivas y dinámicas, junto con brindar de una mayor separación entre el frontend y backend [94].

En esta configuración, el frontend desarrollado en Javascript se comunica con el backend a través de las API proporcionadas por Django REST Framework. El frontend realiza solicitudes HTTP al backend para obtener y enviar datos, y luego utiliza esos datos para renderizar y actualizar la UI.

Dicho esto, es común utilizar Django en combinación con bibliotecas y frameworks de Javascript para crear aplicaciones web más completas. En este enfoque, Django se encargaría del backend, mientras que las bibliotecas de Javascript se utilizarían en el frontend para crear la UI interactiva [95].

En complemento, la combinación de Django y DRF permite aprovechar las ventajas de ambos frameworks. Se puede utilizar Django para gestionar la lógica de negociación, el enrutamiento de URLs, la autenticación y la gestión de procesos mencionados en la Sección 3.5. Luego, con DRF, se puede definir y gestionar las APIs, incluyendo la serialización de datos, la validación de solicitudes y respuestas, y la configuración de permisos. Con esto, utilizar Django en el backend y DRF en el frontend es una elección sólida para desarrollar las aplicaciones web de Re-Encuéntrame, permitiendo aprovechar las capacidades de ambos frameworks y facilitar la creación de API eficientes y bien estructuradas.

Sobre la base de las ventajas anteriores, se escoge desarrollar el frontend con Javascript en conjunto a DRF para crear una aplicación web completa y funcional.

### **Servidor Web: Apache**

Se escoge a Apache como servidor web ya que es altamente fiable, rápido y seguro, y cuenta con una amplia comunidad de usuarios que permite tener mayor acceso a conocimientos sobre el mismo. En complemento, uno de los beneficios que trae Apache es su flexibilidad al compatibilizar con los mismos sistemas operativos del lenguaje Python y su escalabilidad, pues se adecua fácil tanto para contenidos dinámicos como estáticos, además de compatibilizar bien con bases de datos de códigos abiertos, por lo que al implementarse con MySQL, el sistema funciona de forma mucho más amigable [96].

### **Desarrollo frontend de Aplicación Móvil: React Native y Flutter**

Se deja bajo recomendación, en base a la arquitectura y tecnologías utilizadas en el backend, a React Native y Flutter como frameworks de preferencia para el desarrollo de la aplicación móvil de Re-Encuéntrame, respaldadas bajo diferentes ventajas identificadas. En primer lugar, tanto React Native como Flutter permiten el desarrollo de aplicaciones móviles nativas para iOS y Android, cumpliendo el requerimiento no funcional declarado para la Compatibilidad y requiriendo utilizar un solo código base. Esto significa que no es necesario escribir y mantener dos conjuntos separados de código para cada plataforma, lo que resulta en un ahorro considerable de tiempo y esfuerzo. Además, el enfoque de desarrollo basado en componentes de ambos frameworks facilita la reutilización de código y agiliza el proceso de desarrollo [97].

Otras ventajas de React Native y Flutter, es que ofrecen una amplia gama de bibliotecas y componentes predefinidos que facilitan el desarrollo de interfaces de usuario (UI) atractivas y funcionales, permitiendo cumplir con los requisitos planteados para el Sistema Integral

de Búsqueda. Asimismo, ambos frameworks tienen comunidades activas y prósperas, siendo las más populares y mejor recomendadas en la actualidad [99], lo que significa que hay una gran cantidad de recursos disponibles para ayudar en el desarrollo. El conjunto de todo lo anterior, permitiría acelerar el proceso de desarrollo de la aplicación móvil de Re-Encuéntrame y permitir a los desarrolladores aprovechar al máximo las capacidades de la plataforma.

### **3.8.2. Tecnologías para Producto Mínimo Viable**

Considerando los alcances planteados en la Sección 3.7, se presenta y argumenta a continuación la tecnología escogida para el desarrollo del PMV de Re-Encuéntrame.

#### **Desarrollo frontend de Aplicación Web: Wix**

Wix se convierte en la tecnología preferida y escogida para desarrollar el prototipo de aplicación web para el Sistema Integral de Búsqueda en base a múltiples ventajas, sin dejar de considerar sus desventajas [100]. Una ventaja significativa es su enfoque orientado al usuario no técnico, ya que ofrece una interfaz intuitiva que permite crear y personalizar fácilmente páginas web sin un desarrollo de programación necesario. Esto es especialmente beneficioso para un PMV, ya que se puede iterar rápidamente en el diseño y la funcionalidad sin depender de un equipo de desarrolladores completo. Además, Wix proporciona una amplia variedad de plantillas y complementos que se pueden utilizar para dar vida al PMV de Re-Encuéntrame.

Otra ventaja importante es que Wix ofrece un servicio de hosting integrado, lo que significa que no es necesario buscar un proveedor de hosting adicional. Esto simplifica de interacción y validación del PMV con potenciales usuarios, ya que se puede publicar el sitio web directamente desde la plataforma de Wix y compartirlo fácilmente. Asimismo, al permitir que los usuarios interactúen y validen el producto en tiempo real, se pueden obtener comentarios y opiniones valiosas para mejorar, ajustar y volver a iterar el PMV antes de avanzar en su desarrollo.

Por último, es importante tener en cuenta que Wix puede tener limitaciones en cuanto a personalización, el acceso al código fuente, implementación de funcionalidades más complejas y a una escalabilidad a largo plazo. Dado lo anterior, a medida que el producto evolucione y crezca a una versión final para su apertura al mercado, se requerirá migrar a una solución más robusta y escalable como la elaborada en base a las tecnologías a utilizar en la sección anterior.

# Capítulo 4

## Implementación de la Solución

El presente capítulo se centra en la implementación de la solución propuesta para el proyecto Re-Encuéntrame. Después de haber definido los requerimientos y diseñado la arquitectura del sistema en los capítulos anteriores, este capítulo se enfoca en materializar la solución, bajo sus límites definidos, a través de su implementación práctica.

En este contexto, se abordan diferentes aspectos relacionados con el desarrollo de la aplicación, en la que se detallan la implementación del prototipo del sistema en su versión de aplicación web. Para esto se presentan las interfaces desarrolladas, describiendo sus componentes y funcionalidades claves implementadas.

Asimismo, se incluye una Prueba y Validación de la solución. En esta etapa, se llevan a cabo mediciones directas con clientes potenciales a través de encuestas y entrevistas realizadas, presentando así los resultados obtenidos y las modificaciones realizadas en base a los hallazgos de las pruebas. En base a lo anterior, se permite proporcionar una visión completa de cómo se ha realizado y verificado la implementación a nivel de PMV para este Sistema Integral de Búsqueda de mascotas perdidas.

### 4.1. Desarrollo de Prototipo de Aplicación Web

El desarrollo de la aplicación web fue realizado en la plataforma Wix, tal como se menciona en la Sección 3.8. En este proceso se requirió un estudio y práctica sobre los componentes y limitaciones de la tecnología, haciendo así posible generar diferentes páginas que recrean y acercan a lo esperado para el desarrollo final del sistema de búsqueda.

Esta plataforma permite la generación de un hosting gratuito, que cuyo dominio corresponde a <https://reencuentrame.wixsite.com/re-encuentrame>, para el cual se recomienda visitar e interactuar. Esta interacción y viaje del cliente dentro de la aplicación se buscará plasmar y resumir en esta sección, para posteriormente poner a prueba con potenciales usuarios y clientes.

El sitio se compone de dos tipos de páginas según su privacidad: Páginas Públicas y Páginas de Usuario. Las primeras corresponden a las páginas de libre acceso para cualquier usuario de la web, siendo páginas estandarizadas que presentan igual diseño e información para quien navegue en ellas. Por otro lado, las páginas de usuario refiere a aquellas que

requiere una creación e ingreso de cuenta de usuario dentro de la aplicación, dejando así fuera a cualquier usuario sin una cuenta ingresada y mostrando información tanto estandarizada como personalizada que se profundizará a continuación.

#### 4.1.1. Interfaces Páginas Públicas del Sitio

Se presentan en detalle las vistas de las páginas públicas que componen al prototipo de Re-Encuéntrame, dando además una breve descripción que apoya y complementa a las vistas adjuntas. Para páginas extensas se presentan vistas superiores, centrales o inferiores para una mejor apreciación, mientras que para las que no se consideraron elementos relevantes ubicados inferiormente a la vista superior se omitieron, sin embargo se pueden acceder a estos mediante el dominio ya adjuntado del sitio.

##### Menú y Accesos directos

Se forma un menú, que se presenta en la Figura 4.1, al igual que lo planteado en el diseño de la capa de presentación (ver Sección 3.6.1) con los accesos directos a las páginas: Reportar; Portal; Mapa; Búsquedas Particulares y Anuncios, pero además incorporando el acceso a una página de inicio predeterminada al acceder a al acceder a la aplicación web.

El menú se incorpora a diferencia del mockup en el encabezado, puesto que al iterar en el costado forzaba a deformidades y pérdidas de funcionalidades al cambiar las proporcionalidades del navegador, perdiendo así flexibilidad al sitio. Por otro lado, este menú puesto en el encabezado lo acompaña el logo de marca, buscador y menú de usuario, siendo este último el acceso a las páginas de usuarios que se abordan en la subsección continua.



Figura 4.1: Vista de Encabezado del website. Elaboración propia.

Para mejorar y fomentar el acceso a páginas principales, como lo son reportes, mapa y portal de búsqueda, se incorporan en las páginas públicas unos botones fijados en la izquierda inferior de la pantalla y que se muestra en la Figura 4.2. El botón de acceso directo a Reportar se muestra en todas las páginas públicas mientras que los de acceso a Portal solo en la página del Mapa y el botón del Portal solo en la página del Mapa.



Figura 4.2: Botones de acceso directo a Reportar, Mapa y Portal. Elaboración propia.

## Inicio

Página predeterminada de ingreso al sitio web, en donde los usuarios pueden conocer más sobre la marca y acceder a todas las funcionalidades que posee la plataforma. Esta se compone por una sección de bienvenida y presentación que se muestra en la Figura 4.3, al igual que una sección de resumen de los últimos reportes de mascotas perdidas en un formato de galería que permite ver hasta las últimas 12 mascotas reportadas, sin embargo se deja adjunto un botón que redirige directamente al Portal de Mascotas para visualizar el total de las mascotas. Por otro lado, la vista inferior y restante del inicio se encuentra en el Anexo C.1, la cual contempla dos secciones informativas más para el usuario.

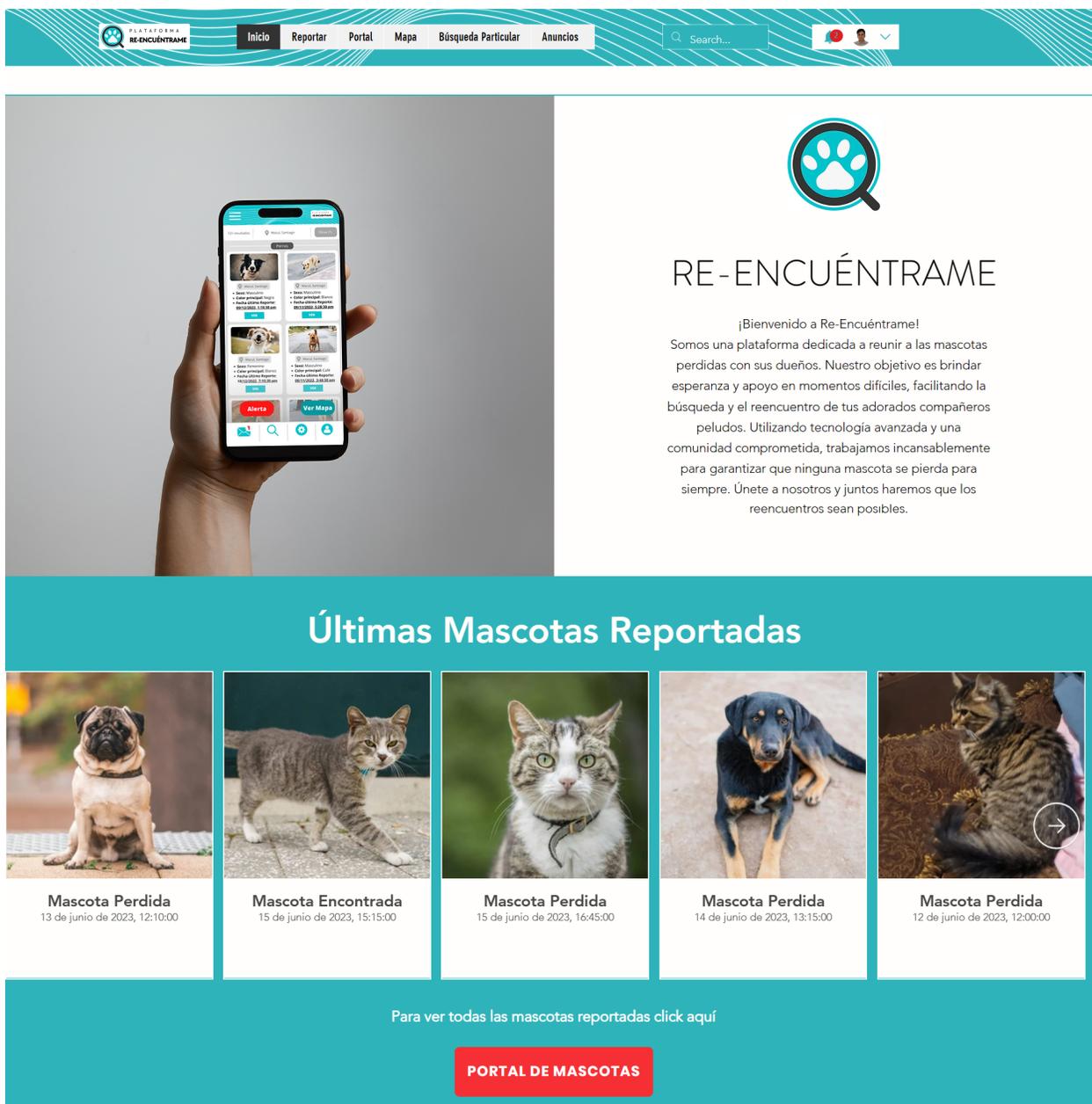


Figura 4.3: Vista superior de Página de Inicio. Elaboración propia.

## Portal de Mascotas

Los usuarios pueden acceder a visualizar todas las mascotas reportadas a través de esta página. Se compone por una foto de portada decorativa, filtros y una lista repetidora conectada en tiempo real a las bases de datos creadas para el sistema, mostrando datos básicos de la mascota y sus reportes vinculados, como lo son el tipo de reporte (mascota perdida o encontrada), comuna, imagen y fecha del primer reporte asociado. Si se desea saber más detalles de un animal se puede simplemente hacer click sobre la imagen, la cual redirige a la página de Perfil de la Mascota, que se detalla parte siguiente.

Para mejorar la usabilidad y en base a los elementos diferenciadores, se incorporan manualmente filtros según datos de las mascotas o de los reportes. Estos filtros son por tipo de reporte, ciudad, comuna, especie, estado, color primario y tamaño, siendo todos estos campos obligatorios según los requisitos técnicos de Re-Encuéntrame.

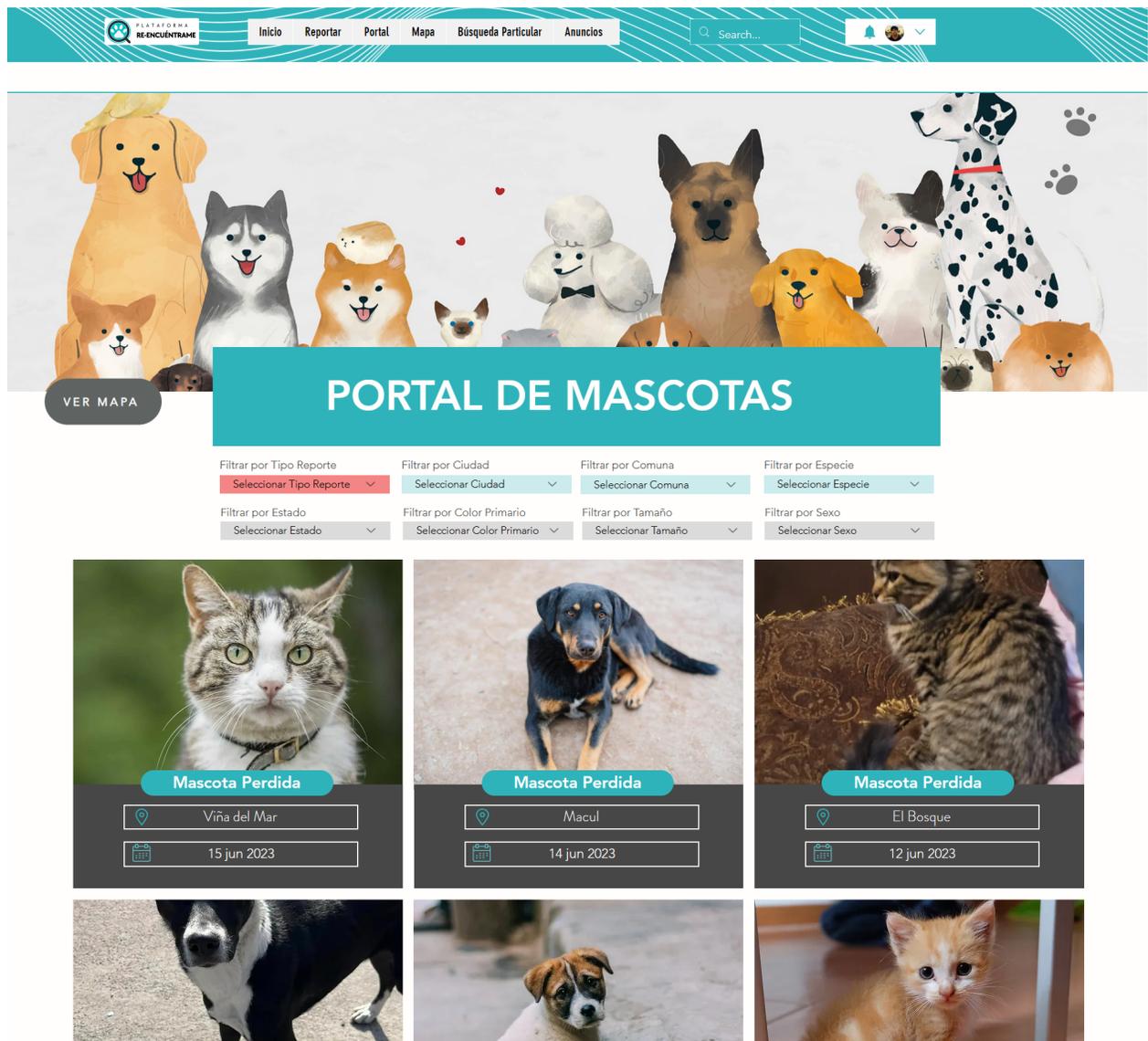


Figura 4.4: Vista de Página de Portal de Mascotas. Elaboración propia.

## Perfil Mascota

Cada mascota posee su propio perfil, al cual se puede acceder desde el Portal, Mapa, Mis Reportes (se detalla más adelante) o directamente desde su enlace que puede ser compartido por redes sociales o estar adjunto al afiche de difusión generado automáticamente. En esta página se encuentran diferentes tipos de informaciones por lo que se decide presentar en tres vistas adjuntas con diferentes secciones cada una.

La vista superior de la página, mostrada en la Figura 4.5, presenta la sección de datos de la mascota, la que se encuentra conectada en tiempo real a la base de datos de la entidad Mascotas. Asimismo a modo de resumen se muestra la ubicación del primer reporte del animal, conectado a tiempo real a la base de Reportes. Por otro lado y para una mejor fluidez y viaje del usuario se incorporan dos botones, uno para volver nuevamente al Portal con el resto de las mascotas, o bien el botón Siguiente para acceder al perfil de la próxima mascota ubicada en el portal sin necesitar volver al mismo.

En la vista media de la Figura 4.6 se muestra un mapa y lista de los reportes vinculados a una misma mascota, para la cual fue necesario que los usuarios aprobaran previamente una propuesta de coincidencia de búsqueda planteadas por la plataforma, sin embargo esta actividad tal como se menciona en los alcances de la implementación queda propuesta para la versión completa. Por otro lado queda pendiente agregar la funcionalidad de flecha que conecte los reportes en el mapa en orden cronológicos y que por limitaciones propias de Wix y la API de Maps de Google Maps utilizada para el mapa no pudo hacerse factible funcionalmente.

Por último se encuentra en la vista inferior del perfil presentada por la Figura 4.7 a la sección de Comentarios, en donde se simula una interacción entre dos usuarios. En esta se permite adjuntar texto, imágenes, archivos, enlaces, entre otros, para generar un foro que enriquezca la búsqueda a través de una mayor participación comunitaria. Para publicar en los comentarios no es necesario acceder a través de una cuenta, por lo que permite mayor libertad y oportunidad de mayor interacción. Asimismo se pueden comentar sobre los propios comentarios en formato de hilo, junto con poder reaccionar a través de iconos de corazones.

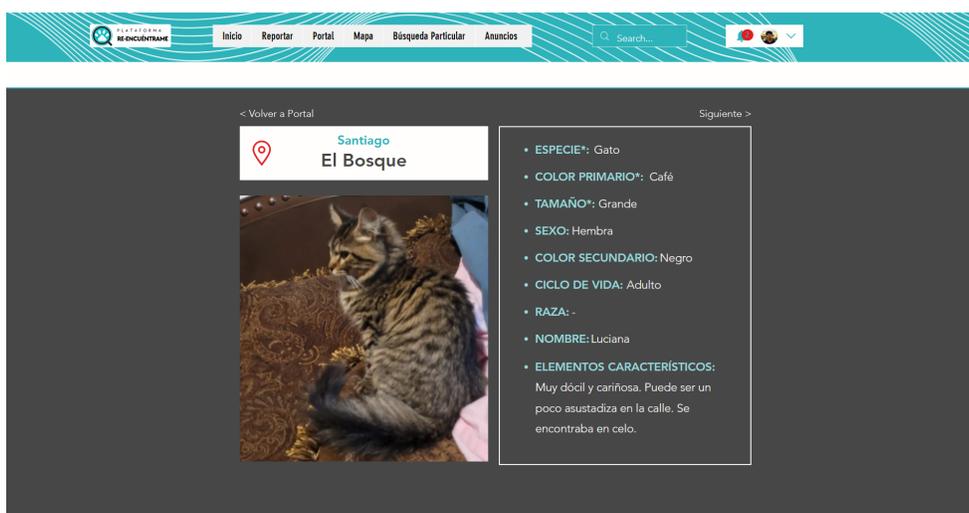


Figura 4.5: Vista superior de Página de Perfil Mascota. Elaboración propia.

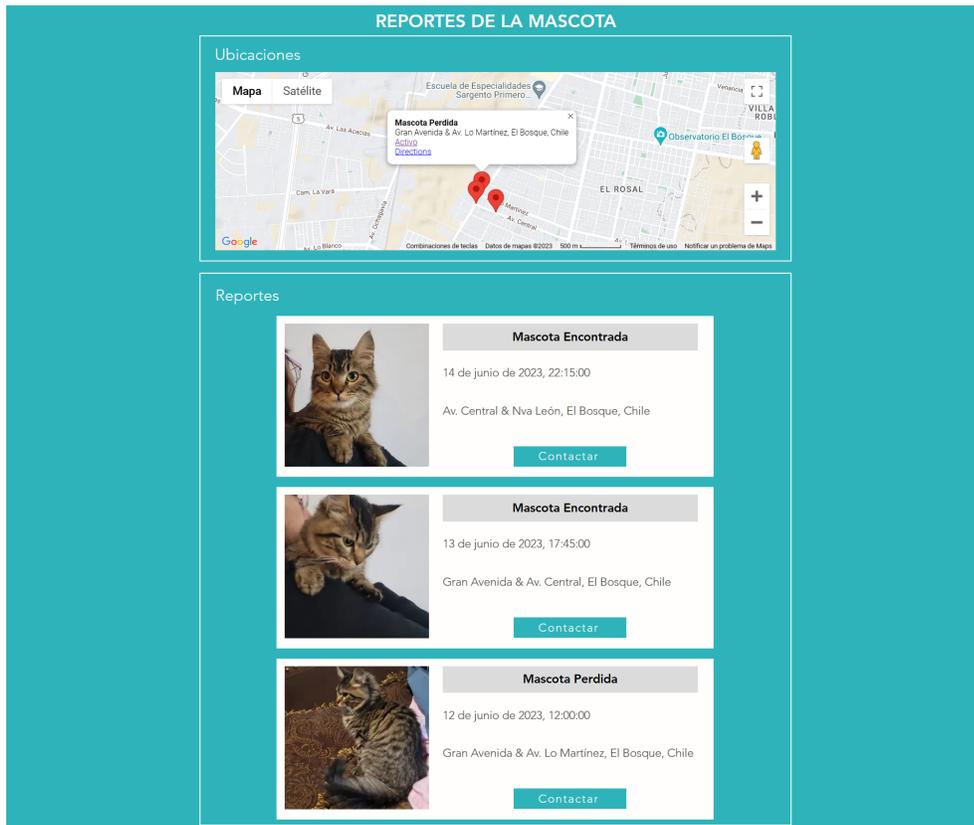


Figura 4.6: Vista central de Página de Perfil Mascota. Elaboración propia.

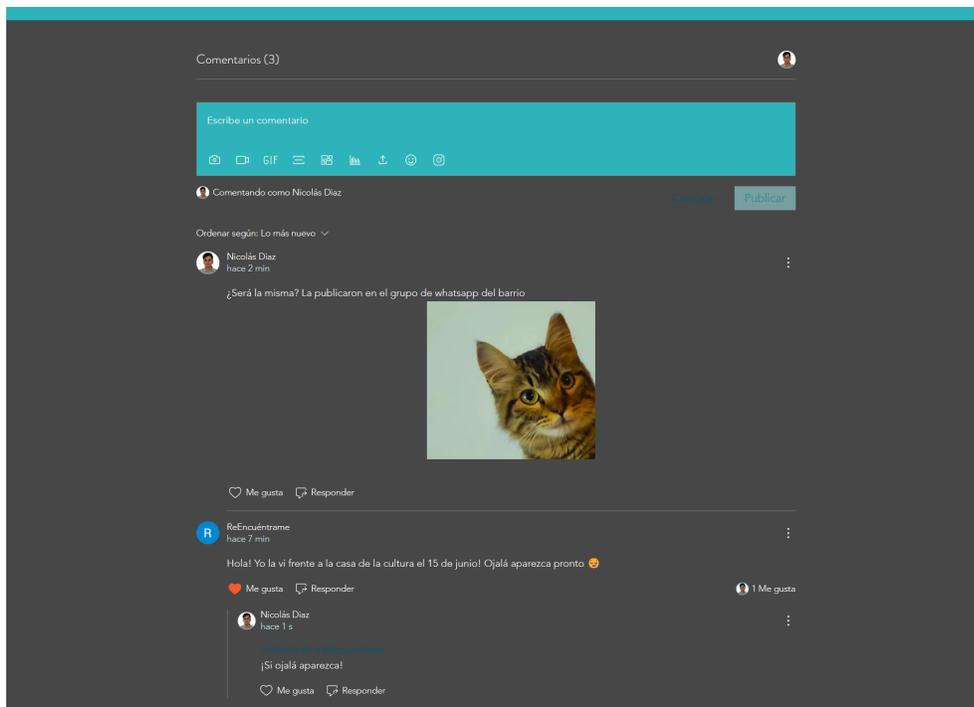


Figura 4.7: Vista inferior de Página de Perfil Mascota. Elaboración propia.

## Mapa de Reportes

Esta página que se muestra en la Figura 4.8 incorpora un mapa de ancho a ancho que visualiza todos los reportes activos realizados dentro de la aplicación. Para esto fue necesario utilizar una API de Google Maps que se dispone libremente en Wix, junto con configurar su diseño y conexión de datos a la bases de los Reportes. Cada reporte muestra su tipo de reporte, ubicación exacta, estado del reporte (Activo) y un enlace que redirecciona el punto del mapa a la página de google maps para conocer la mejor ruta para llegar a este. En complemento, se enlaza al estado del reporte al enlace del reporte vinculado, por lo que al hacer click sobre este se abre una nueva ventana en la web con el perfil de la mascota reportada. Por otro lado no fue posible incorporar imágenes a estas vistas que aparecen al clicar sobre un reporte (símbolo rojo en ícono de ubicación) debido a limitaciones de la API de google maps, pero se intentó dejar lo más usable posible y unificado al perfil de la mascota en cuestión.

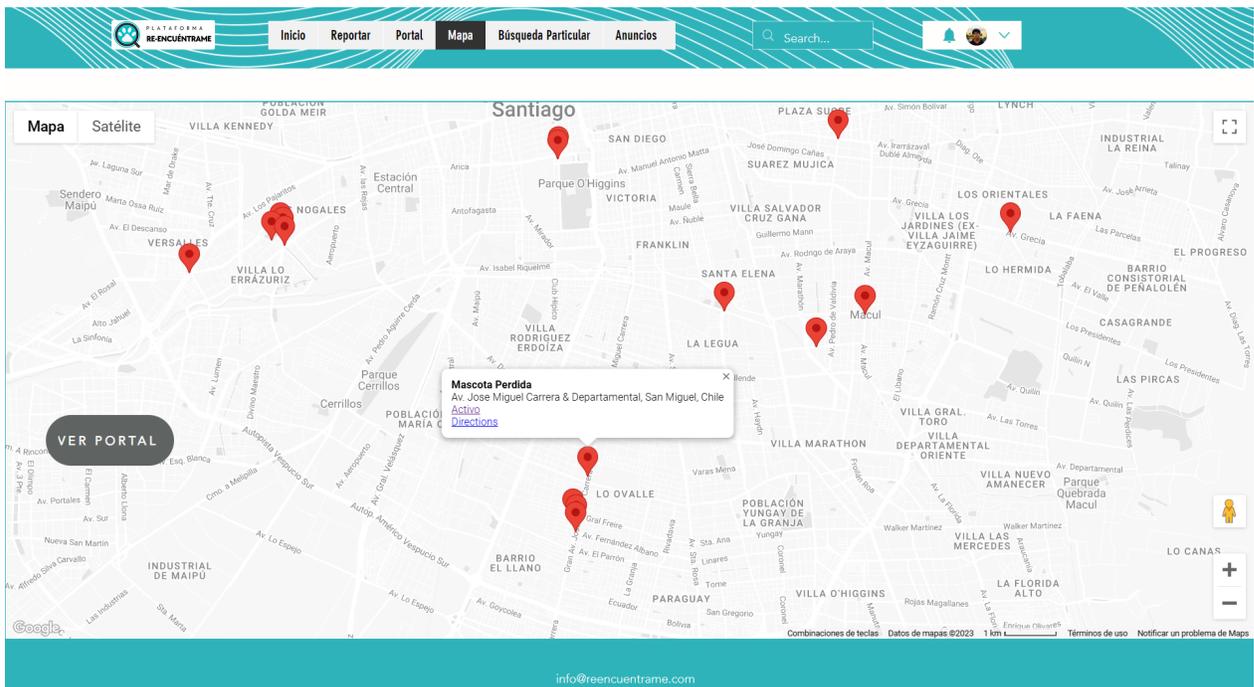


Figura 4.8: Vista de Página de Mapa de Reportes. Elaboración propia.

## Búsqueda Particular

Los usuarios pueden solicitar una búsqueda personalizada a través de esta página, que se presenta en la Figura 4.9. Esta se compone por el título y descripción del servicio pagado, junto con una sección que presenta resumidamente, en base a los elementos que incluye o no (radio, duración, etc), los planes de búsqueda. Para este nivel de avance del trabajo los planes aún se encuentran en formato y valor de ejemplo, pues dichas magnitudes se definirán y argumentarán en la evaluación económica posterior.

Dado que este es un PMV que aún no se opera en el mercado, se incorpora un botón de comprar solo de interacción simple, sin la posibilidad de concretar plan alguno. Además a modo de mejor UX y diseño de página, a cada plan se le vincula una imagen de fondo, las que fueron creadas a partir de IA.

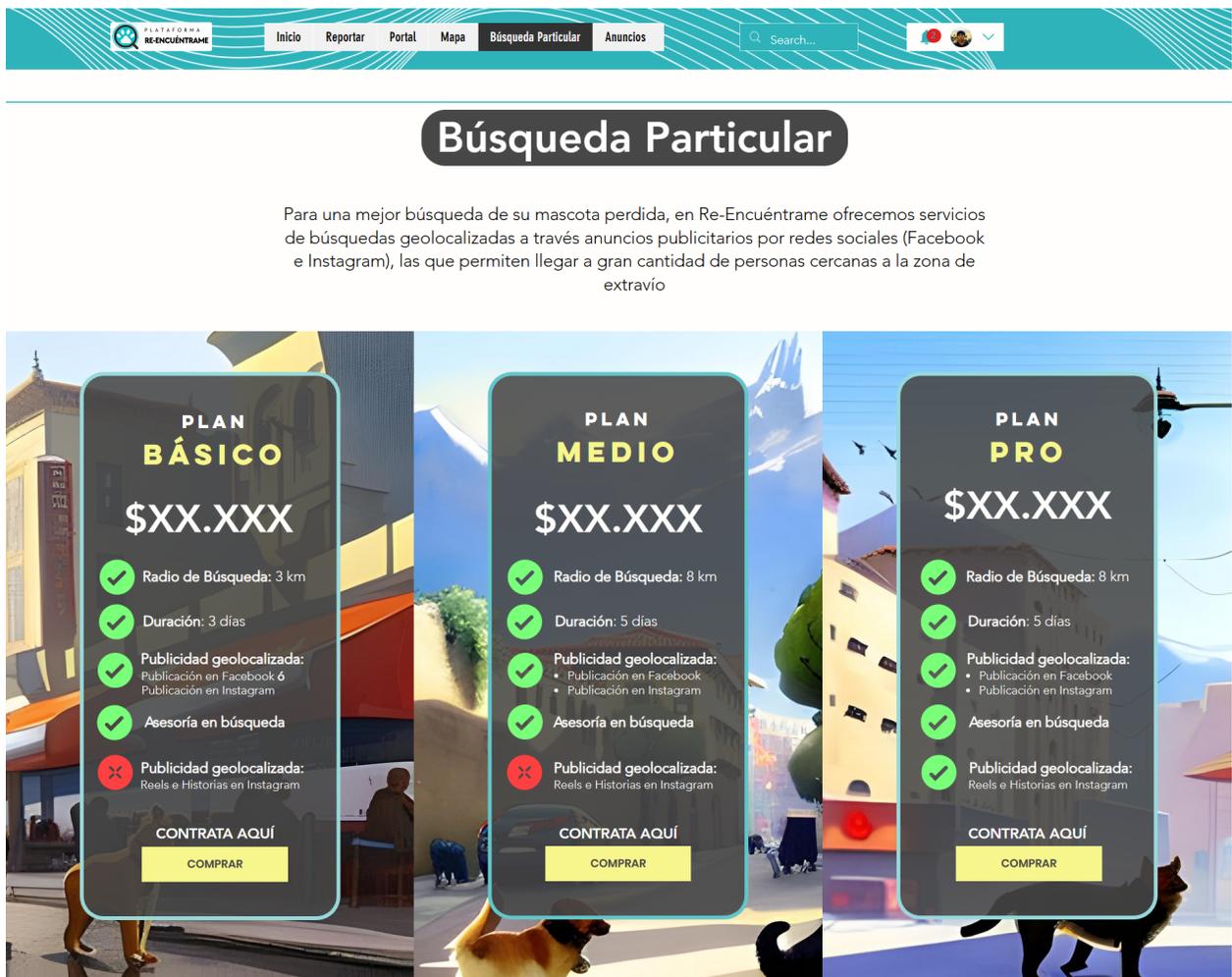


Figura 4.9: Vista de Página de Búsqueda Particular. Elaboración propia.

## Anuncios

Para esta página mostrada en la Figura 4.10 se enlistan todos los anuncios realizados por el equipo de Re-Encuéntrate. Aquí se previsualizan los titulares, foto de portada y extractos del mensaje de cada anuncio, junto al autor, tiempo de lectura y fecha de publicación. Se puede acceder al anuncio haciendo click sobre cada imagen, redirigiendo a la página del anuncio individual que se presenta en el Anexo C.2.

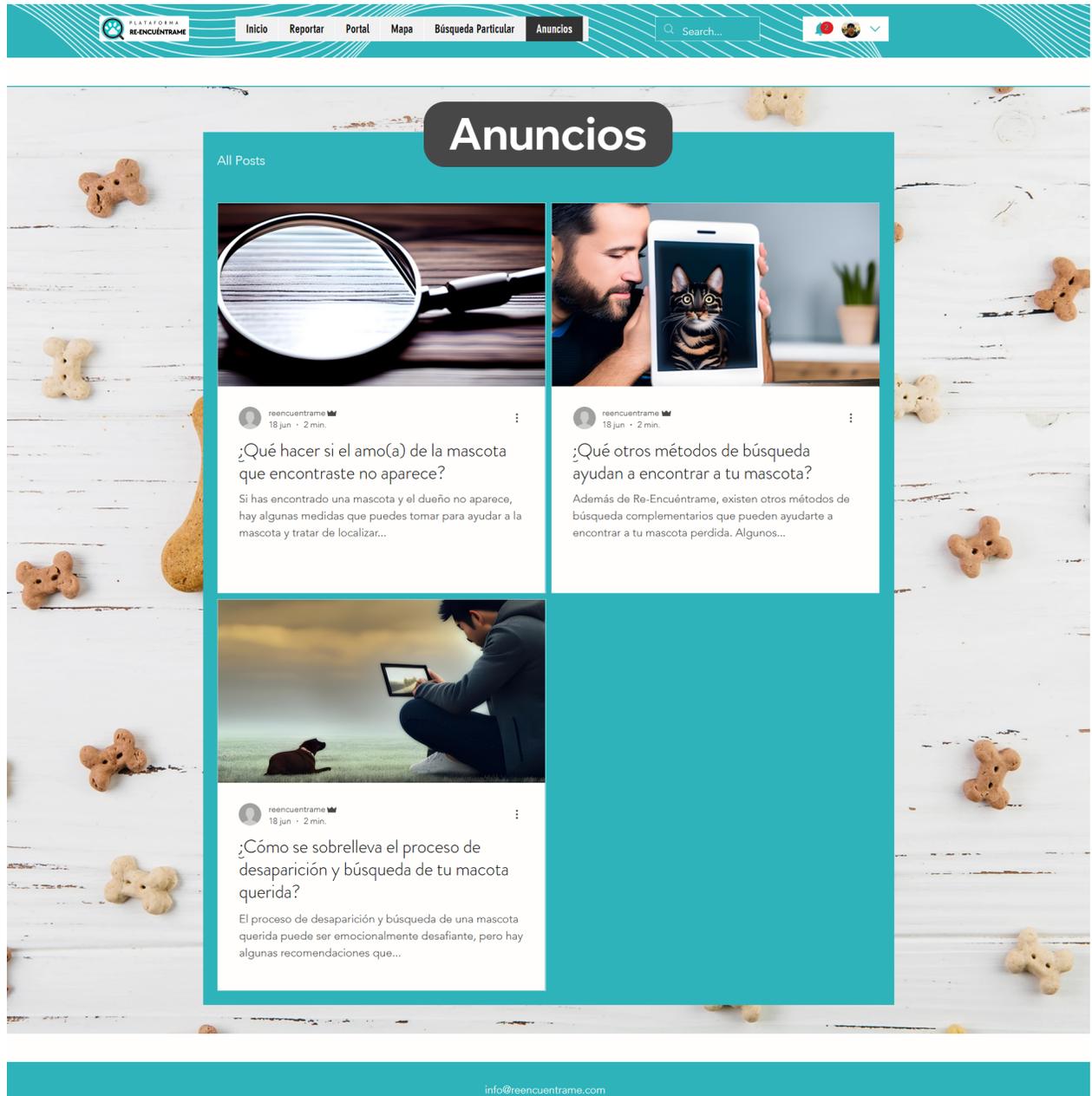


Figura 4.10: Vista de Página de Anuncios. Elaboración propia.

## 4.1.2. Interfaces de Páginas de Usuarios

Estas interfaces tienen en común la exigencia de requerir ingresar sesión dentro de la plataforma. Asimismo, las páginas vinculadas al menú del usuario poseen en común un encabezado sobre este compuesto por una foto de portada y perfil personalizables, junto a datos básicos como nombre de usuario, seguidores, seguidos y botón de acceso a la vista del perfil público. A continuación se muestran y describen las páginas más relevantes de los miembros de la aplicación, mientras que las complementarias y restantes se encuentran en el Anexo C.

### Reportar

A partir de esta página nacen los reportes y la utilidad del resto de las páginas antes descritas, ya que con su formulario se puede recabar la información clave de la mascota perdida. Esta página se divide en dos vistas o secuencias, la primera es el registro de datos del reporte, que muestra en la Figura 4.11. Aquí se recompilan todos los datos que se guardan en la base de datos de Reportes, tales como el tipo de reporte, ubicación, fecha y hora, e imagen, siendo esta última subida directamente dentro de la aplicación a modo de PMV, sin embargo para la versión final deberá ser una base de datos diferente y gestionada según lo descrito en el diseño de la capa de datos (ver Sección 3.4).

The screenshot shows the 'Reportar' form with the following fields and options:

- ¿Perdió a su mascota o encontró a un mascota perdida? \***
  - Mascota Perdida
  - Mascota Encontrada
- Seleccione la ciudad \***
  - Seleccione una opción
- Seleccione la comuna en que perdió/encontró a la mascota \***
  - Escriba y seleccione la comuna
- Indique la dirección en que vió o perdió a la mascota \***
  - Dirección de la mascota
- Ingrese la fecha y hora en que perdió/encontró a la mascota \***
  - 29/06/2023
  - 18:54
- Describa el lugar o el contexto del encuentro/desaparición. (Opcional)**
  - Lugar de donde venía o iba la mascota, detalles del lugar, etc.
- Ingrese una (1) foto de la mascota \***
  - + Imagen mascota
- Ingrese aquí más imágenes complementarias (Opcional)**
  - + Imágenes extras
- Guardar y continuar**

Figura 4.11: Vista de registro de datos del reporte, Página de Inicio. Elaboración propia.

Una vez completos los campos obligatorios que se acompañan de un asterisco, se procede a guardar y enviar los datos, pasando automáticamente al formulario de datos de mascotas que se presenta en la Figura 4.12. En esta sección, debido a los alcances de esta versión, se incorpora al formulario todos los elementos de la base de datos de Mascotas para ser completados por el usuario, sin embargo se estima que para la versión completa sean gran parte de estas completadas y reconocidas a través de las imágenes con las redes neuronales. Teniendo ya completados los campos, se puede hacer envío del reporte y ser redirigido al Portal de Mascotas.

**Reportar**

**Datos de la Mascota**

Seleccione la especie de la mascota \*

Seleccione una opción

Seleccione el principal color de la mascota \*

Seleccione una opción

Seleccione el color secundario (Opcional)

Seleccione una opción

Seleccione el tamaño de la mascota \*

Seleccione una opción

Seleccione el sexo de la mascota (Opcional)

Seleccione una opción

Seleccione el ciclo de vida (Opcional)

Seleccione una opción

Seleccione la raza (Opcional)

Escriba y seleccione una opción

Ingrese el nombre de la mascota (Opcional)

Nombre

Ingrese elementos característicos de la mascota. Ej: collar, manchas, condiciones físicas o neuronales, etc (Opcional)

collar, manchas, condiciones físicas o neuronales, etc

Enviar

Figura 4.12: Vista de registro de datos de la mascota, Página de Inicio. Elaboración propia.

## Notificaciones

La Figura 4.13 muestra todas aquellas alertas que reciben los usuarios de forma personal y que pueden provenir de actualizaciones en anuncios, reportes e informaciones que ReEncuéntrame envía de forma estandarizada o personalizada a sus usuarios registrados.

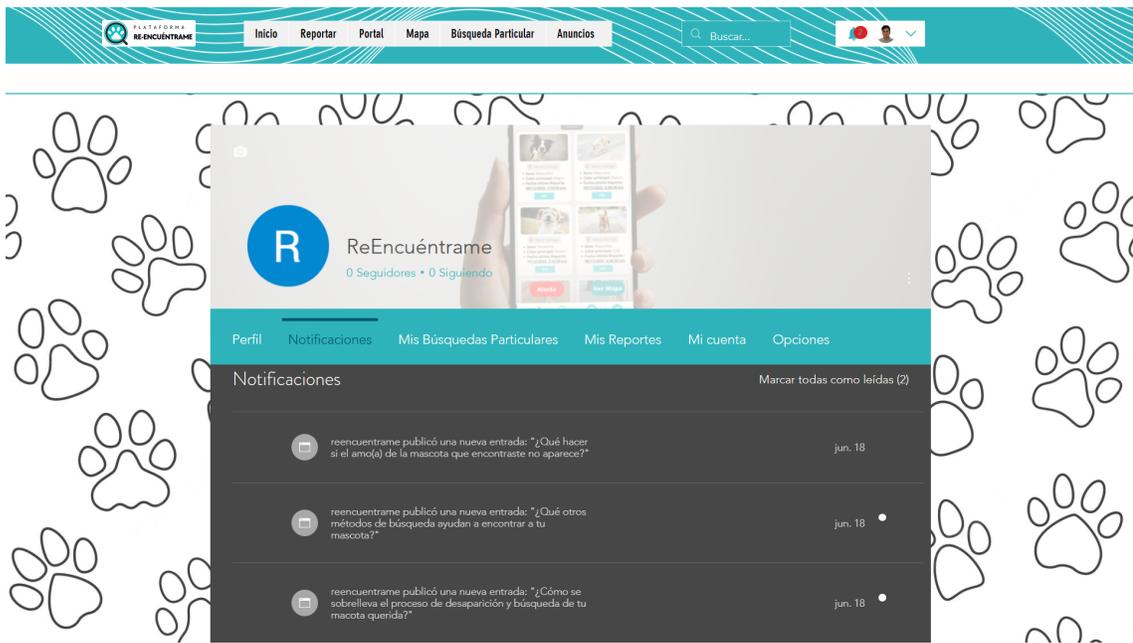


Figura 4.13: Vista de Página de Notificaciones. Elaboración propia.

## Mis Reportes

La Figura 4.14 presenta los reportes de mascotas realizados por el usuario.

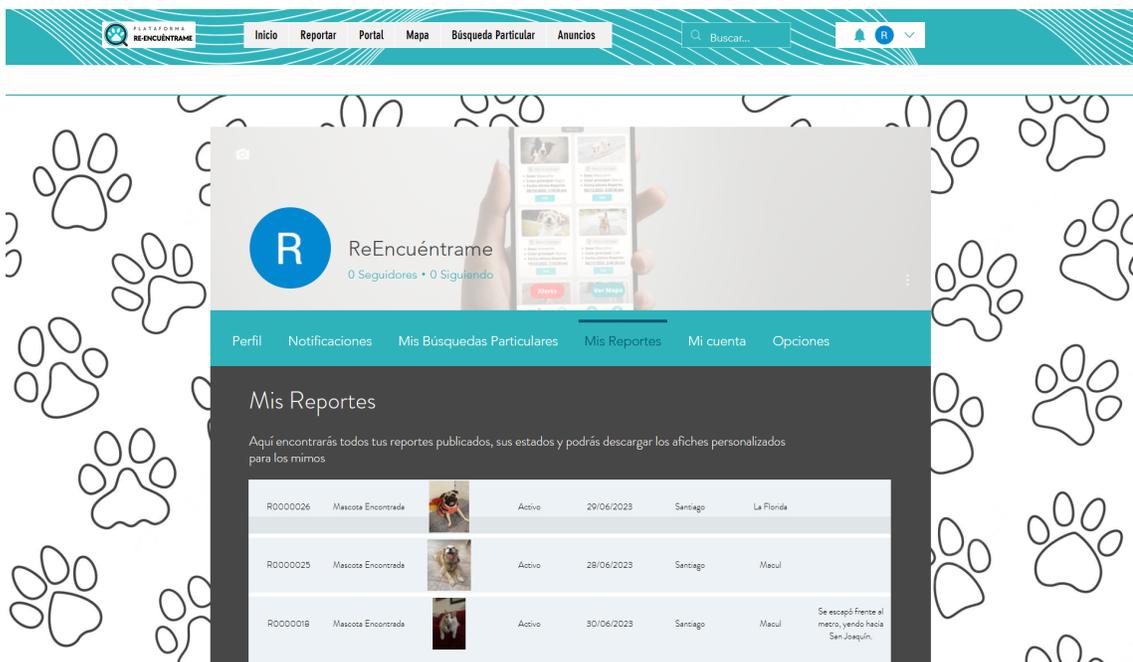


Figura 4.14: Vista de Página de Mis Reportes. Elaboración propia.

### 4.1.3. Bases de Datos

#### Mascotas

Base de Datos que se muestra en la Figura 4.15 y que fue elaborada directamente en Wix. Se configura según el modelo de datos y los ítems fueron incorporados directamente esta, como también a través del formulario de datos de mascotas para su simulación. El principal alcance de esta BBDD es que no permite referenciar o enlazar automáticamente el reporte con su mascota asociada, por lo que quedó como un paso a realizar manualmente.

Status	T ID_Masco...	AI	Reportes *	T Especie *	T Color Pri... * ⓘ	T Tamaño *	T Nombre ⓘ	T Sexo	T Colo
VISIBLE	M0000001		R0000023	Gato	Gris	Grande	Amalia	Hembra	Blanc
VISIBLE	M0000002		R0000015	Perro	Negro	Grande	Loki	Macho	-
VISIBLE	M0000003		R0000007 R00	Gato	Café	Grande	Luciana	Hembra	Negro
VISIBLE	M0000004		R0000011 R00C	Perro	Negro	Grande	-	Macho	-
VISIBLE	M0000005		R0000016	Perro	Blanco	Pequeño	Matilde	Hembra	Café
VISIBLE	M0000006		R0000017	Gato	Naranja	Pequeño	-	-	-
VISIBLE	M0000007		R0000014	Hurón	Gris	Mediano	-	Macho	-
VISIBLE	M0000008		R0000018	Perro	Negro	Mediano	-	Macho	-
VISIBLE	M0000009		R0000019	Perro	Blanco	Mediano	-	Hembra	-
VISIBLE	M0000010		R0000020	Gato	Gris	Grande	-	Hembra	-
VISIBLE	M0000011		R0000006 R00	Perro	Café	Grande	-	Macho	-
VISIBLE	M0000012		R0000021	Gato	Naranja	Grande	Lucifer	Macho	-

Figura 4.15: Vista de Base de Datos de entidad Mascota. Elaboración propia.

#### Reportes

De la Figura 4.16 se tiene a la base de datos de la entidad Reportes, la cual fue elaborada bajo un proceso análogo a la de Mascotas y con la presencia del mismo alcance en su gestión.

Es importante notar que para este PMV no fue necesario una base de datos aparte para las imágenes ya que estas podían subirse directamente a la plataforma sin mayor sobrecarga al tratarse de un listado limitado, sin embargo para la escalabilidad y fluidez de la versión final si será necesario considerarlo como una entidad independiente conectada a esta.

Administrador de contenidos

Administrador de contenidos > Reportes

**Reportes** Más acciones Agregar ítem

Vista predeterminada 24 ítems, 1 orden + Nueva vista

Vista predeterminada Tabla Administrar campos Ordenado por: (1) Filtrar Buscar

<input type="checkbox"/>	Status	ID_Reporte	Mascotas*	Tipo Reporte*	Dirección*	Fecha*	Imagen*	Estado*
1	VISIBLE	R0000001	M M0000017	Mascota Perdida	Av. Jose Miguel Car...	13 jun 2023 12:10		Activo
2	VISIBLE	R0000002	M M0000015	Mascota Perdida	Avenida Ramón Su...	14 jun 2023 10:45		Activo
3	VISIBLE	R0000003	M M0000013	Mascota Perdida	Avenida Beauchef 7...	14 jun 2023 14:45		Activo
4	VISIBLE	R0000004	M M0000011	Mascota Encontrada	Curacaví 745, Santi...	13 jun 2023 14:00		Activo
5	VISIBLE	R0000005	M M0000011	Mascota Encontrada	Santa Corina & Ave...	13 jun 2023 18:00		Activo
6	VISIBLE	R0000006	M M0000011	Mascota Encontrada	Curacaví 685, Santi...	13 jun 2023 15:15		Activo
7	VISIBLE	R0000007	M M0000003	Mascota Perdida	Gran Avenida & Av. ...	12 jun 2023 12:00		Activo
8	VISIBLE	R0000008	M M0000003	Mascota Encontrada	Gran Avenida & Av. ...	13 jun 2023 17:45		Activo
9	VISIBLE	R0000009	M M0000003	Mascota Encontrada	Av. Central & Nva Le...	14 jun 2023 22:15		Activo
10	VISIBLE	R0000010	M M0000016	Mascota Encontrada	Matucana & Santo ...	15 jun 2023 15:15		Activo
11	VISIBLE	R0000011	M M0000004	Mascota Perdida	Av. Fernández Alba...	14 jun 2023 12:30		Activo
12	VISIBLE	R0000012	M M0000004	Mascota Encontrada	Gran Avenida & Fer...	14 jun 2023 17:00		Activo

Figura 4.16: Vista de Base de Datos de entidad Reporte. Elaboración propia.

#### 4.1.4. Procesos

##### Registro e Inicio Sesión

Para acceder a las páginas de usuarios, tal como se explica anteriormente, requiere de un previo inicio de sesión. Esta página de la Figura 4.17 fue obtenida directamente desde Wix, sin permitir realizar modificaciones sobre esta y conservando su idioma original. El beneficio de este proceso es que cumple con los requisitos del sistema, pues permite conectar con la APIs de Google y Facebook para crear e iniciar una cuenta, o bien crearla directamente dentro de la aplicación. Por último, se configura para una mayor fiabilidad de las cuentas de usuario, el tener que validar su dirección de correo mediante un correo de confirmación.

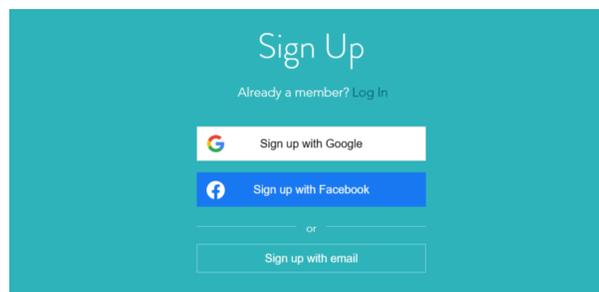


Figura 4.17: Vista de Página de Inicio de Sesión. Elaboración propia.

##### Creación de Reporte

Ya teniendo iniciada la sesión, se pueden crear reportes a través de la secuencia de la Figura 4.18. El paso 0 es acceder a la sección de Reportar mediante el menú o los accesos

directos, luego para el paso 1 y 2 corresponde completar los campos obligatorios y voluntarios, si se desea, asociados al reporte y mascota respectivamente, y apretar el botón de guardar, continuar, y enviar. Con esto se tiene el paso 3 en que se puede ver en la página de Mis Búsquedas al reporte realizado y sus principales componentes.

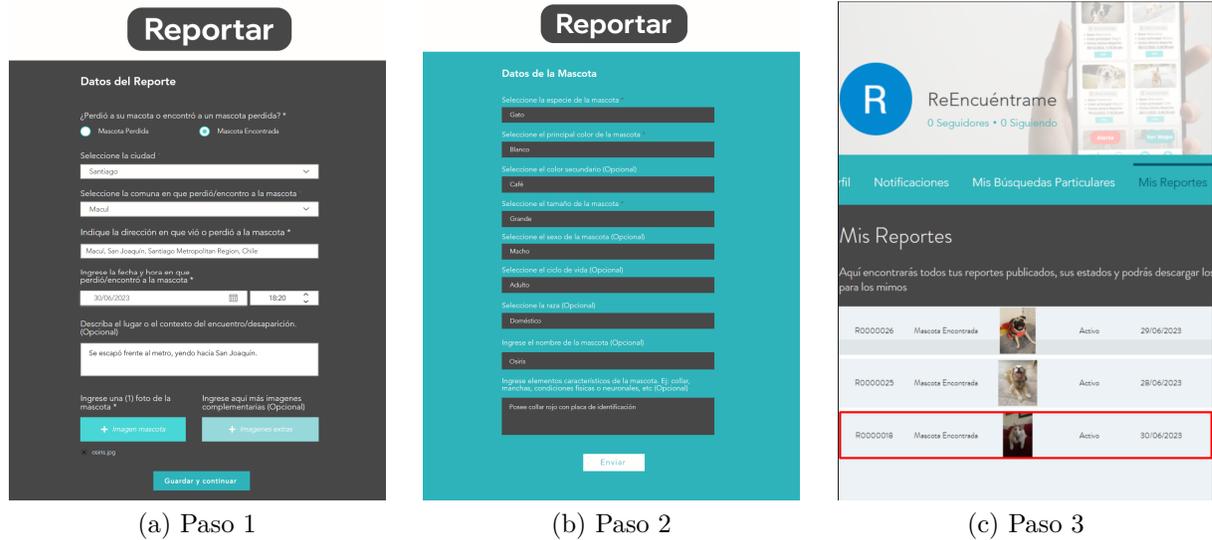


Figura 4.18: Secuencia para reportar una mascota. Elaboración propia.

#### 4.1.5. Interfaces del sitio web para dispositivos móviles

Recordando que el enfoque del desarrollo es para computadores y navegadores web, se tiene que para la versión móvil algunas interfaces requieren ajustar sus dimensionalidades y agregar elementos más enriquecedores para este formato. Un ejemplo lo es una barra de herramienta al pie de página, que posee los accesos directos de las páginas centrales del menú, como lo son el reportar, mapa, portal, búsqueda particular y el acceso por defecto del chat de ayuda de Wix. Para extraer un poco de esta versión se presenta la Figura 4.19, la que posee 4 interfaces de diferentes páginas que se definen en sus propios enunciados.

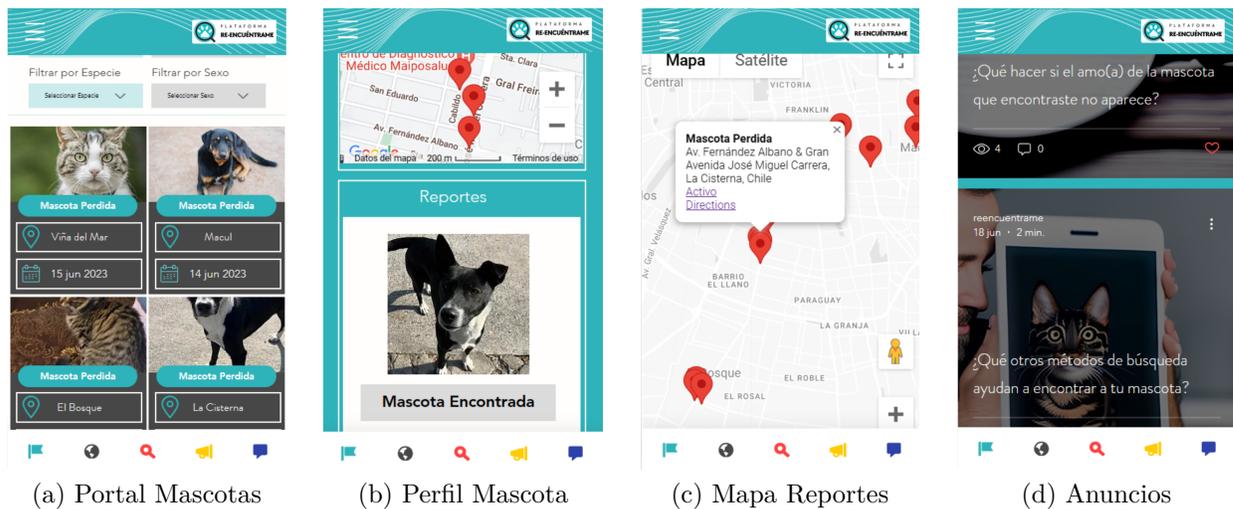


Figura 4.19: Extracto de vistas de páginas en versión móvil.

## 4.2. Pruebas y validación

### 4.2.1. Validación Preliminar de Propuesta de Solución

De forma previa al desarrollo del prototipado, se quiso realizar una primera validación preliminar para la propuesta de solución a través de la encuesta realizada (ver Anexo A), en donde se les consultó: “¿hubiera utilizado o utilizaría a futuro una aplicación móvil y página web gratuita dedicada centralmente a buscar mascotas mediante IA, seguimiento por localización (geolocalización) y colaboración ciudadana?”. Frente a la pregunta un 96,3% de los 126 encuestados dijo que si utilizarían ahora o en el futuro una aplicación con estas características, por lo que se consideró una base para el desarrollo de la propuesta y prototipo. En complemento de lo anterior, dentro de la misma encuesta se dejó una casilla abierta para comentarios, consultas y/o recomendaciones, en donde se recibieron cerca de 18 respuestas (más de un 14% del total) a favor de la solución, de las cuales destacaron las siguientes:

- **Encuestado(a) 1:** *“Ojalá pueda existir alguna tecnología que permita rápidamente encontrar nuestras mascotas cuando se pierden...”*
- **Encuestado(a) 2:** *“Una aplicación connotada para mascotas centralizada sería lo ideal, ya que muchas personas se dirigen mayormente a policías y ayudas de conocidos, pero la eficiencia de la red neuronal agilizaría bastante y acortaría tiempos.”*
- **Encuestado(a) 3:** *“Ojalá que exista una aplicación para poder agregar a las mascotas y si se pierden avisar para que los vayan a buscar de inmediato y que sea con carabinero o un grupo especial que se dedique a la pérdida de mascotas”*

### 4.2.2. Prueba de Prototipo

Continuando con la validación, pero esta vez enfocado en la implementación realizada a nivel de PMV y bajo las limitaciones para la misma descritas en las partes anteriores, se decide generar una instancia de prueba o simulación real, en la que se pudieran interactuar, utilizar y comentar el prototipo realizado con personas que fueran potenciales usuarios y/o estuvieran involucradas constantemente en la problemática.

Como resultado de esta instancia práctica, se materializaron 15 entrevistas en total. Dentro de los(as) entrevistados(as) se encontraron personas que habían perdido o encontrado mascotas, administradores y/o participantes activos de grupos masivos de búsqueda de mascotas perdidas, administradores de páginas de Instagram, animalistas, rescatistas, integrante de una defensoría legal de derechos de mascotas, entrevistados(as) que habían participado de la encuesta y/o entrevistas para elementos diferenciadores (ver Anexo B), entre otros, por lo que se observó un grupo diverso y representantes de diferentes actores claves dentro de la misma problemática que aportaron sus experiencias utilizando el prototipo para validarlo y agregar críticas constructivas para futuras iteraciones. Para ver más detalle y respaldo de dicho proceso se encuentra anexada en el Anexo D.

### 4.2.3. Validación de Prototipo y Propuesta de Solución

Analizando las respuestas realizadas en este proceso, se tiene que un 86,7% consideró muy intuitivo o fácil de usar el prototipo, por lo que no tuvieron dificultad en acceder a todas las páginas desarrolladas y relacionarse con sus funcionalidades. Aquellas personas que no lo valoraron así tuvieron en común el interactuar con la versión móvil, la cual pese a estar operativa, no tuvo igual UX dado su formato para pantallas más pequeñas y con diferente distribución del contenido. Por otro lado, se les consultó qué versión prefieren o utilizarían más para el prototipo y sistema, a lo que respondieron en su mayoría, con un 60%, sería tanto la del celular como del computador, luego un 26,7% dicen que solo la versión móvil y el resto la de computador, con un 13,3%.

Se continuó con 3 preguntas abiertas, que consultaban lo que más y menos les gustó del sitio web desarrollado, y qué agregarían o quitarían de este. A raíz de las respuestas, se identificó que ciertos comentarios además de coincidir, se referían a la usabilidad de la aplicación, mientras que otros a la funcionalidad de la misma, por lo que agrupando y resumiendo estos se llega a la Tabla 4.1, en la que no se incorporó aquello que consideraron que sobrara del prototipo, pues no se recopiló ninguna respuestas en esta categoría.

Tabla 4.1: Resumen de apreciaciones para el prototipo. Elaboración Propia.

	Usabilidad	Funcionalidad
Lo que más gustó del prototipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fácil uso y accesibilidad</li> <li>- Diseño claro, llamativo y objetivo</li> <li>- Imágenes grandes y de rápida visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considera diferentes opciones de búsqueda</li> <li>- Filtros automáticos y rápidos</li> <li>- Afiches automáticos</li> <li>- Despliegue de mapa con lo necesario para informar</li> </ul>
Lo que menos gustó del prototipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mucho texto y algunos títulos que no se explicaban por si mismos</li> <li>- Menú menos directo en versión móvil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redirección desde el mapa a reportes poco claro e intuitivo</li> </ul>
Lo que faltó	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar la opción "última vez visto en.." en el portal de mascotas</li> <li>- Más interacción, actividades y fomento de esta con los usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apartado o página para reportar problemas dentro de la plataforma</li> <li>- Página con los usuarios (mascotas) destacados del mes y premiaciones para estos (mascotas)</li> <li>- Más filtros en la búsqueda, como factor de castración (esterilizado o no) o si tiene chip</li> <li>- Vínculo y registro con el Registro Nacional de mascotas desde la aplicación</li> </ul>

Para diferentes comentarios acerca de lo que menos gustó o faltó en la solución, se puede identificar que parte de estos están contemplados en los requisitos planteados en la Sección 3.2, por lo que quedan pendientes a considerar y realizar para futuras iteraciones y versión final. Otras características como para mejorar la interacción, tales como la página de destacados del mes y premiaciones o regalos a mascotas cuyos amos aportaron en la plataforma, podrían permitir una mejora en la UX y en la fidelidad con Re-Encuéntrame, por lo que se incorporan y actualizan en los requisitos.

En cuanto a la página o sección que más utilizarían de la implementación, la gran mayoría (73,3%) indicó que sería el Portal de Mascotas, mientras que el resto se distribuyó entre las páginas de Anuncios (13,3%), de Reportar (6,7%) y el Mapa de Reportes (6,7%). Por

otra parte, la última pregunta y que valida finalmente a este prototipo, es si se considera que logró su objetivo de representar la propuesta de solución a un menor costo, tiempo y esfuerzo, frente a lo cual un 86,7% respondió que estaba muy de acuerdo, y si se considerara a quien también esta de acuerdo conlleva al total de los entrevistados, por lo que el prototipo cumple con lo esperado y será necesario para futuras iteraciones considerar los aspectos de mejoras levantados en este proceso junto con los que se evaluarán durante la estrategia del proyecto en el capítulo siguiente.

A partir de este acercamiento a la solución y la presentación de sus lineamientos, durante las entrevistas también se consulto en base al prototipo y presentación previa de la propuesta de solución, si utilizarían este nuevo método de búsqueda. El 86,7 respondió que si lo usaría, mientras que el porcentaje restante respondió que tal vez, pues esperarían saber bien que tanta participación y uso tendría previo a usarlo. En la misma línea, se consultó por la frecuencia en que estiman usarían esta aplicación, teniendo como respuestas la Figura 4.20 en donde la mayoría (61,5%) señaló que semanalmente para ver reportes nuevos o bien realizar estos mismos uno.

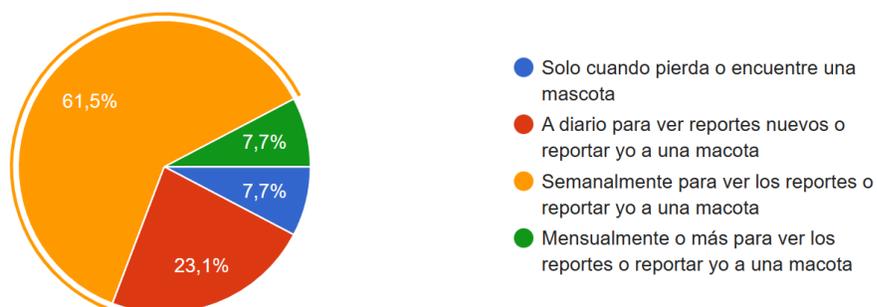


Figura 4.20: Vista de Base de Datos de entidad Mascota. Elaboración propia.

# Capítulo 5

## Estrategia Central del Proyecto

El capítulo de Estrategia Central del Proyecto abarca aspectos claves relacionados con el modelo y plan de negocios de Re-Encuéntrame. En base a lo anterior, se detallan las estrategias, lineamientos y acciones que se llevarán a cabo para asegurar la sostenibilidad y la viabilidad del proyecto desde un plano técnico, económico y organizacional.

### 5.1. Modelo de Negocios

En esta sección se definen la estructura y funcionamiento del negocio, así como los diferentes componentes que lo conforman basados en el Modelo Canvas. Para esto se analizan aspectos como los segmentos de mercado, las propuestas de valor, los canales de distribución, las relaciones con los clientes y los recursos clave necesarios para operar de manera efectiva, entre otros elementos más que se profundizan a continuación.

#### 5.1.1. Segmento y Caracterización de Usuarios

A partir de la problemática descrita en la Sección 1.1.2 y el estado del arte, es que se logran identificar dos segmentos centrales objetivos tanto desde el punto de usuario como de cliente, basados en la interacción con la mascota perdida. Estos corresponden a las víctimas de desapariciones de sus mascotas y a las personas que hayan encontrado/interactuado con un animal perdido. Para estos es sustancial profundizar y conocer sus intereses, comportamientos, experiencias, entorno y aspectos emocionales y racionales que permitan llegar a ellos a través de Re-Encuéntrame, por lo que a partir de la misma encuesta anexada al Anexo A y utilizada para argumentar el problema y sus raíces, junto con fuentes externas de investigación, se les realiza una caracterización a cada uno de estos.

Además de los dos segmentos identificados, se pudo reconocer tres grupos más que son relevantes y que deben ser considerados para el modelo de negocios, pues pese a no tener necesariamente relación o contacto directo con el animal perdido, poseen un rol importante para apoyar la búsqueda. Estos corresponden a las instituciones público o privadas y personas vinculadas a la problemática, las cuales colaboran externamente, desde sus funciones, a generar el lazo entre quien encuentra a una mascota con quien la está buscando. Estos dos segmentos, junto con el quinto que corresponde al total de personas con al menos una mascota, serán también caracterizados pero bajo un rol secundario comparado con las dos caracterizaciones anteriores.

Vale aclarar que los descubrimientos y hallazgos levantados en este proceso, que fue previo al desarrollo final de la propuesta de solución, fueron considerados e interiorizados para las bases de los requisitos y elementos diferenciadores de la misma, por lo que aplica tanto para la concepción de la solución como para su modelo de negocios en su desarrollo.

Sobre la base anterior, en las siguientes partes se presentan y caracterizan por separado a cada uno de los cinco segmentos claves para el sistema integral de búsqueda.

## 1. Víctimas de desapariciones de mascotas

Corresponden a personas que tenían o eran responsables de una mascota y que sufrieron la pérdida de esta, por lo que se encuentran en una calidad de búsqueda y requieren de métodos que les permitan encontrar a su ser querido.

Este segmento tuvo una representatividad cercana a la tercio de las respuestas en la encuesta de elaboración propia (visitar Anexo A), alcanzando un porcentaje de 31 %, considerando dentro al grupo de personas que no solo ha perdido una mascota propia, sino también encontró a una de un tercero. Este último grupo se contabilizará tanto para este como el siguiente segmento, pues se les consultó desde ambas instancias por separado.

Dentro de las mascotas que pierden estos usuarios, se encuentra principalmente los perros, con un 57,8 %, y gatos, con un 39,5 %, mientras que existen casos mas específicos como conejos, con un 2,6 %, por lo que los animales centrales del problema son perros y gatos, los que también coinciden en proporción similar a los registrados con amos actualmente en nuestro país.

En cuanto a la orientación y dificultades que presentan los usuarios frente al problema, se tiene que en general no tienen claro a qué o quién acudir (64,1 % de acuerdo o muy de acuerdo) y reciben gran apoyo de familiares cercanos (66,6 % de acuerdo o muy de acuerdo). Asimismo, estas víctimas de desaparición de sus mascotas, en general, no siempre reciben mucho apoyo de desconocidos (solo un 53,8 % esta de acuerdo o muy de acuerdo en que si reciben) y no encuentran diversas plataformas o aplicaciones de búsqueda útiles para sus búsquedas, pues un 66,6 % está en desacuerdo o muy en desacuerdo con encontrarlas al momento de buscar a su mascota.

Al consultar por aquellos métodos que acudieron para buscar a sus mascotas perdidas (ver listado en Sección 1.1.2), los 3 más frecuentados son las redes sociales, con un 69,4 %, tales como Instagram, Facebook y Twitter, luego viene el método de búsqueda en sectores cercanos a la desaparición de la mascota, con un 55.5 %, y ya en tercer puesto se encuentran lo carteles impresos con imágenes e informaciones básicas de la mascota y contacto de dueños, con un 36,1 % de frecuencia de uso. Otros dos métodos destacados son las aplicaciones y plataformas vinculadas al problema, tales como *SOSAFE* [59] y otros portales, y también agrupaciones animalistas que colaboran en la búsqueda, teniendo así ambos métodos una frecuencia de uso por parte de los usuarios de un 19,4 %, lo que significa que cerca de 1 de cada 5 víctimas de desaparición acuden a estos. El detalle de este ranking se encuentra en la Figura 5.1, en donde “PERDER” corresponde a personas que solo han perdido a su mascota, mientras que “PERDER Y ENCONTRAR” son aquellas personas que además de haber perdido en alguna oportunidad a su mascota, han encontrado o interactuado con una mascota perdida de otra

persona.

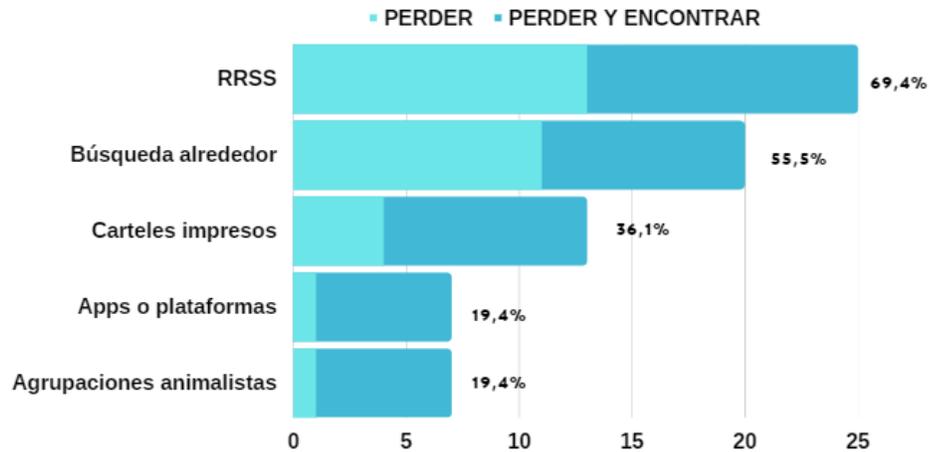


Figura 5.1: Los 5 Métodos de búsqueda más frecuentes. Elaboración propia.

Otro de los elementos claves para caracterizar este usuario son sus emociones percibidas en el proceso, ya que este problema contiene un factor y principio base de emotividad más que racionalidad, a partir de los vínculos fuertes que se generan entre ambas especies y que se mencionaban en la Sección 1.1.1). Dado lo anterior, se consultó a los encuestados las 4 sensaciones que más sintieron al momento de perder a una mascota, a lo que respondieron con mayor frecuencia: tristeza (69,4%), desesperación (55,5%), ansiedad (50%) y culpa (47,2%). Por lo tanto, estos usuarios tienden a vivir el proceso con emociones negativas y requieren de respuestas claras y rápidas, junto con sentirse responsables (culpa) de las desapariciones, y por ende son ellos quienes se encargan en mayor medida a acudir a métodos de búsquedas ya mencionados.

Analizando ahora los actores más cercanos al usuario y al proceso, mediante un Mapa de Actores (ver Figura 5.2). En este se identifican dos círculos de cercanía y contacto con el usuario, bajo un icono representativo de una persona con una lupa de búsqueda, los cuales se interrelacionan entre sí, indirectamente bajo líneas punteadas, o directamente bajo líneas continuas. Estas últimas pueden ser con doble sentido cuando la relación e interacción se da entre ambas partes, o bien unidireccional cuando una responde o está a cargo frente a la otra. A continuación se detallan el vínculo de cada actor relevante o stakeholder sobre la víctima de desaparición de su mascota:

- **Personas potenciales de ayuda:** Son aquellas que se encuentran en sectores claves que podría encontrarse la mascota perdida o que cuentan con medios y herramientas útiles para la búsqueda. Estos pueden ser vecinos (no cercanos al usuario), transeúntes, personal de aseo del barrio, carteros, etc. De tener estos últimos contacto con el animal, pasan a corresponder al **segundo tipo de usuario**, que se profundizará en la siguiente subsección.
- **Redes de contacto:** Personas cercanas a la víctima de la desaparición de su mascota, que cuentan con medios u otros contactos claves para ayudar en la búsqueda. Estos pueden ser amigos, familiares, vecinos (cercanos), etc.

- **Redes Sociales y Apps:** Plataformas digitales en donde las personas interactúan entre sí, pudiendo publicar, difundir y masificar la búsqueda de la mascota y cualquier antecedente que se tenga o se vaya encontrando. Estos suelen ser Instagram, Sosafe, Twitter, Facebook, etc.
- **ONG's u organizaciones de búsqueda:** Agrupaciones animalistas o afines a la problemática que pueden colaborar con rondas de búsqueda, difusión de la información o bien otros medios.
- **Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa (SUBDERE):** Organismo gubernamental a cargo del Programa de Tenencia Responsable de Animales de Compañía. Esta se encarga de campañas y registros de mascotas. Su relación es directa con el usuario ya que es el ente gubernamental más cercano al tener diferentes programas e informaciones de ayuda frente a diferentes circunstancias del animal.
- **PDI y Carabineros de Chile:** Instituciones de seguridad y orden público, que cuentan con programas, investigaciones y rondas de búsquedas en caso de desapariciones. Estas se encuentran difusas en el mapa ya que su intervención se realiza solo si la mascota perdida en cuestión es robada, ya que es necesario un delito o causa penal para iniciar la búsqueda y en Chile, las mascotas actualmente son consideradas objetos y no seres sintientes, por lo que solo tornaría dicho carácter al efectuarse mediante un robo [12].
- **Ministerio del Interior y Seguridad Pública (MI):** Organismo gubernamental a cargo de las dos instituciones anteriores, junto con estar a cargo de la SUBDERE. Su rol es indirecto al interactuar con el usuario a través de estas instituciones a cargo.
- **Ministerio de Justicia y Derechos Humanos:** Organismo gubernamental cuyo rol de actor relevante nuevamente es para los casos en que la desaparición se considerarse delito mediante el robo de la mascota, por lo que también se encuentra difusa en el mapa.
- **Congreso:** Institución del estado a cargo de las legislaciones y normativas, por lo que posee un rol indirecto en la regulación de tenencia responsable, proceso de pérdida de mascotas y penas asociadas al problema, entre otras. Esta se relaciona directamente con los ministerios y el Poder Judicial.
- **Poder Judicial:** Institución y poder del Estado a cargo de impartir la justicia en el país. Su rol secundario es a través de fallos y procesos de investigación de denuncias, ya sea por presuntos robos o delitos en casos de extravíos y tenencia responsable.

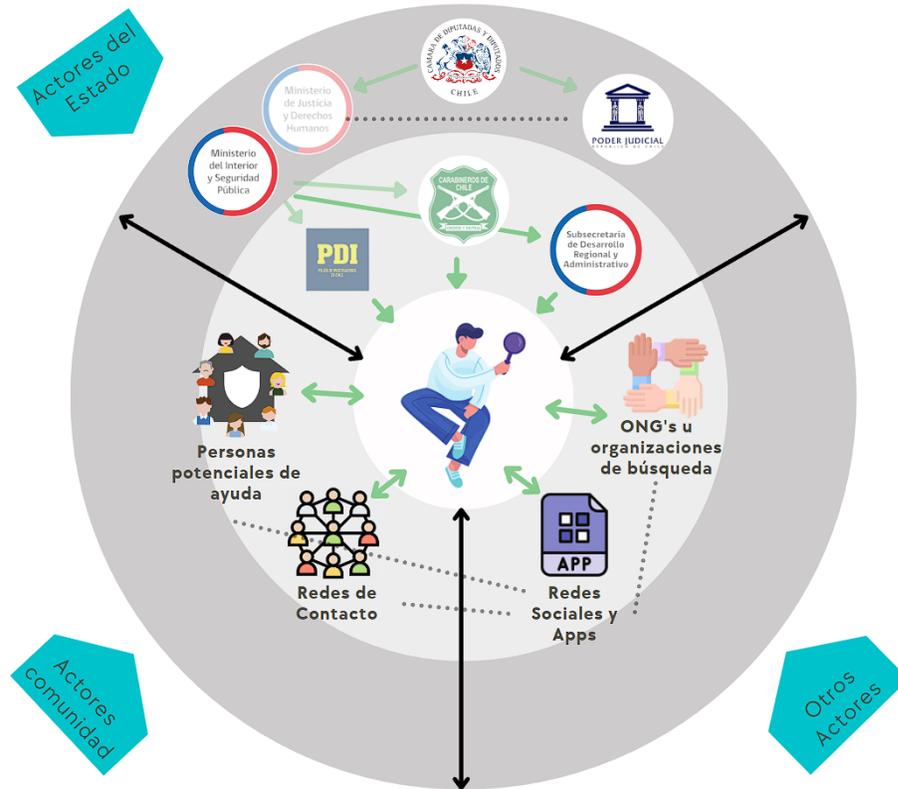


Figura 5.2: Mapa de Actores para víctimas de desapariciones de mascotas.  
Fuente: Elaboración propia.

## 2. Personas que encuentran/interactúan con una mascota perdida

Corresponde a aquellas personas que han visto una mascota perdida que se ve con cuidado de casa (doméstico) y para la cual se detienen, acercan y/o intentan ayudar a identificar, por lo que no es necesario haber encontrado el/la amo/a para ser parte de este tipo de usuario.

Para este grupo se pudo identificar múltiples hallazgos, nuevamente en base a la encuesta realizada, en donde tuvieron una representatividad de más de la mitad de las respuestas, con un porcentaje de 50,8 %, considerando dentro al grupo de personas que no solo ha encontrado una mascota, sino también perdió a una propia.

El primer hallazgo fue que los principales animales encontrados por estos fueron los perros, con cerca de un 88,4 %, mientras que un 23,3 % encontró a gatos, es decir que aumenta la brecha entre ambas especies encontradas comparadas con las que fueron perdidas (57,8 % y 39,5 % respectivamente). Por otra parte y al igual que el primer usuario, estos también acuden a las Redes Sociales (62,85 %), afiches impresos (25 %), búsqueda de alrededores (46 %), pero además a los chip o placa de identificación (30,2 %) del animal para encontrar a su amo(a).

En cuanto a lo que sienten, las 3 emociones principales al encontrar una mascota de un tercero, fueron la empatía (72,3 %), compromiso (64,4 %) y tristeza (52,5 %), por lo que solo coinciden en esta última emoción con las víctimas de la desaparición. Las dos restantes no poseen una connotación necesariamente negativa como la ansiedad, desesperación y culpa que siente el otro tipo de usuario.

Con respecto a resultados del encuentro con las mascotas perdidas halladas, el 66,1 % de estos usuarios encontró la en buen estado de salud, solo 2 casos en que se encontraron con un fallecida y 34,4 % indicó que nunca pudo encontrar al amo(a) del animal.

### **3. Personas vinculadas a la problemática**

Corresponden a aquellas personas que pudieron haber perdido o encontrado una mascota perdida en alguna instancia previa, o bien que sientan gran interés por la problemática de las mascotas perdidas. Este grupo es el masivo dentro de las redes sociales y aplicaciones, pues son todos los integrantes que no se encuentran directamente buscando a una en particular pero interactúan, apoyan, difunden y comentan los reportes de mascotas perdidas o encontradas en los diferentes canales, tanto físicos como digitales.

Pese a que la encuesta se enfocaba en los dos segmentos anteriores, las personas que son una parte de este grupo y que no han vivido un encuentro o desaparición pero si un interés por estos animales, tienen una representatividad del 33,3 %. Estas tienen en un 74 % de los casos al menos una mascota en su hogar, predominando los perros (54 %) y los gatos (36 %), por lo que también podrían eventualmente encontrarse involucrados en una desaparición de su mascota o bien encontrar a una. Para la primera circunstancia los sentimientos que estos más creen que sentirían sería tristeza (69 %), desesperación (66,7 %) y culpa (47,6 %), mientras que frente a encontrar a una mascota sería empatía (73,2 %), compromiso (70,7 %) y motivación (65,9 %), por lo que se coincide en su mayoría con los sentimientos antes mencionados.

### **4. Instituciones vinculadas a la problemática**

Son aquellas instituciones público o privadas que se vinculan directa o indirectamente con esta problemática. Ejemplo de estas son todas las instituciones y agrupaciones mencionadas en el mapa de actores de la Figura 5.2, como también otras que se relacionan más con el bienestar, tenencia responsable y/o control de mascotas, como: municipalidades; compañías de alimentos y cuidado animal; caniles; refugios; fundaciones de adopción; veterinarias; empresas con compromiso animalista; etc.

Estas dado su naturaleza y objetivos comunes con Re-Encuéntrame, pueden no solo considerarse como potenciales usuarios y sobretodo clientes, sino también como socios claves, lo cual se profundiza en las partes siguientes del modelo de negocio.

### **5. Personas con mascotas en su hogar**

Corresponde al segmento más amplio y que engloba al primer segmento y en gran medida al segundo y tercero. Son esas 15.242.055 personas estimadas (ver Sección 1.1.1) que tienen al menos una mascota en su hogar y se encuentran interesadas en prevenir una eventual desaparición. Parte de este segmento, que no pertenece a ninguno de los anteriores, no participa ni de forma activa o pasiva en la búsqueda de una mascota propia o de tercero, sin embargo son personas que requerirán eventualmente una ayuda o conocimiento de herramientas de apoyo al momento de perder a su mascota, dado que es una probabilidad presente con cerca de un 33 % de estas se pierda al menos una vez en su vida [8], por lo que se consideran potenciales usuarios o clientes que podrían a futuro ser parte de los segmentos específicos anteriores.

## Síntesis Segmentos de Usuario y Clientes

En síntesis de los segmentos precisados para el sistema de búsqueda, se presenta la Tabla 5.1, la cual define las principales características y necesidades para cada uno de estos.

Tabla 5.1: Síntesis de segmentos de usuarios y clientes según sus principales características y necesidades. Elaboración Propia

Segmento	¿Cómo son?	¿Qué necesitan?
Víctimas de desaparición de mascota	Personas con fuerte apego emocional con la mascota desaparecida	Apoyo en la búsqueda
	Con altos síntomas de ansiedad, tristeza, desesperación y culpa	Tener claridad del proceso a seguir para encausar la búsqueda
	Alta disposición en buscar por diferentes medios y pagar por el reencuentro con su mascota perdida	Encontrar en buen estado y lo antes posible a su ser querido
Personas que encuentran/ interactúan con una mascota perdida	Personas que sienten compromiso, empatía y tristeza por el animal encontrado.	Apoyo en el encuentro
	Con alta disposición a ayudar pero con falta de tiempo y conocimiento sobre la víctima encontrada	Tener claridad del proceso a seguir para encausar el reencuentro
	Recurren generalmente a lo más próximo: RRSS, búsqueda de alrededores, afiches y identificaciones	Encontrar lo antes posible a un ser querido de la mascota.
Personas vinculadas a la problemática	Personas interesadas y participativas en el reencuentro de mascotas con sus familias	Apoyo en conectar a quienes buscan y encuentran
	Grupo masivo de redes sociales y aplicaciones que interactúan, difunden y apoyan reportes	
	Comparten emociones con los grupos anteriores y tienen en su mayoría a una mascota en su familia	
Instituciones vinculadas a la problemática	Instituciones público o privadas interesadas en el reencuentro de mascotas con sus familias	Apoyo en conectar a quienes buscan y encuentran
	Relación directa al problema o indirecta mediante el bienestar, tenencia y/o control de mascotas	
	Rol de participar y mediar búsquedas o patrocinar soluciones que lo promuevan	
Personas con mascotas en su hogar	Totalidad de personas con al menos una mascota	Conocer previamente una solución al momento de perder a su mascota
	Engloba al primer segmento y parcialmente al segundo y tercero	
	Personas restantes se encuentran inactivas en búsquedas de mascotas propias o externas	

### 5.1.2. Propuesta de valor:

A partir de lo descrito en la concepción de la solución de la Sección 1.5, el núcleo de la razón de existir la aplicación y su manera de satisfacer a los usuarios se basa en: **Facilitar de forma tecnológica e integral el reencuentro entre mascotas perdidas y sus familias.** Para esto se basa en 3 ejes principales de valor: plataforma social multicanal que integra y ofrece diversas herramientas y servicios gratuitos diseñados específicamente para facilitar la búsqueda, la comunicación y la conexión entre quienes buscan y encuentran a una mascota perdida; uso de geolocalización y reconocimiento visual mediante IA para buscar y notificar en base a ubicación actualizada y características similares entre mascotas reportadas; servicio pagado que permite un alcance más allá de la aplicación, llegando al público masivo de las redes sociales a través de publicidad sobre el entorno de la desaparición.

### 5.1.3. Fuente de Ingresos

Dado la gratuidad de la mayoría de las herramientas ofrecidas y el foco social mismo de la solución, se tiene que además de las búsquedas personalizadas por redes sociales, existen otras vías de ingreso para aplicaciones móviles, las cuales se agrupan bajo dos modelos de negocios: *B2B* (Business-to-Business o Negocio-a-Negocio) y *B2C* (Business-to-Consumer o Negocio a Personas). Sobre la base anterior, se identifican 4 principales fuentes de ingreso:

#### B2C

- **Búsqueda Personalizada por RRSS:** Se ofrecerán planes con diferentes características y precios para realizar un servicio de búsqueda mediante publicidad por redes sociales, siendo estas Facebook e Instagram. Se fomentará estas búsquedas, bajo un precio que mantenga el foco social, al segmento de personas que han perdido a su mascota, pues fue el de mayor involucramiento y disposición a pagar de los segmentos abordados.
- **Aportes:** Se permitirá recibir aportes por parte de cualquier usuario registrado en la aplicación, y en especial, aquellos que pudieron encontrar con a sus mascotas a través de esta, a los que les llegará una notificación y aviso, instando a donar para seguir teniendo más casos de éxito. Por otro lado se buscará optar para efectuar las donaciones a los medios de pagos tradicionales ofrecidos en el mercado, utilizando tarjeta de débito, crédito y/o transferencia.
- **Publicidad:** Se crearán casillas de banners y/o videos publicitarios abiertos a aquellas marcas que deseen ofrecer sus productos, priorizando aquellas que vayan en la línea de mascotas y permitiendo así generar nuevos ingresos asociados a los mismos.

#### B2B

- **Acuerdos, Patrocinios y Convenios:** Se persiguirá la creación de alianzas estratégicas, patrocinios y acuerdos con entidades vinculadas a la temática de las mascotas, así como aquellas comprometidas con iniciativas de innovación social y cuidado animal en general. Estas colaboraciones se centrarán en actividades promocionales conjuntas o cooperación directa por parte de Re-Encuéntrame, a cambio de aportes financieros destinados a su financiamiento. Tal cooperación podría incluir la promoción de productos innovadores, como microchips o dispositivos GPS para mascotas, la visibilidad de servicios cercanos a través de la plataforma (como clínicas veterinarias o comercios de suministros para animales), esfuerzos colaborativos en terreno y la habilitación de cuentas de usuario específicas con mayores atribuciones para instituciones, especialmente las de carácter público, como municipalidades, que disponen de recursos y personal destinados a la administración de animales y la regulación de la población de mascotas en sus territorios. [103].

### 5.1.4. Estructura de costos

Los principales generadores de costes fijos y variables identificados para el proyecto son:

1. **Desarrollo y mantenimiento de la plataforma:** Contempla el pago a colaboradores encargados de desarrollar y mantener a Re-Encuéntrame, junto con incorporar constantes mejoras y escalabilidad del proyecto. Dentro de los colaboradores, se encontrarían los Desarrolladores(as) de Aplicación y Diseñadores(as) UX/UI.

2. **Pago a colaboradores:** Corresponde a los costos fijos asociados a las remuneraciones de colaboradores vinculados a áreas administrativas del proyecto. Dentro de estos colaboradores, se encontrarían el(la) Project Manager, Encargado(a) de Marketing, Contador(a), etc.
3. **Costes de marketing y publicidad:** Son aquellos costos fijos destinados a publicidad, promoción y difusión en redes sociales, buscadores y páginas web, así como también costos variables destinados a campañas de marketing periódicas o temporales que se determinen necesarias para una mayor captación de demanda.
4. **Costes de servidores, dominio, VPN:** Corresponde a los costos fijos ligados a proveedores de servidores de mapa, web u otros, junto con dominios de red y VPN para extensiones más seguras para la ejecución de Re-Encuéntrame.
5. **Costes de publicidad en redes sociales por búsquedas personalizadas:** Son los valores a pagar por anunciar en redes sociales las búsquedas personalizadas ofrecidas. Estos variarán según los componentes a ofrecer por cada plan, entre los que se incluyen los alcances de personas a abarcar y radio de búsqueda.

### 5.1.5. Componentes restantes del modelo

1. **Canales:** Para promover, descargar, entregar y evaluar el proyecto se utilizarán: Apple Store, Play Store, AppGallery, etc (descargar); Página web (entregar); Redes Sociales, correo (evaluar, promover); SEO, SEM, banners en webs afines y afiches (promover).
2. **Relaciones con el cliente:** las formas en que se interactuará con los clientes y usuarios de Re-Encuéntrame, se basarán en: web propia que incorpore chat, formulario, etc; comunidad de usuarios en línea; canales de ayuda e información (página de preguntas frecuentes, chat, correo y RR.SS)
3. **Actividades claves:** Las actividades centrales para el funcionamiento de Re-Encuéntrame serán: mantener y promocionar constantemente la aplicación y plataforma para captar nuevos usuarios y potenciales, junto con conservar los actuales; generar eventos, actividades y secciones dedicadas a premiaciones e incentivos a usuarios que sean partícipes activos; tener un seguimiento de actividad tanto como de filtro a informaciones y reportes reales y relevantes de búsqueda como métricas e indicadores de participación e interacción de usuarios para tomar acciones ante diferentes circunstancias; generación de alianzas con socios claves y potenciales clientes (empresas, organismos del estado, etc) para aumentar la demanda y/o ingresos; y por último, adquirir periódicamente información actualizada vinculada a la problemática, para evaluar reenfoques, mejoras y acciones necesarias.
4. **Recursos claves:** Los medios necesarios y centrales para el sentido y diferenciación del proyecto son: algoritmo de IA que identifique similitud y compatibilidad de características u rasgos de mascotas ingresados o reconocidos mediante fotos subidas; y servidor de mapa proporcionado por externo que permita desplegarse y geolocalizar reportes subidos.
5. **Socios claves:** Es necesario constituir relaciones valiosas para fortalecer este sistema integral de búsqueda, para mejorar la eficiencia y validación del mismo. Es por esto que

se identifican una serie de socios claves, que van desde proveedores hasta instituciones que pueden colaborar en financiamiento, difusión y/o participación activa dentro de la misma aplicación (usuarios), los cuales son: agrupaciones o instituciones animalistas y/o de rescate; municipios (departamentos vinculados, recolectores, policía ciudadana); instituciones de gobierno vinculadas (SUBDERE, PDI, etc); proveedor de servicios de geolocalización; grupos de Facebook y RR.SS; municipalidades y entes estatales asociados al problema; comunidades y juntas de vecinos; otros (carteros, etc).

Para compactar todas las dimensiones del Modelo de Negocios de Re-Encuéntrame, se presenta la Figura 5.3, que corresponde al Modelo Canvas (Business Model Canvas) y que incluye en modo síntesis cada elemento descrito anteriormente.

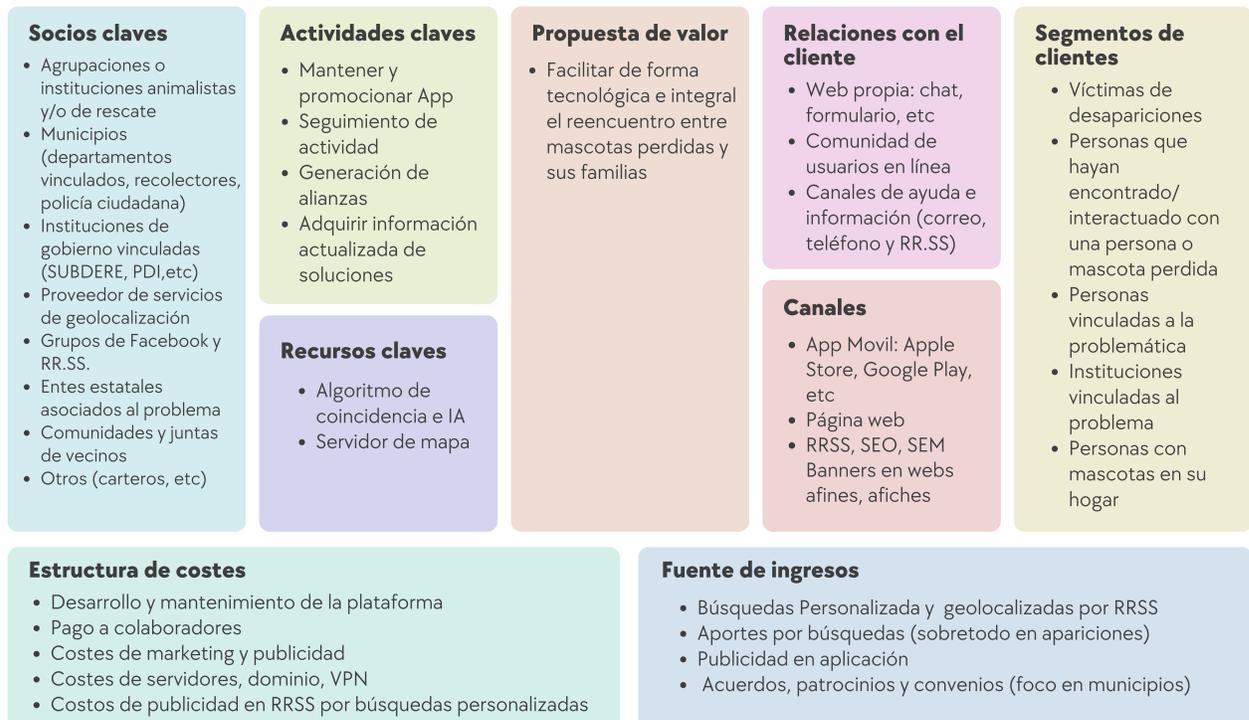


Figura 5.3: Modelo Canvas de Re-Encuéntrame. Elaboración propia.

## 5.2. Plan de Negocios

El presente Plan de Negocios tiene como objetivo principal establecer las bases técnicas, estratégicas y operativas para el desarrollo y crecimiento de Re-Encuéntrame. Este sistema requiere de un enfoque integral que considere evaluaciones organizacionales, técnicas y financieras que permitan analizar aspectos críticos y fundamentar que es viable y que puede ser implementada alineada con los objetivos estratégicos de su concepción.

Asimismo, mediante estas evaluaciones se busca establecer una base sólida y fundamentada para el desarrollo y crecimiento de Re-Encuéntrame como una innovación sostenible. Estas evaluaciones proporcionarán información clave para la toma de decisiones estratégicas y operativas, así como para la optimización continua del proyecto en su búsqueda por brindar una solución efectiva y necesaria en la reunión de mascotas perdidas con sus dueños.

### 5.2.1. Evaluación Técnica

En esta evaluación se examina la factibilidad y eficiencia de las tecnologías y componentes técnicos propuestos en el desarrollo del sistema. En consecuencia, se evalúa si la solución técnica adoptada es adecuada a partir de los rendimientos, cumplimiento de requisitos y escalabilidad tecnológica de las tecnologías escogidas para su implementación.

#### Rendimiento de Tecnologías

Un elemento relevante a considerar por parte de una aplicación web y móvil al momento de escoger y permanecer en ella, es la experiencia al utilizarla desde una perspectiva de eficiencia en tiempos, calidad de ejecución de procesos y estabilidad del sitio. Para esto se evaluarán a continuación tanto el PMV como la versión completa con sus respectivas tecnologías a utilizar en las tres capas que componen al sistema.

#### Producto Mínimo Viable (PMV)

Recordando que este prototipo fue desarrollado en sus tres capas a través de Wix, se tiene que en base a la implementación y validación se obtuvo en general buenos tiempos de respuesta y procesamiento de datos, logrando una estabilidad constante sin interrupciones del sitio a diferentes horarios en que se visitara y permitiendo visualizar todos sus componentes, incluidas las páginas, imágenes y distribución y conexión a los datos.

Pese a lo anterior se debe considerar que esta al ser una versión a nivel de PMV y de simulación, posee una data bastante limitada y que cubre parcialmente al propuesto en la capa de datos, considerando solo a las entidades de Mascota, Reportes y Notificaciones, siendo esta última automática y sin poder tener mayor acceso sobre ella. Asimismo para la capa de aplicación, se encuentra parcialmente cubierta, puesto que los procesos realizados fueron solo los permitidos por la plataforma, quedando fuera la coincidencia de la búsqueda a través de reconocimiento visual y un algoritmo de semejanza entre las mascotas reportadas. Por otro lado, la capa de presentación, que fue la más desarrollada en este prototipo, se generó en base al estilo y diseño de marca, incorporando visualizaciones de APIs como Google Maps, formularios para reportes o comentarios, e imágenes directamente almacenadas en la página.

Cabe destacar que al momento del desarrollo y primera iteración, se dejaron dentro de la aplicación a páginas o vistas predeterminadas que no tenían uso funcional en el sistema, lo que en complemento al resto de los datos, sobretodo imágenes, accesorios y diseño, provocó una gran ralentización de la velocidad del sitio y la carga entre interacción de páginas, alcanzando incluso cerca de 12 segundos en solo iniciar y presentar la página de inicio. Frente a esto se hizo una limpieza de estas páginas sin uso y de imágenes de gran tamaño que pudiesen estar afectando el rendimiento, logrando con ello una mejoría significativa el índice de velocidad de un estado de “deficiente” a “bueno”. La Figura 5.4 muestra estos indicadores y comparativas entre antes y después de aplicada la limpieza a la página en versión escritorio, mientras que la realizada a la versión móvil, que también obtuvo mejores resultados, se adjunta en el Anexo E.

### Simulación de PageSpeed de Google

Así es como Google estima la velocidad de tu sitio en condiciones de laboratorio. Esto puede ser diferente a lo que tus visitantes realmente experimentan.

<b>Primer renderizado con contenido</b> <b>0,9 s</b> BUENO Tiempo que tarda en aparecer la primera imagen o bloque de texto.	<b>Índice de velocidad</b> <b>12,3 s</b> DEFICIENTE El tiempo que tarda el sitio en hacerse visible.	<b>Tiempo hasta poder interactuar</b> <b>2,4 s</b> BUENO El tiempo que tardan los visitantes en poder usar tu página de inicio.
<b>Renderizado del mayor elemento con contenido</b> <b>1,9 s</b> BUENO Tiempo que tarda en aparecer la imagen o el bloque de texto más grande.	<b>Tiempo total de bloqueo</b> <b>96 ms</b> BUENO La cantidad total de tiempo que una página permanece bloqueada al responder a lo que ingresa el usuario.	<b>Cambios de diseño acumulados</b> <b>0</b> BUENO La frecuencia con la que los visitantes ven cambios en el estilo mientras se carga tu sitio. La puntuación varía entre 0-1: cuanto más baja, mejor.
<b>Puntuación de rendimiento Web</b> <b>80</b>		

(a) Rendimiento versión escritorio antes

### Simulación de PageSpeed de Google

Así es como Google estima la velocidad de tu sitio en condiciones de laboratorio. Esto puede ser diferente a lo que tus visitantes realmente experimentan.

<b>Primer renderizado con contenido</b> <b>0,7 s</b> BUENO Tiempo que tarda en aparecer la primera imagen o bloque de texto.	<b>Índice de velocidad</b> <b>1,7 s</b> BUENO El tiempo que tarda el sitio en hacerse visible.	<b>Tiempo hasta poder interactuar</b> <b>2,6 s</b> BUENO El tiempo que tardan los visitantes en poder usar tu página de inicio.
<b>Renderizado del mayor elemento con contenido</b> <b>1,5 s</b> BUENO Tiempo que tarda en aparecer la imagen o el bloque de texto más grande.	<b>Tiempo total de bloqueo</b> <b>67 ms</b> BUENO La cantidad total de tiempo que una página permanece bloqueada al responder a lo que ingresa el usuario.	<b>Cambios de diseño acumulados</b> <b>0,001</b> BUENO La frecuencia con la que los visitantes ven cambios en el estilo mientras se carga tu sitio. La puntuación varía entre 0-1: cuanto más baja, mejor.
<b>Puntuación de rendimiento Web</b> <b>92</b>		

(b) Rendimiento versión escritorio después

Figura 5.4: Indicadores de rendimiento de página para versión de escritorio.

Fuente: Simulación de PageSpeed de Google, Wix. 2023.

Sobre la base de la construcción elaborada y descrita para esta versión, la que es más acotada a lo funcional y a un menor costo posible, se logra una mayor simpleza en las tres capas e interacción entre las mismas y por ende menor esfuerzo del sistema, por lo que se justifica así un buen rendimiento acorde a su nivel de desarrollo en versión de escritorio pero considerando que podría cambiar frágilmente ante diferentes escenarios como el descrito en la figura anterior.

## Versión Final

El diseño de la solución y elección de cada tecnología propuesta para el desarrollo de la versión final en sus respectivas capas, se hicieron considerando sus rendimientos para brindar de una buena experiencia al usuario y operar eficientemente los procesos de búsqueda de mascotas.

En el caso de la capa de datos, su normalización en el modelo de datos ayuda a evitar la redundancia de datos y garantiza la integridad de la información. Esto puede facilitar la gestión de los datos y mejorar el rendimiento en términos de almacenamiento y consulta. En complemento, su tecnología escogida, MySQL, se reconoce por su buen rendimiento en comparación con otros sistemas de gestión de bases de datos. Está diseñado para realizar consultas de manera eficiente y puede optimizar el rendimiento mediante la configuración adecuada y el uso de índices o id [85].

La capa de aplicación por su parte, se desarrollaría utilizando el lenguaje de programación Python y el marco Django. Para Python la velocidad de ejecución puede variar dependiendo de la naturaleza de la aplicación en sí, sin embargo se considera un lenguaje bastante rápido y eficiente, especialmente en comparación con otros lenguajes de programación como Perl o PHP [105]. Además, Python se utiliza ampliamente en aplicaciones de ciencia de datos y machine learning debido a sus librerías especializadas y alta capacidad para manipular grandes cantidades de datos de manera rápida y eficiente [88], por lo que sería adecuado para procesar los diferentes reportes con sus respectivas imágenes para las funcionalidades sobre estas, en especial el de la red neuronal de reconocimiento visual y el algoritmo de coincidencia o semejanza entre mascotas.

Con respecto a Django, este junto a Python ofrece una solución eficiente y efectiva para el desarrollo de la aplicación web, tanto sea simple como compleja [106]. Al utilizar los comandos proporcionados por este framework, se puede generar automáticamente la estructura básica del proyecto y comenzar el proceso de programación y personalización según las necesidades de Re-Encuéntrame. Lo anterior permitiría agilizar considerablemente el proceso de desarrollo, ya que no es necesario crear la estructura desde cero y a su vez proporcionar un conjunto de herramientas y funcionalidades que permitan un código mas simple y liviano. Con esto, Python y Django son una combinación de alto nivel para el desarrollo eficiente de la aplicaciones web del sistema, brindando flexibilidad y buen rendimiento a los desarrolladores y usuarios que visiten el sitio [106].

Continuando con la última capa, la de aplicación, se tienen que considerar por separado el rendimiento de la versión móvil con la versión de escritorio, al igual que en el PMV. Para la aplicación web que será más enfocada a escritorios y que utilizaría Django Framework REST y Javascript bajo el servidor web Apache, se tiene que para estas tres tecnologías se les reconoce una buena fluidez, velocidad y eficiencia en la carga y ejecución de los sitios desarrollados con esta [93, 94, 96], por lo que para Re-Encuéntrame en su aplicación web es esperable un buen rendimiento considerando siempre un acorde y correcto desarrollo de la programación del frontend y sus conexiones con el backend.

Por último, para la aplicación móvil, en la que se recomienda utilizar React Nativex o Flutter, se tiene que ambos frameworks están diseñados para brindar un rendimiento nativo comparable al de las aplicaciones desarrolladas con lenguajes como Java o Swift. Logran esto al utilizar el motor de renderizado nativo de cada plataforma y al ejecutar el código en un entorno de ejecución nativo. Esto garantizaría una UX fluida y receptiva, permitiendo realizar las diferentes funcionalidades que Re-Encuéntrame pretende entregar sin comprometer el rendimiento del sistema [98].

## **Funcionalidad y cumplimiento de requerimientos**

Dentro de los otros elementos claves del marco técnico de esta propuesta de solución, se tiene el evaluar si Re-Encuéntrame, en base a sus tecnologías escogidas, es factible para dar respuesta a las funcionalidades propuestas y el cumplimiento de los requerimientos. Con la finalidad de evaluar lo anterior, nuevamente se abordan y estudian a ambas versiones del sistema.

### **Producto Mínimo Viable (PMV)**

El prototipo realizado da cuenta del cumplimiento de parte importante de las funcionalidades planteadas para este sistema integral de búsquedas, sobretodo en vista de sus elementos diferenciadores, pues se logró presentar un portal multicanal para mascotas, un mapa interactivo a través de una API con Google Maps para visualizar los reportes realizados, un perfil de mascota que muestra el seguimiento de esta y una página que acerca el concepto de los planes a ofrecer para las búsqueda personalizada. Pese a los avances anteriores y que también se haya desarrollado parcialmente la automatización de los afiches, es relevante notar que de esta versión quedó fuera el desarrollo de la red neuronal para el reconocimiento artificial y el algoritmo de semejanza para generar las coincidencias de búsquedas. Lo anterior se debió principalmente a limitaciones propias de Wix en que las ejecuciones de programación eran altamente restringidas al frontend y es una de las desventajas que se asumieron en su elección.

Asimismo, para el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales restantes que se encuentran en la Sección 3.2, se tiene que utilizando Wix se logran abordar estos en un porcentaje significativo y ejemplos de requisitos funcionales realizados fueron: 1. Perfil de Usuario; 2. Inicio de sesión; 3. Reportes; 4. Características y Funcionalidades Frontend (mayoritariamente de forma parcial o completa); 6. Avisos, Consejos e Informaciones. Pese a esto, hubo un no cumplimiento de los requisitos de: 5. Características y Funcionalidades Backend, 7. Notificaciones y 8. Valoración e Indicadores, nuevamente por limitaciones dentro de Wix que no permiten un mayor desarrollo sobre el backend más allá de las funcionalidades pre desarrolladas y ofrecidas de forma gratuita o bajo cobro en la plataforma. A diferencia de lo mencionado, para el caso del frontend si se permite una mayor libertad y alternativas disponibles que permitieron responder a dichos requisitos funcionales, como también los no funcionales, en especial para los vinculados a facilidades de uso y compatibilidad.

## Versión Final

A partir del marco teórico, estado del arte y fundamentación de las tecnologías a utilizar para la versión final del sistema, se hace saber la factibilidad y preexistencia de la implementación y respuesta de cada uno de los requisitos técnicos, pues tal como se indica en su proceso de levantamiento, también fueron basados en requisitos existentes en aplicaciones web y móviles estándar o similares a la solución. Asimismo, los levantados a partir de la necesidad del problema y usuarios, como lo son los elementos diferenciadores, se puede dar cuenta que también existen y se analizan en el estado del arte de otros mercados y rubros, como lo es la compatibilidad por semejanza entre dos imágenes y características de los datos, el filtraje en búsquedas, la automatización y manipulación de imágenes con datos para afiches, la búsqueda a través de los servicios de publicidad de redes sociales y el trabajo de automatización y manejo de imágenes mediante programación, por lo que tal como se concluye el cuadro comparativo del estado del arte, la solución busca integrar diferentes soluciones en un solo lugar y aprovechar tecnologías existentes para dar frente al problema planteado en este trabajo de tesis.

Uno de los elementos de mayor desafíos para su correcta funcionalidad, es la implementación de la red neuronal para el reconocimiento artificial de mascotas, dado su complejidad técnica en programación y concepto. Para que esta entregue determinados resultados, como especie, color primario, tamaño, raza, entre otros, es necesario un importante entrenamiento con grandes volúmenes de datos, sin embargo esto no asegura un alto accuracy o fiabilidad en su modelo de categorización, pues dependerá significativamente también en el cómo es construida y codificada.

En el caso de obtener resultados poco aceptables en sus métricas, se puede evaluar otros mecanismos de IA, como algoritmos de categorización de machine learning mas sencillos o bien adopción y externalización de la función con soluciones disponibles como APIs. Un ejemplo investigado que cumple con los requisitos y propósito de esta tecnología para propuesta de solución es la API de Google Cloud [51], Vision AI, con la que se permite identificar rostros, objetos, etiquetas y características de mascotas, incluso reconocer al animal para distintas fotos y diferenciarlo de otros, tal como se emplea en Google Fotos [104]. El servicio anterior se ofrece bajo un cobro mensual según la demanda de datos dentro de la aplicación de Re-

Encuétrame y para ejemplificar su funcionamiento, Vision AI dispone de un demo en el que muestra cómo opera esta API y que utilizando imágenes dentro del prototipo se pudo obtener la Figura 5.5.



Figura 5.5: Simulación de reconocimiento artificial a través de Demo de API de Cloud Vision. Fuente: Vision AI, Google Cloud [51].

Sobre la base de lo anterior, se tiene una factibilidad para cada elemento diferenciador anterior y en particular para el elemento de la coincidencia de búsqueda propuesto, en el que el reconocimiento artificial se complementa y conecta a un algoritmo de similitud en base a la coincidencia de los datos de las mascotas y el reportes subidos dentro del sistema, para así entregar un aviso de coincidencia para que el usuario confirme si su reporte coincide o no con el de la mascota de un reporte previo subido.

## Escalabilidad Tecnológica

La escalabilidad tecnológica de una aplicación móvil y web se refiere a su capacidad de crecer y adaptarse a las nuevas condiciones o desafíos que pueda enfrentar en el futuro. Esto implica que un sistema escalable puede soportar un aumento en el número de usuarios, funcionalidades, procesos, datos y demandas dentro de la aplicación sin un deterioramiento significativo en su rendimiento.

### Producto Mínimo Viable (PMV)

La escalabilidad del prototipo depende en gran medida a la escalabilidad de Wix, pues esta herramienta será la que trace los límites de capacidad y expansión futura. Lo anterior conlleva a un análisis sobre la herramienta pero considerando las funcionalidades y objetivos proyectados para el sistema de búsqueda, por lo que a continuación, en base a lo investigado sobre esta tecnología [49, 50, 100], se presentan diferentes componentes de la escalabilidad para esta versión acotada y representativa del proyecto:

1. **Personalización limitada:** Wix proporciona una interfaz de arrastrar y soltar que fa-

cilita la creación rápida del sitios web, pero esto puede limitar la flexibilidad y personalización avanzada que se puede lograr con un desarrollo personalizado como el planteado para la versión final.

2. **Dependencia de la plataforma:** Al utilizar esta herramienta, se está utilizando una plataforma específica con sus propias limitaciones y restricciones. Esto significa que estás limitado a las características y funcionalidades proporcionadas por la plataforma, y puede ser difícil integrar soluciones personalizadas o funcionalidades avanzadas que van más allá de lo que ofrece Wix.
3. **Impedimento de migración a nueva tecnología:** Si para el futuro la plataforma no da con el cumplimiento de los requerimientos sobretodo no funcionales de calidad y rendimiento, no es posible exportar todo el avance y materialización realizada en la plataforma, por lo que conlleva iniciar un nuevo desarrollo de aplicación desde su concepción.
4. **Restricciones de rendimiento futuro:** A medida que crece el tráfico y la carga de trabajo en tu sitio web o aplicación en Wix, puedes experimentar limitaciones en el rendimiento. Esto se debe a que estás compartiendo recursos con otros usuarios de la plataforma, y no tienes control total sobre la infraestructura subyacente que respalda tu aplicación. Esto puede llevar a tiempos de carga más lentos y dificultades para manejar grandes volúmenes de tráfico.
5. **Limitaciones de integración:** Wix tiene su propia estructura y arquitectura, lo que puede dificultar la integración con sistemas externos o servicios de terceros de manera fluida. Si necesitas integrar funcionalidades o servicios específicos en tu plataforma, es posible que encuentres limitaciones en términos de compatibilidad y capacidad de integración.
6. **Crecimiento y expansión mediante mejoras en planes suscritos:** Pese a contar con una versión liberada y gratuita que fue la utilizada para desarrollar el prototipado, se tiene que al momento de requerir mayor nivel de procesamiento de funcionalidades, ancho de banda, almacenaje datos y componentes exclusivas, se debe incurrir obligatoriamente a planes mensuales de mantención dentro de la plataforma, los cuales se encuentran en un rango de 9 a 35 dólares al mes.

Considerando todos los factores anteriores de la escalabilidad de esta versión a través de Wix, se tiene una gran desventaja en miras a un futuro proyectado con creciente de demanda y funcionalidades por parte de esta plataforma, en caso de seguir bajo su uso.

## Versión Final

Ya para la versión destinada para salir al mercado operativamente y la garantía de su escalabilidad, se han considerado los requerimientos no funcionales de escalabilidad y adaptabilidad, diseñado una arquitectura de tres capas (ver Sección 3.3), donde cada capa tiene su propio hardware. Esto permite una mejor distribución de la carga de trabajo y evita el cuello de botella en los recursos. Si estos resultan insuficientes o saturados para un determinado nivel de demanda de clientes, se podría incrementar el número de servidores de aplicación y añadir un balanceador de carga, que se encargaría de asignar el flujo de datos según las capacidades de cada servidor. Esto supondría un mayor coste, pero también reforzaría la

Capa de Aplicación, que es la que realiza la mayor parte del procesamiento.

Analizando ahora el software de este modelo de tres capas, se tiene primeramente para la capa de datos, un modelo de datos de Entidad-Relación normalizado a tercera forma normal y construido considerando su escalabilidad en el tiempo. Dentro de los principales componentes considerados para ser escalable fueron:

1. **Entidad Imágenes:** Al utilizar esta un sistema de almacenamiento externo, como un servicio de almacenamiento en la nube, es posible escalar la capacidad de almacenamiento de manera más sencilla y sin afectar el rendimiento de la base de datos. Asimismo al tener las imágenes almacenadas de forma independiente, que guardan solo su enlace en la nube, se permite realizar tareas de gestión de imágenes de manera más eficiente y flexible, tales como el realizar copias de seguridad, aplicar políticas de retención o aplicar transformaciones de imágenes según sea necesario.
2. **Entidad Tipo Reporte:** Si se desea a futuro modificar o agregar nuevos tipos de reportes, como el de adopción, con sus respectivos requisitos funcionales o ampliar la funcionalidad cada uno de estos dentro del sistema, el tener una entidad separada permitirá hacerlo de manera más sencilla y sin afectar la estructura existente.
3. **Entidad Planes de Búsqueda:** Si en el futuro se planea expandir la oferta de planes de búsqueda personalizada o introducir cambios en los existentes, tener una entidad separada facilitará estos cambios sin tener que modificar directamente la estructura de otras entidades o tablas del modelo de datos.

En tanto para las tecnologías propuestas a utilizar en la Sección 3.8, según la investigación realizada sobre cada una, MySQL [36], Python [105], Django [106], Django Framework REST [107], Javascript [94], React Native [108] y Flutter [109], son reconocidas por ser altamente escalables dependiendo siempre de la arquitectura del sistema, lo que significa que podrán manejar grandes volúmenes de datos y garantizar el soporte de un alto número de usuarios que concurrirían a la plataforma en sus diferentes canales. La única tecnología que no destaca en su escalabilidad es la del servidor web Apache, pues la fortaleza y ventajas sobre la misma se dan frente a aplicaciones de bajo o mediano tráfico, por lo que se justifica para la versión final del sistema para su operación inicial en el mercado, sin embargo para altos niveles de tráfico futuros puede bajar su rendimiento y convenir más migrar a otras alternativas, como NGNIX [38], que es competitiva para estas magnitudes de demandas pero no así para bajas o medianas en comparación a Apache.

## Conclusiones de Evaluación Técnica

Sobre la base de la evaluación realizada tanto para la versión del PMV como la final, se pudo identificar que esta primera implementación del sistema cumple con el rendimiento necesario para su nivel de esfuerzo requerido, sin embargo la tecnología en la que se sustenta, Wix, podría no responder eficientemente ante futuras iteraciones sobre el prototipo a una mayor complejidad. Por otro lado, se pudo identificar que esta implementación funcional acotada cumple con parte importante de los requisitos y funcionalidades planteadas en la propuesta de solución, pero pese a ello sus altas limitancias, sobre todo en el desarrollo del backend y sus debidos procesos, no permitirán profundizar o dar cumplimiento total a los requisitos técnicos y elementos diferenciadores propuestos. Asimismo, para el tercer factor de

estudio que corresponde a la escalabilidad, se logró identificar una serie de desventajas que posicionan a Wix y el prototipo como poco escalable en el tiempo y a su vez poco flexible ante eventuales modificaciones o migraciones, al tener que perder todo y requerir comenzar desde el inicio. Por todo lo anterior, da cuentas a que el prototipo cumple con la factibilidad técnica para dar respuesta a su propósito, como bien se validó en la Sección 4.2, que es el representar la propuesta de solución y ser funcional para sus principales componentes, sin embargo para futuras versiones será recomendable migrar directamente a las tecnologías propuestas para la versión final y no seguir asumiendo costos y tiempo en una plataforma que no permitirá su exportación y personalización plena.

Frente a los mismos factores de evaluación, la estructura y composición tecnológica propuesta para la versión final dio cuentas que considerando siempre la naturaleza del desarrollo propio de Re-Encuéntrame, preliminarmente tendrá las herramientas suficientes para ser de un buen rendimiento y escalabilidad, junto con poder dar respuestas a todos los elementos diferenciadores y requisitos funcionales y no funcionales levantados, por lo que se concluye como una propuesta de solución factible desde la dimensión técnica evaluada.

### 5.2.2. Evaluación Organizacional

Esta evaluación se centra en analizar la viabilidad y efectividad del proyecto Re-Encuéntrame desde el punto de vista organizacional. Se considerarán aspectos como la estructura y organización del equipo de trabajo, la áreas y coordinación del roles y cargos del proyecto, así como la proyección e hitos estipulados para la planificación en sus etapas de implementación, marcha blanca y operación en el proceso de innovación. Asimismo, se evaluará la capacidad de implementar y mantener el sistema Re-Encuéntrame dentro del contexto de la organización, considerando la escalabilidad de la marca y adaptabilidad a posibles cambios externos o crecimiento futuro..

### Estructura Organizacional

Se diseña una estructura organizacional para este proyecto, que se visualiza en el organigrama de la Figura 5.6, a partir del supuesto en que la aplicación ya se encuentra en marcha y en disponibilidad al mercado, es decir con plena ejecución y necesidad de áreas y cargos que respondan a las exigencias, roles y funciones necesarios para su correcta estabilidad y operación. En un comienzo se tendrá un organigrama básico, que se detallará en la Evaluación Financiera (ver Sección 5.2.3), en donde gran parte de las funciones estarán a cargo de trabajadores puntuales, pero a medida que transcurra y escale en el tiempo y se logre la sostenibilidad de la plataforma, se espera que el equipo se conforme de 7 puestos claves que den frente a las siguientes áreas:

- **Coordinación:** Corresponde al área responsable de las operaciones que llevan a cabo y de su rentabilidad, por lo que es imprescindible para la distribuidora.
- **Administración:** Responsable de la gestión administrativa y operativa de Re-Encuéntrame, incluyendo aspectos como recursos humanos, procesos internos, logística y gestión de proveedores.
- **Finanzas (y Contabilidad):** Encargada de la planificación y situación financiera, análisis de costos, presupuesto y gestión de ingresos y gastos de la organización, asegurando un adecuado control financiero, registro contable y toma de decisiones.

- **Ventas:** Área responsable de la venta y comercialización, estableciendo relaciones con potenciales clientes, cerrando acuerdos comerciales con socios claves y contribuyendo al crecimiento de la plataforma. Esta área se encarga de idear nuevos mecanismos de ingresos y hacer análisis y seguimiento de los mismos.
- **Soporte Usuario:** Encargada de brindar asistencia y soporte técnico a los usuarios de Re-Encuéntrame, atendiendo consultas, resolviendo problemas y asegurando una experiencia satisfactoria o contenedora en contextos de desesperación y angustia que presentan persona que hayan perdido a su mascota.
- **Alianzas Estratégicas:** Responsable de identificar y establecer alianzas estratégicas con otras empresas, organizaciones y entidades que puedan generar sinergias, colaboraciones y oportunidades de crecimiento para la organización.
- **Marketing:** En esta se diseñan y ejecutan las estrategias de marketing, principalmente digital, que se ajustan a los objetivos del proyecto. Por otro lado, se encarga de las redes sociales y de ejecutar las búsquedas personalizadas de mascotas perdidas en estas, así como campañas de recolección de donaciones y otras fuentes de ingreso. Además está estrechamente relacionada con el área de Publicidad, pues acá se diseñan los spot publicitarios, concursos y anuncios para estas fuentes de difusión, captación de usuarios y venta.
- **Publicidad:** : Principal responsable de planificar y llevar a cabo campañas publicitarias para dar visibilidad a Re-Encuéntrame, utilizando diversos canales de comunicación para llegar al público objetivo y generar impacto.
- **Desarrollo:** Responsable de la creación y mejora continua de la aplicación web y móvil, desarrollando funcionalidades, solucionando problemas técnicos y asegurando un rendimiento óptimo.
- **Mantenimiento:** Encargada de mantener y garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación a través de actualizaciones, parches de seguridad y resolución de incidencias técnicas
- **UX/UI:** Área encargada de diseñar la interfaz de usuario (UI) y la experiencia de usuario (UX) en el sistema, buscando una navegación intuitiva, atractiva y centrada en las necesidades de los usuarios. Asimismo es responsable de la innovación y adaptabilidad a nuevas necesidades surgidas desde los clientes, usuarios y directorio.

En base a las áreas definidas, se presentan los cargos claves mencionados para la operación plena del Sistema Integral de Búsqueda:

- **Directorio:** Equipo conformado por los accionistas o fundadores de la organización. Estos se encargan de establecer la visión y los objetivos estratégicos de Re-Encuéntrame. Asimismo son responsables de la toma de decisiones claves relacionadas con la dirección y el enfoque del proyecto, asegurando que se cumplan los objetivos establecidos. Por otro lado deben supervisar y evaluar el trabajo de los demás miembros del equipo, brindando orientación, lineamientos y apoyo para el éxito del proyecto.

- **Project Manager:** Se encarga de planificar, organizar y supervisar todas las actividades del sistema, desde el desarrollo de la plataforma hasta la implementación de estrategias de marketing y ventas. Del mismo modo, debe establecer y administrar los plazos, recursos y presupuesto del proyecto, asegurando su correcta ejecución. Por último, es el responsable de coordinar y comunicarse con todos los miembros del equipo para asegurar un flujo de trabajo eficiente y el cumplimiento de los objetivos establecidos por el directorio.
- **Encargado(s) de soporte usuario, ventas y alianzas estratégicas:** Este cargo debe desarrollar estrategias de venta y promoción para Re-Encuéntrame, enfocadas en atraer a los usuarios y conseguir búsquedas personalizadas o donaciones en la plataforma. Identificar oportunidades de mercado y establecer relaciones con organizaciones y comunidades relacionadas con el cuidado de mascotas. Realizar seguimiento de las donaciones y ventas, que hasta el momento son las búsquedas personalizadas, y cerrar acuerdos con potenciales socios comerciales para ampliar la presencia de Re-Encuéntrame.
- **Encargado(s) de Marketing Digital:** se encargará de diseñar e implementar estrategias de marketing, en especial el digital, para promover la aplicación y aumentar su visibilidad en línea. Además debe gestionar la presencia en redes sociales, crear contenido atractivo y relevante para personas que hayan perdido o encontrado a una mascota perdida, y promover la participación comunitaria dentro de la aplicación, siendo esencial esto para el correcto funcionamiento del sistema. Por otro lado debe realizar análisis de mercado y seguimiento de métricas para evaluar el rendimiento de las estrategias de marketing y realizar ajustes según sea necesario. Por último en complemento al cargo de Encargado de de soporte usuario, ventas y alianzas estratégicas, deberá implementar la búsqueda particular concretada mediante las búsquedas geolocalizadas en los perfiles de las redes sociales de Re-Encuéntrame según el plan adquirido.
- **Desarrollador(es) de aplicación:** Esta(n) a cargo del desarrollo y mantención de las 3 capas de usuario de la aplicación Re-Encuéntrame, en especial en la Capa de Aplicación y Datos, pues la de presentación será en colaborativo al o los Diseñador(es) de UX/UI para implementar los diseños de manera efectiva y garantizar una experiencia coherente. Para esto deben implementar constantemente funcionalidades y características en la aplicación de acuerdo con los requisitos y especificaciones establecidos, junto con realizar pruebas y depurar posibles errores o problemas técnicos que puedan surgir durante el desarrollo.
- **Diseñador(es) de UX/UI:** Responsable(s) de diseñar la interfaz de usuario (UI) y la experiencia del usuario (UX en la aplicación Re-Encuéntrame. Asimismo, deben crear prototipos, diseños y pruebas visuales atractivos y funcionales que mejoren la usabilidad y la satisfacción del usuario, colaborando estrechamente con el equipo de desarrollo. Por último tendrá(n) el rol de levantar y presentar propuestas de innovaciones y adaptabilidad que garanticen responder a nuevas necesidades surgidas por los usuarios y clientes.
- **Contador(a) (Externo):** Se encarga de registrar y gestionar las transacciones financieras, elaborar informes contables, cumplir con las obligaciones fiscales y legales, brindar asesoramiento financiero y realizar auditorías internas para garantizar la integridad de las operaciones financieras.

Por último, se tiene que la gestión, responsabilidades y coordinación de áreas y cargos se encuentran vinculadas y diagramadas en la Figura 5.6. En esta se representa con una línea continua las áreas y puestos a cargo jerárquicamente con una línea continua. Mientras que las colaboraciones entre cargos y áreas se encuentran representadas por una línea discontinua. Por otro lado, las relaciones externas que apoyan a un área y cargo se presentan con una línea punteada, como lo es el caso del contador(a) sobre el área de finanzas.

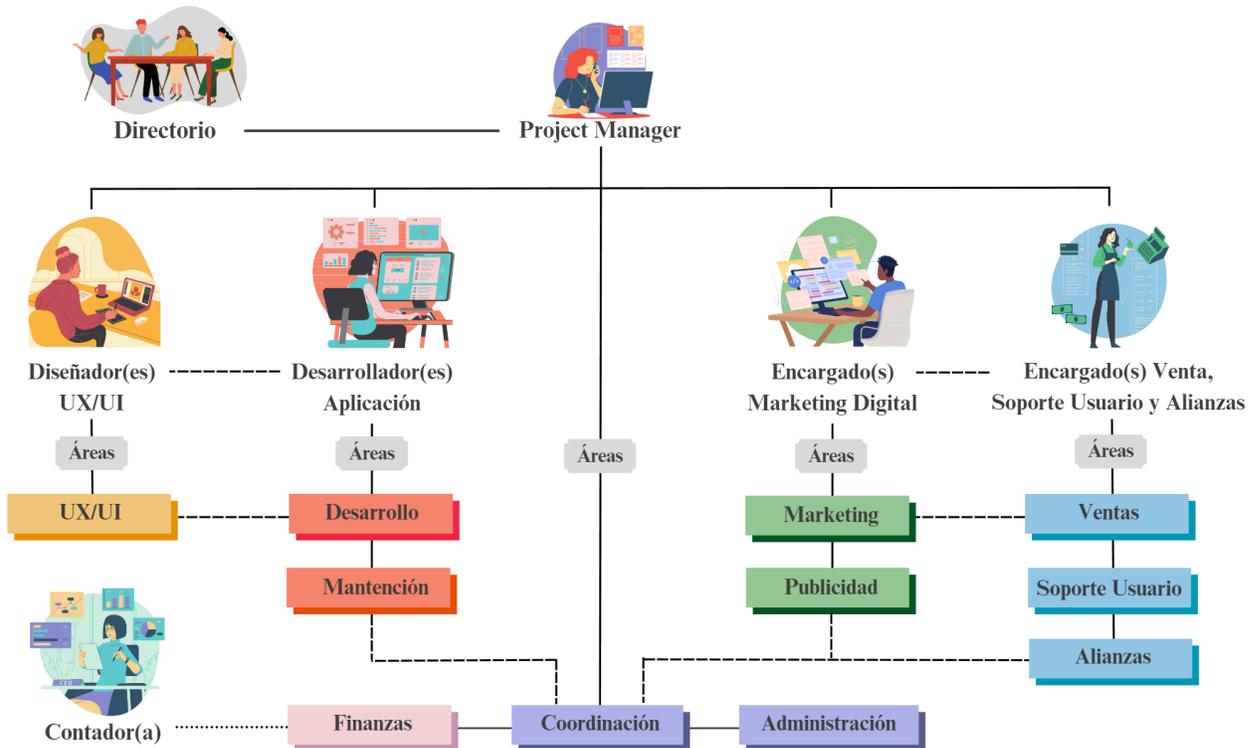


Figura 5.6: Organigrama de la Estructura Organizacional. Fuente: Elaboración propia.

## Capacidad operacional de venta

Según la estructura organizacional anterior mencionada, el principal cargo para ventas y soporte es el *Encargado de soporte usuario, ventas y alianzas estratégicas*, sin embargo sobretodo en sus inicios el *Project Manager* también tendrá un rol relevante en la gestión de ventas, sobretodo en las estratégicas con instituciones.

Considerando una jornada semanal que ya se ajusta a las 40 horas, se propone una distribución del tiempo diario para el encargado de 5 horas en venta de búsquedas personalizadas y 3 horas para pactar ventas o alianzas con instituciones o para dar soporte a usuarios. Frente a lo anterior, se estima que cada venta de plan de búsqueda tarde 30 minutos, considerando el pago y afiche automático y dedicándose básicamente a subirlo y anunciarlo en sus respectivas redes sociales y formatos. Sobre la base de lo anterior se llegaría a la Tabla 5.2 para la estimación de capacidad de ventas por cada vendedor.

Tabla 5.2: Capacidad de venta por encargado de soporte usuario, ventas y alianzas estratégicas. Elaboración propia.

Capacidad por vendedor	Planes ejecutados
Hora	2
Día	10
Mes	208
Año	2500

Los resultados anteriores serán útiles para posteriormente determinar, según la demanda proyectada, cuantos trabajadores(as) se requerirán en la operatividad del sistema integral de búsqueda.

## Plan de Penetración de Mercado

Para que Re-Encuétrame sea capaz de alcanzar una cifra competitiva, significativa y creciente de la demanda de los segmentos objetivos, se plantean 5 lineamientos centrales para generar un plan que se enfoque concretarlo:

1. **Investigación de Mercado:** Realizar constantemente análisis exhaustivos de la problemática de mascotas perdidas, redefiniendo las necesidades de los usuarios y la competencia existente.
2. **Enfoque en Segmentos Objetivos:** Materializar los esfuerzos de la estrategia comercial sobre los potenciales segmentos identificados, en especial aquellos que cumplen un rol de no solo usuarios sino también de clientes.
3. **Estrategia de Precios:** Establecer una estructura de precios competitiva, atractiva y actualizada al mercado para diferentes planes y servicios, considerando la propuesta de valor y el valor percibido por los clientes.
4. **Campañas de Marketing Digital:** Implementar estrategias de marketing digital dirigidas a cada segmento, utilizando redes sociales, publicidad en línea y contenido relevante para aumentar la visibilidad de Re-Encuétrame.
5. **Promociones y Descuentos:** Ofrecer promociones especiales y descuentos por campaña o periódicas en los planes de búsqueda personalizada y/o futuros servicios de pago para atraer a los usuarios y generar interés en la plataforma.

## Plan de Conservación de Mercado

Sobre el plan anterior, es clave el conservar la demanda capturada a lo largo del tiempo, por lo que se proponen 6 lineamientos para seguir e intentar alcanzar una significativa tasa de retención de usuarios y clientes:

1. **Experiencia de Usuario (UX) mejorada periódicamente:** Continuar optimizando la plataforma para ofrecer una experiencia de usuario excepcional, incorporando retroalimentación de los usuarios y actualizando constantemente las características.
2. **Programas de Fidelización:** Implementar programas de fidelización para recompensar a los usuarios leales, como descuentos en colaboradores o alianzas claves, insignias, y beneficios exclusivos.

3. **Mantenimiento de Calidad de Servicio:** Garantizar que los servicios y funcionalidades actuales y futuros se mantengan actualizados y funcionales, brindando soporte técnico rápido y eficiente.
4. **Alianzas Estratégicas:** Establecer colaboraciones, tal como se aborda en previamente, con organizaciones e instituciones relacionadas para expandir la red de usuarios y fortalecer la presencia de Re-Encuéntrame.
5. **Campañas de Retargeting:** Utilizar estrategias de retargeting en línea para mantener el interés de los usuarios que hayan visitado la plataforma previamente.
6. **Monitoreo y Análisis Constante:** Realizar análisis periódicos de la satisfacción del cliente, la retención y la tasa de abandono para ajustar continuamente las estrategias y mejorar la conservación de mercado.

Parte esencial de la base y funcionamiento de los lineamientos de este plan y el anterior será la ejecución y mejora constante de los requisitos funcionales y no funcionales plasmados en la Sección 3.2, en particular el de **Interacción, compensación y fidelización de usuario** y el de **Valoración e Indicadores**, que van en la misma dirección de capturar y conservar usuarios y clientes.

Sobre la base anterior, con este plan conservación, en conjunto al de penetración de mercado, se proporciona un enfoque completo para impulsar la adopción inicial de la plataforma y garantizar su crecimiento de mercado sostenible a lo largo del tiempo.

## **Adaptabilidad e Innovación del sistema**

La adaptabilidad se refiere a la capacidad de la plataforma para ajustarse, evolucionar y responder de manera efectiva a los cambios y desafíos externos o del entorno en el que opera, por lo que implica utilizar la habilidad de adaptarse frente a las necesidades cambiantes de los usuarios, a los avances tecnológicos, a las demandas del mercado y a las situaciones imprevistas. Por su parte la innovación radica en su enfoque novedoso y creativo para abordar el problema de la búsqueda y reunión de mascotas perdidas y encontradas, adelantándose a los cambios y agregando continuamente valor a la solución ya propuesta y a los métodos de búsqueda existentes.

Se pueden identificar diversos factores externos que podrían afectar al sistema desde múltiples dimensiones, como la social, cultural o económica, sin embargo se destacan 3 riesgos críticos para la sostenibilidad o sentido de existencia de la solución planteada, los cuales son:

1. **Mejoras tecnológicas vinculadas a GPS y rastreo:** El avance tecnológico es cada vez más exponencial, logrando innumerables soluciones año tras año que cambian los estilos de vida y métodos de satisfacción de necesidades. Este trabajo de tesis fue construido sobre la base de una aún presente transición de ver a la mascota como objeto a un ser sintientes de compañía y apego, teniéndose así cada vez más alternativas para el cuidado y consentimiento del animal, por lo que en el futuro ha de esperar una competencia cada vez más importante para abordar la problemática de las mascotas perdidas, empujando así al proyecto a responder y actualizar constantemente su producto y servicio. Dentro de estas tecnologías, la que más se aprecia como relevante son el uso de

GPS o dispositivos de rastreos, los cuales al día de hoy se utilizan para personas principalmente a través de sus celulares y encontrando en el mercado alternativas similares a las mascotas pero que aún no toman mayor protagonismo. Estas tecnologías podrían reemplazar la alternativa de búsqueda a través de un método más directo y rápido, por lo que se debe considerar para el futuro del proyecto.

2. **Cambios en la legislación animal:** Los cambios en las leyes y regulaciones relacionadas con los animales, como las normas de cuidado, bienestar animal o el Registro Nacional de Mascotas, podrían influir en la forma en que se manejan los casos de mascotas perdidas y encontradas. Re-Encuétrame deberá estar al tanto de estos cambios y asegurarse de cumplir con las disposiciones legales vigentes.
3. **Falta de participación comunitaria:** Tal como se ha mencionado en partes anteriores, un factor elemental para el funcionamiento de Re-Encuétrame es que existan usuarios y una importante participación de los mismos, los cuales no necesariamente requieren visitar el sitio constantemente sino más bien cuando sea necesario a través de las alertas y avisos de mascotas perdidas en su entorno, o bien cuando estos se vean enfrentados a dicha situación con su animal doméstico. En caso de una baja participación, desde un comienzo o en la operación del sistema, perderá valor el sentido de la solución y así mismo su sostenibilidad, por lo que debe ser un factor a considerar y abordar para evitarlo desde sus inicios y mantenerlo en el tiempo.

Frente a estos riesgos críticos, el sistema según lo indicado en la escalabilidad tecnológica y estructura organizacional, se compondrá de manera tal que sea flexible y adaptable frente a nuevas propuestas de solución o modelo de negocios, siempre que vayan en continuidad al objetivo general y al sentido social que busca este proyecto. Asimismo, para el caso de ocurrir dichos riesgos es relevante actuar de forma temprana, ya sea mediante adaptabilidad como innovación, para dar pronto cumplimiento y continuidad al sistema. Dentro de las posibles medidas a tomar para cada uno de los riesgos, se plantean las siguientes propuestas:

1. **Redirigir el modelo a dispositivos de rastreo:** Frente a las mejoras en tecnologías vinculadas a GPS y rastreo, se puede incorporar al modelo de negocios y a las funcionalidades dentro de la aplicación, mediante convenios y proyectos propios de creación y venta de dispositivos de rastreo para mascotas perdidas, utilizando en complemento a los ya métodos que se incorporan. Esto permitiría un sistema aún más integral y robusto tecnológicamente, junto con permitir abrirse a nuevas alianzas comerciales, permitiendo así no ser solo una plataforma de búsqueda sino también de rastreo de mascotas perdidas.
2. **Adaptación, flexibilidad y participación en los cambios legislativos:** Para afrontar nuevas legislaciones, es importante que la organización se constituya de manera flexible y abierta al apoyo de estas normas que vayan en la línea de una tenencia responsable. Para esto el área de Alianzas Estratégicas es relevante, en donde se debe intentar se participantes activos de las discusiones legislativas o bien ser una plataforma con carácter informativo y difusor de dichas nuevas reglas. Si la aplicación se constituye de esta forma, los cambios dejarán de ser riesgo y podrían ser más bien potencialidades para nuevas mejoras y versiones del proyecto.
3. **Extracción de reportes directamente de redes sociales:** Para hacer respuesta a la falta de participación comunitaria, se puede implementar la extracción de datos manual

o automática de publicaciones de mascotas perdidas de los grupos y páginas vinculadas a la problemática. Para esto requiere previo consentimiento y autorización de parte de los miembros o administradores de las páginas o grupos, junto con la aprobación de la red social misma. A través de esta extracción se pueden generar reportes automáticamente, sin la necesidad de que las personas utilicen directamente la aplicación, sino más bien sigan usando los métodos actuales, como lo son las redes sociales y en especial Facebook e Instagram (ver Sección 2.1). En el caso de estas dos redes, se pueden utilizar sus APIs oficiales para acceder y extraer datos de las publicaciones, comentarios, likes, compartidos y otros elementos relevantes de estas plataformas, pero siempre respeto sus términos y condiciones. Una vez recopilados los datos, se pueden aplicar técnicas de análisis de datos, procesamiento del lenguaje natural, minería de texto u otras técnicas para obtener información valiosa y generar reportes dentro de Re-Encuéntrame. Por otro lado con estos mismos reportes generados se podrían difundir por todos los canales del sistema, incluido sus redes sociales, permitiendo un mayor posicionamiento y visibilidad de marca. Lo anterior permitiría una menor dependencia de la participación directa, lo que a su vez generaría una aplicación activa constantemente que fomentaría su utilidad y atracción para nuevos usuarios.

Para finalizar, será vital para la continuidad de Re-Encuéntrame que las medidas que tomen frente a adversidades externas sean en la línea de la innovación primero, que es la concepción de este proyecto, y luego de la adaptabilidad, pero siempre reaccionando tempranamente a estas. Para lo anterior será necesario inculcar y fomentar desde sus inicios una cultura de innovación que aproveche las potencialidades de la marca y el equipo, conllevando a constantes estudios y actualizaciones que los mantengan vigentes ante las eventualidades no solo externas sino internas también.

## Escalabilidad de Marca

Para la propuesta Re-Encuéntrame se cuenta con un amplio abanico de opciones de escalabilidad y continuidad para el corto, mediano y largo plazo, dado su foco en el reencuentro y en la tecnología, las cuales pueden ser mucho más extensibles a solo la búsqueda de mascotas perdidas. Dado lo anterior, el proyecto una vez en ejecución y ya abordando el problema planteado, puede expandirse a otras formas de reencuentro, que implican volver a encontrar algo o alguien que se había perdido con aquella(s) persona(s) que lo buscaba(n), por lo que se contempla abordar como futuras actualizaciones o bien nuevas aplicaciones de la marca, a las problemáticas de personas extraviadas y los objetos de valor perdidos. Lo anterior significarían nuevos modelos de negocios y de ejecución, pero bajo los mismos principios sociales, tecnológicos y de identidad que buscarán caracterizar a Re-Encuéntrame. Asimismo, para seguir profundizando el sentido del nombre de la plataforma y las herramientas similares que requieren, es también factible ampliarse al encuentro con nuevas mascotas (por ello separado de un guión el re-encuentro), lo que significaría incorporar la adopción de mascotas a la plataforma.

Ordenando y priorizando cronológicamente la escalabilidad de marca del proyecto a partir de lo mencionado previamente, y caracterizando más cada una de estas, se presenta a continuación las formas de seguir consolidando y ampliando al proyecto en el futuro.

1. **Incorporación de adopción de mascotas:** permitiendo abrirse y alianzarse a organizaciones de adopciones o personas naturales que ofrecen mascotas gratuitamente, ya

sea por nacimiento o rescate. Para esta no se requerirá mayores cambios dentro de la estructura de la plataforma, sino más bien una incorporación de nuevas secciones, filtros y usuarios (personas que ofrecen y que buscan adoptar).

2. **Extensión a personas perdidas:** abordando una problemática diferente en complejidad desde el plano legal y de posicionamiento, y utilizando además nuevas redes neuronales que permitan el reconocimiento y compatibilidad de las personas reportadas. Esta extensión será en complemento a la nueva Ley Extraviados [110] y tendría como énfasis a grupo críticos de pérdida tales como: personas con autismo, alzhéimer y/o otras patologías vinculadas [111, 112].
3. **Extensión a objetos perdidos:** apertura a temas asociados a delincuencia y objetos de valor, en donde se permita publicar elementos encontrados en espacios públicos o privados, y con especial énfasis aquellos que no son identificables su dueño, ya sea celulares bloqueados, bolsos, billeteras sin documentación clave, y objetos de gran importancia para grupos críticos, tales como adultos mayores, personas con discapacidad física y/o neurodiversidad [113].

Sobre la base de la escalabilidad propuesta anteriormente, se busca alcanzar la **meta** de **recordar a Re-Encuéntrame al momento de perder a alguien o algo** de gran importancia. Por otra parte, se plantean formas adicionales y complementarias de escalabilidad, pero con un foco más en lo tecnológico y en los servicios mismos ofrecidos por la aplicación, que son la incorporación de Centralización, la cual permitiría extraer y unificar información directamente desde las redes sociales más utilizadas como métodos de búsqueda. Finalmente también se propone la extensión a un sistema integral que se base en Prevención-Seguimiento-Reencuentro, es decir como última instancia la búsqueda, cambiando así el objetivo a reducir tasa de desapariciones más que de reencuentros.

## Conclusiones de Evaluación Organizacional

Desde la estructuración de la organización, sus capacidades de venta, innovación y adaptabilidad frente a riesgos, y su escalabilidad de marca pensando en el futuro, es que Re-Encuéntrame se encuentra bajo un lineamiento flexible y alcanzable para una dar respuestas a la complejidad de la problemática y solución que se busca lograr. Sobre lo anterior es que esta evaluación se valida desde una mirada estratégica y de concepción, sin embargo su factibilidad para cumplir con la composición de cargos señalados y capacidad de ventas dependerá en gran medida de la evaluación financiera y su plan económico para cumplirlos, lo cual a modo de adelanto, en la siguiente sección efectivamente se consigue según sus supuestos y estimaciones planteadas, por lo que en conclusión el sistema es factible organizacional y operativamente.

### 5.2.3. Evaluación Financiera

La evaluación financiera se enfoca en analizar la sostenibilidad económica del Sistema Integral de Búsqueda. Se realizará un análisis detallado de los costos asociados al desarrollo, implementación y mantenimiento del sistema, considerando los recursos necesarios como hardware, software, personal, licencias, entre otros. Además, se evaluará la viabilidad económica del proyecto, incluyendo la identificación de fuentes de financiamiento, posibles ingresos o retornos esperados, así como el análisis de costos y beneficios a largo plazo. Esta evaluación

permitirá determinar la viabilidad financiera de Re-Encuétrame y asegurar su continuidad en el tiempo.

## Principales Supuestos

Para ejecutar esta evaluación en base a la sostenibilidad del proyecto bajo una proyección en el tiempo, es necesario recurrir a diferentes supuestos, los cuales están basados en investigación y análisis frente a las entrevistas y encuestas realizadas. A continuación se presentan en detalle cada uno de ellos:

1. **Proyección a un horizonte de 5 años:** Bajo este mediano plazo se proporciona una visión más integral y detallada del futuro financiero del proyecto, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas y la construcción de una base sólida para el éxito a largo plazo. Se asumirá el año 1 de operación, el 2024 y el año 5 al 2028.
2. **Tasa de crecimiento anual del mercado:** Se considerará proporcional el crecimiento de clientes de Re-Encuétrame con el crecimiento de la población de mascotas para los próximos años, puesto que a mayor cantidad de mascotas, mayor el número que estas se pierden y por ende, aumenta el número de personas que las buscan y encuentran. La Tasa de crecimiento de población de mascotas en Latinoamérica es de 3,22 % [114], por lo que será esta la tasa de crecimiento del mercado de mascotas perdidas.
3. **Tasa de crecimiento anual de costos y precios:** Estos serán reajustados anualmente en base a la inflación de Chile, para protegerlos así contra la depreciación del dinero. Se utilizará para los años 1,2 y 3 los valores estimados por el Banco Central [115], 1,9 %, 3,6 % y 3,0 % respectivamente, mientras que para el año 4 y 5, se utilizará el promedio de los últimos 10 años [116], incluidos los 3 proyectados, que corresponde a un 3,74 %. El detalle y fuente de estos valores se encuentran en el Anexo F.1.

En las siguientes partes también contemplaran supuestos específicos que se irán detallando y argumentando a su medida para tener así una validez y solidez en los resultados a alcanzar.

## Estudio de Mercado

### Demanda de Usuarios y Clientes

Es importante notar que la demanda de usuarios es diferente de la de clientes, ya que a partir de la primera se pueden obtener los ingresos de publicidad por el solo hecho de interactuar con la plataforma y visualizarlos, sin requerir a gastos por parte de los mismos (con lo que los convertirían en clientes), por lo que se tendrán como segmento objetivo de estas a las personas que busquen o encuentren a una mascota extraviada, mientras que la demanda de clientes corresponderá principalmente a los segmentos de víctimas de desaparición de mascotas e instituciones vinculadas, pues son según la caracterización de los primeros, son los que más apego y vínculo tienen con el animal y poseen una mayor disposición a pagar, en este caso, planes de búsqueda personalizadas o contribuciones a la plataforma, sobretodo cuando pueden reencontrarse con su ser querido a gracias a la misma.

No se consideraran directamente al segmento de personas vinculadas a la problemática, puesto que tal como se ve en su caracterización, estas provienen en gran medida de la acumulación de los dos segmentos objetivos una vez que estos ya realizan sus objetivos de reportar,

o bien, se tratan de las mismas personas, que al llegar a esta para reportar se terminan fidelizando y utilizando la plataforma para el apoyo difusión de búsqueda, por lo que si se contemplaran se podría incurrir a una contabilización doble para una misma persona.

## Estimación de Demanda de Usuarios

Se puede estimar a partir de los reportes que posee SOSAFE [11], que de 400 reportes de mascotas diarias, conllevarían a un proporcional anual de 146.000 reportes. En complemento, recordando según los resultados de elaboración propia, que las aplicaciones vinculadas a la problemática y en particular SOSAFE eran usadas en promedio por el 19,1 % de los dos segmentos objetivos, conllevaría a un total de 766.203 potenciales reportes al año.

A partir de los elementos levantados en las propias encuestas, entrevistas y análisis al marco conceptual, se asume 1 reporte por persona, dando un total de 766.203 potenciales usuarios anuales para la problemática. La estimación anterior se debe a que las personas suelen incurrir a diferentes reportes, pero para diferentes métodos de búsquedas, como redes sociales o diferentes aplicaciones, por lo que en general publican solo una en cada uno de estos. Asimismo, es relevante considerar las proporciones de grupo en la encuesta, pues desde allí se puede obtener la demanda de usuarios por segmento objetivo, en donde el primer segmento de víctimas de desaparición de sus mascotas alcanza el 37,89 % ( $\frac{31\%}{31\%+50,8\%}$ ) de los reportes y el 62,11 % ( $\frac{+50,8\%}{31\%+50,8\%}$ ) restante a personas que hayan interactuado/encontrado a un animal doméstico perdido. Con esto, ponderando cada participación con el total se llega a que 290.314 personas reportan a su mascota perdida y 475.889 reportan a una mascota encontrada como perdida, lo cual tiene sentido puesto que para una mascota existe principalmente un(a) responsable que reporte, mientras que pueden ser diferentes personas las que interactúen o encuentren a un mismo animal perdido.

Una segunda estimación que da sustento a la anterior, es que considerando las 352.917 mascotas probables a perderse por año en el país mencionadas en la Sección 1.1.2, se tiene que para cada una de estas habrá una familia tenedora de esta y en particular un responsable o representante de esta, por lo que 352.917 personas podrían ser el segmento total de víctimas de desaparición de su mascota, sin embargo si se compara con las 290.314, se tiene que estas últimas representan el 82,26 %, lo cual parece razonable pensando en que según la investigación levantada, no todos los tenedores de mascotas buscan a estas cuando se les pierde, ya sea por desapego, falta de interés o dedicación, entre otros factores, por lo que no considerar el 100 % de estos casos puede ser una estimación más realista.

En cuanto a la proyección de participación en la demanda de usuarios, se espera tener al menos una del 5 % al término del primer año, por lo que se asumirá una tasa de crecimiento constante de usuarios para hasta dicho plazo. Con esto, la **demanda final para el primer año correspondería a cerca de 38.310 personas**. Dicho porcentaje es proporcional a la cuarta parte de lo alcanzado por aplicaciones similares, que alcanza un 19,4 % según la encuesta de elaboración propia (ver Anexo A), tales como la SOSAFE, o bien la proporción cercana a miembros de diferentes grupos públicos de Facebook abordados en el estado del arte. Por otro lado, es importante notar que la demanda para este mercado según su caracterización, no busca una única opción disponible sino que a múltiples, por lo que los porcentajes de participación no significarían necesariamente una reducción de la demanda del resto, como así a la inversa, por lo que para este tipo de mercado puede ser más fácil

augmentar el tamaño de participación pero no así su exclusividad en el mismo.

De forma análoga a la proyección anterior, pero para el término del quinto año y horizonte de tiempo, se esperará llegar a un nivel de participación del 65 % del mercado, lo cual es semejante al nivel alcanzado por las redes sociales, sienta este al método que más se acude por parte de las personas según los análisis de caracterización realizados mediante la encuesta de elaboración propia. Con esto, considerando la tasa de crecimiento anual del mercado de 3,22 %, conlleva a un total de usuarios para el 2028 de  $766.203 \cdot (1 + 3,22\%)^4 \approx 869.760$  personas, lo que ponderando con el porcentaje de participación, llega a que la demanda efectiva a capturar para el quinto año se proyecta en 565.343 usuarios.

Para más detalle la demanda efectiva proyectada de usuario por año, se tiene al Anexo F.2 que resumen sus resultados estimados.

### **Estimación de Demanda de Clientes**

Para esta se considerarán las 290.314 personas que buscan a su mascota perdida y las instituciones vinculadas a la problemática tanto del sector público como privado. En el caso del sector público, se podrán considerar por simplicidad a los 346 municipios y 16 gobernaciones existentes en el territorio chileno [117] y a las organizaciones que se preocupan por el bienestar de los animales, que son al menos 150 existentes en el país [118], sumando así al menos 512 instituciones. Es importante notar que la demanda de usuarios que perdieron su mascota es un flujo anual en que cada año se renueva dada la problemática, mientras que la demanda de instituciones es un valor estático que no debiese variar considerablemente en el tiempo, sobretodo en aquellas públicas que permanecen sin modificaciones por largos periodos, por lo que se asumirá un mercado para este último segmento al menos constante para el horizonte de los 5 años.

Referente a la proyección de participación en la demanda en el horizonte de tiempo, en el caso de los planes de búsqueda personalizados, para el primer año se espera llegar a capturar el 1 % de esta, es decir la quinta parte de lo proyectado para los usuarios de dicho segmento, mientras que para las instituciones se buscará alcanzar ingresos por parte de esos a través de los aportes, fondos y convenios esperados a concretar, entendiéndose que bajo ese modelo *B2C* es más complejo y lento el pactar nuevos clientes. Lo anterior conlleva a una demanda proyectada a capturar de 2.931 personas anualmente y 5 instituciones al primer año.

Para el caso de las donaciones, su demanda será condicional a la proyectada de usuarios, puesto que es necesario que estos visiten el sitio para realizarlas. Frente a esto, se proyecta alcanzar a capturar un 5 % constante en el horizonte de la demanda de usuarios de mascotas perdidas.

La proyección para el quinto año será capturar el 10 % de ambos segmentos, por lo que para las víctimas de desaparición de sus mascotas, si se considera su tasa de crecimiento anual y se pondera por esta participación se llega a una demanda efectiva  $290.314 \cdot (1 + 3,22\%)^4 \cdot 0,1 \approx 32.955$  clientes y 51 instituciones para el año 2028.

Para más detalle de cada demanda efectiva proyectada de cliente por año, se tiene al Anexo F.2 que muestra una tabla resumen que incluye los valores anteriores.

## Oferta del proyecto

Para clientes bajo modelo *B2C* se ofrecerán los siguientes servicios según los tipos de ingresos declarados en el modelo de negocios:

- **Planes de Búsqueda personalizada:** Para este servicio se ofrecerán preliminarmente 3 planes de búsqueda con diferentes características que van aumentando a medida que aumentan el precio. Sus nombres serán: Básico, Medio y Pro, sin embargo también se espera reemplazar por un nombre por otros casos de éxitos a partir en específico gracias a este servicio. El precio de los se definieron en base a las características y costos que se detallan en el Anexo F.3, determinando un ingreso cercano al 30% superior a estos últimos, con la finalidad de mantener un valor accesible según el propósito del proyecto y precios de la competencia que se detallan más adelante. La Figura 5.7 detalla los planes mencionados y sus respectivas características.

Plan	Basico	Medio	Pro
Radio (km)	2	5	8
Duración (días)	3	5	7
Alcance Instagram (miles de personas)	3.6-9.4	5.5-14	7.4-20
Alcance Facebook (miles de personas)	1.4-4	6 - 17.5	8.4 - 23.8
Alcance Total (miles de personas)	5-13.4	11.5 - 31.5	15.8 - 44,6
Costo Instagram (CLP)	\$4.959	\$8.265	\$11.571
Costo Facebook (CLP)	\$5.850	\$8.925	\$12.495
<b>Costo Total (CLP)</b>	<b>\$10.809</b>	<b>\$17.190</b>	<b>\$24.066</b>
Publicidad Facebook	Si	Si	Si
Publicidad Instagram	Si	Si	Si
Publicación RRSS propias	Si	Si	Si
Asesoría personal	Si	Si	Si
Precio bruto 30% (CLP)	\$14.052	\$22.347	\$31.286
<b>Precio comercial (CLP)</b>	<b>\$13.990</b>	<b>\$22.990</b>	<b>\$31.990</b>

Figura 5.7: Planes preliminares a ofrecer con sus respectivas características, costos y valores. Elaboración propia.

- **Aportes o Contribuciones:** Se generarán 3 alternativas de precios fijos o bien la selección personalizada del monto para generar donaciones, las cuales serán en un único pago pero con posibilidad a repetición si así lo desea el cliente. Estas se ofrecerán principalmente al tenedor de la mascota que se encontraba perdida cuando se genere y valide un reencuentro mediante la aplicación, sin embargo también se ofrecerá mediante anuncios y en una sección dentro de la aplicación para dicho fin. Las alternativas preliminares a ofrecer será de los montos: \$ 1.0000, \$5.000, \$10.0000, estos para ser más atractivos se podrán reemplazar a futuro por nombre y casos de mascotas de éxito realizados en el sistema. Para modo de simplicidad, de aquí en adelante se asumirá como promedio de donación y contribución la alternativa de los \$5.000.
- **Publicidad:** Los ingresos generados a partir de los anuncios se generarán utilizando la API de publicidad de Google, denominada Google AdSense, la cual dispone un simulador

que permite estimar los ingresos según las páginas vistas diariamente en la página [119]. La simulación y resultados se encuentran en el Anexo F.4, para lo cual se realizaron según las demandas proyectadas de usuarios y usando como supuesto que en general cada usuario ingresará 7 u 8 veces por año en promedio (activo 2% al año) y que cada uno visita al menos 3 vistas (página de inicio, portal y mapa por ejemplo).

Por otra parte, bajo el modelo *B2C*, se ofrecerán los siguientes servicios:

- **Aportes, Patrocinios y Acuerdos:** Dado la complejidad, personalización y contexto de este tipo de ingresos, en el que los precios, condiciones y plazos son pactados uno a uno, se estimará para estos una meta de ingreso promedio para cada 5 clientes captados de \$7.500.000, que será un valor que podrá tener distinta proporcionalidad de aporte entre estos y que podrán pagar 1 vez al año o bien distribuirse de diferente forma a lo largo de este.

Es importante recordar, tal como lo indica un supuesto general, que se asumirá que tanto costos como ingresos se ajustarán a la tasa de inflación anual, y que por simplicidad, se asumirá como las únicas modificaciones sobre los valores en el horizonte de tiempo.

## Oferta y precio de los competidores

A partir del estado del arte, se realiza un análisis sobre la competencia, en el que dos emprendimientos destacan por brindar un similar servicio publicitario que propone integrar Re-Encuéntrame pero con matices en características y precios. El resumen de esta diferencia se presenta en la Tabla 5.3

Tabla 5.3: Comparativa de características y precios para planes similares entre principales competidores. Elaboración propia.

Plan	Básico			Medio			Pro		
	Wako	Petzy	Re-Encuéntrame	Wako	Petzy	Re-Encuéntrame	Wako	Petzy	Re-Encuéntrame
Radio (km)	3	4	2	14	8	5	20	12	8
Duración (días)	3	3	3	5	5	5	8	7	7
Alcance Total (miles de personas)	4.5 - 8.5	7	5 - 13.4	26.8 - 49.5	15	11.5 - 31.5	52.8 - 92.8	40	15.8 - 44.6
Publicidad Facebook	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Publicidad Instagram	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Publicación RRSS propias	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Asesoría personal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Video y Reels en Instagram	No	No	No	No	No	No	Si	No	No
<b>Precio (CLP)</b>	<b>16.740</b>	<b>12.000</b>	<b>13.990</b>	<b>50.220</b>	<b>20.000</b>	<b>22.990</b>	<b>82.863</b>	<b>35.000</b>	<b>31.990</b>

Tal como se puede apreciar, Re-Encuéntrame se encuentra en plena competencia en precios y características, siendo esta más focalizada al ofrecer planes con similar alcance pero con menor radio de búsqueda, lo cual permite llegar a cantidades similares de personas pero que son más probables a llegar encontrar a la mascota perdida al estar más cerca del mismo. Asimismo, se considera favorable un radio menor puesto que el animal por más que se desplace, según lo investigado y levantado en este trabajo, difícilmente se aleje más de 8 kilómetros a la redonda, lo que es proporcional a un área importante de la ciudad de Santiago de Chile, que se representa en la figura del Anexo F.2.d, o bien a la distancia más extensa desde la ciudad de Valparaíso a la de Viña del Mar.

## Estrategia Comercial

Frente a los elementos que caracterizan a los segmentos objetivos, a la demanda proyectada a capturar y mantener de estos, a la complejidad que conlleva la problemática como tal y a la necesidad de una participación comunitaria activa dentro del sistema, es clave definir una estrategia comercial que sea capaz de penetrar el mercado y llegar al número cercano, idealmente superior, del proyectado para sus diferentes formas de ingresos. Sobre la base de lo anterior, es necesario un marketing preponderando bajo un lenguaje cercano y empático, que sea tal de llegar y mantenerse constantemente visible para todo(a) aquel que requiera ayudar a reencontrar una mascota. Para esto se propone un presupuesto mensual de \$250.000 a destinar en marketing y publicidad, sobretodo digital y bajo los cargos y roles indicados en la estructura organizacional. Asimismo, se planifica realizar campañas previo y posterior al lanzamiento de la aplicación, junto a campañas semestrales una vez operativo el sistema, teniendo estas un presupuesto adicional de \$250.000, siendo ambos montos sujetos a reajustes por inflación según lo indicado por el supuesto general.

## Sueldo a colaboradores

Para identificar el monto de los sueldos de los cargos de los colaboradores definidos en la evaluación organizacional, se utilizó el estimador de Indeed [120], el cual a partir de sueldos reales declarados en el mercado chileno define un promedio que fue justamente el seleccionado para utilizar y que se resume en la Figura 5.4. Estos al igual que el resto de los componentes, serán reajustados según la inflación.

Tabla 5.4: Sueldos bases según cargo de colaborador. Fuente: Buscador de sueldos, Indeed [120]. Julio 2023.

<b>CARGO</b>	<b>SUELDO BASE</b>
Project Manager	\$1.588.564
Desarrollador(a) aplicación	\$1.381.473
Encargado(a) de Marketing Digital	\$1.055.581
Contador(a) (Externo)	\$548.183
Diseñador(a) UX/UI	\$1.164.374
Encargado(a) de ventas y alianzas	\$712.552

## Personal necesario para demanda proyectada

Según la capacidad por encargado de ventas vista en la Sección 5.2.2 y la demanda efectiva estimada para los planes de búsqueda, se puede planificar cuántos colaboradores bajo dicho cargo requieren ser contratados y acumulados al año. Calculando la proporción entre la demanda anual efectiva y la capacidad anual por trabajador, se llega a la Tabla 5.5, la cual indica que de 1 encargado de ventas al primer año, se asciende a 7 para el quinto. Cabe destacar que para estas cifras se realizó una aproximación a la siguiente unidad dado que es preferible quedar bajo una sobrecapacidad que con trabajadores sobrecargados laboralmente o con pérdida de clientes. Asimismo, es importante notar que solo para el primer año se aproxima a la unidad de trabajador, producto principalmente por lo mencionado en la Sección 5.2.2, en que en sus inicios se tendrá al project manager también apoyando en ventas, por lo que no será necesario incurrir a un nuevo trabajador más y no subir los costos operacionales.

Tabla 5.5: Contratación de encargados de venta según demanda proyectada. Elaboración propia.

AÑO	1	2	3	4	5
Demanda de Clientes B2C Efectiva - Planes de búsqueda	2.904	4.482	6.918	10.678	16.481
# Vendedores requeridas bruta	1,16	1,79	2,77	4,27	6,59
# Vendedores requeridas real	1	2	3	5	7

## Inversión inicial

La inversión inicial corresponderá a la estándar para la creación de una aplicación web y móvil, en donde no se contemplarán gastos a equipamiento o estructuras físicas, por lo que solo será necesario un líder del proyecto (project manager) desde el comienzo, un desarrollador de aplicación por 8 meses a tiempo completo, y costos asociados a ejecución y mantención del software tales como: dominio propio por 10 años (109.500 CLP, pago único [121]); VPN (3.94 USD mensuales [122]); y servidor (40 USD mensuales [123]), llegando así a un gasto mensual cercano a los 35.876 CLP mensuales por 6 meses de desarrollo más el pago único. La suma de todos los gastos incurridos para el año 0 del horizonte alcanza los \$34.512.618.

## Financiamiento

Para financiar el proyecto inicial, se incurrirá a un modelo mixto de financiamiento, en donde se considerará tres componentes: préstamo, capital semilla y capital propio. Por su parte el préstamo fue simulado para financiar cerca del 45 % del proyecto, con un monto de \$15.000.000, cuyo detalle se encuentra en el Anexo F.5 y que se resume sus cuotas, intereses, armonización y deuda pendiente por año en la Tabla 5.6.

Tabla 5.6: Pagos anuales para préstamo simulado. Elaboración propia.

Año	Préstamo	Intereses	Amortización	Cuota
1	15.000.000	2.412.241	2.074.223	4.486.464
2	12.925.777	2.027.556	2.458.908	4.486.464
3	10.466.869	1.571.529	2.914.935	4.486.464
4	7.551.934	1.030.927	3.455.537	4.486.464
5	4.096.396	390.065	4.096.399	4.486.464

Además de esta vía de financiamiento, se postulará e insistirá para la obtención de un capital Semilla Inicia, el cual puede financiar hasta el 75 % del proyecto con un monto de hasta los \$15 millones [124]. Dado que dicho porcentaje equivale a un monto superior, en caso de adjudicarse el capital, sería justamente del monto máximo a financiar, dejando una diferencia que se asumiría bajo un capital propio, que alcanza los \$4.512.618 pesos.

Si no se lograra conseguir el préstamo o el capital semilla, se podría estudiar nuevas posibilidades de financiamiento, tales como nuevos fondos concursables o una sociedad en que cada miembro aporte con el capital propio suficiente para el financiamiento.

## Planificación Global

De acuerdo a todos los antecedentes descritos para la creación, lanzamiento y operación de Re-Encuéntrame, se propone una planificación global representada por la Figura 5.8 que contempla los plazos descritos y bien incorpora una propuesta de plazos e hitos para lograr los objetivos del proyecto, entre ellos alcanzar la estructura organizacional propuesta para antes del término del horizonte. En base a esta planificación es que se calcularán los costos, puesto que los ingresos dependen directamente de la demanda y oferta abordados.

	AÑO 0					AÑO 1					AÑO 2							
ACTIVIDADES CLAVES	M 2	M 4	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 26	M 28	M 30	M 32	M 34	M 36
<b>Marketing y publicidad</b>																		
• Campañas de visibilización y nuevos usuarios																		
<b>Iteraciones y Nuevas Actualizaciones</b>																		
• Lanzamiento y nuevas actualizaciones																		
<b>Contratación Personal Clave</b>																		
• Desarrollador de Aplicación																		
• Encargado(a) Venta, Soporte Usuario y Alianzas																		
• Diseñador UX/UI																		
• Contador(a) (Externo)																		
• Encargado Marketing Digital																		
<b>Postulación de Fondos</b>																		
<b>Escalabilidad</b>																		
• Adopción de mascotas																		

(a) Periodo de 0 a 2 años.

	AÑO 3					AÑO 4					AÑO 5							
ACTIVIDADES CLAVES	M 38	M 40	M 42	M 44	M 46	M 48	M 50	M 52	M 54	M 56	M 58	M 60	M 62	M 64	M 66	M 68	M 70	M 72
<b>Marketing y publicidad</b>																		
• Campañas de visibilización y nuevos usuarios																		
<b>Iteraciones y Nuevas Actualizaciones</b>																		
• Nuevas actualizaciones																		
<b>Contratación Personal Clave</b>																		
• Desarrollador de Aplicación																		
• Encargado(a) Venta, Soporte Usuario y Alianzas																		
• Diseñador UX/UI																		
• Encargado(a) de Marketing Digital																		
• Formación directorio																		
<b>Postulación de Fondos y Rondas de Capitales</b>																		
<b>Escalabilidad</b>																		
• Personas perdidas, Objetos perdidos																		

(b) Periodo de 3 a 5 años.

Figura 5.8: Planificación global del proyecto a 5 años. Elaboración propia

Es importante destacar que aquellos cuadros con partición al medio de estas y con colores distintivos en ambos lados, representan a dobles contrataciones, que en este caso son los encargados de ventas. También destacar que para no incurrir a aún mayores costos al primer año, se considerará un encargado de ventas part time (25 horas) que se dedique únicamente a la venta de planes de búsqueda, por lo que tendría la misma capacidad calculada. Para el caso del contador externo, también se considerará como part time para solo generar los balances y recuentos del ciclo financiero anterior.

## Costos Fijos y Variables

Considerando la planificación y supuestos de esta evaluación económica, se resume en la Figura 5.9 los costos fijos y variables de Re-Encuéntrame para sus primeros años estimados de existencia. El costo variable corresponde a la ponderación entre la demanda efectiva captada de víctimas de mascotas perdidas por el plan medio de búsqueda personalizada de mascotas, ajustada a inflación.

Año	0	1	2	3	4	5
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>\$34.512.618</b>	<b>\$102.697.340</b>	<b>\$162.498.216</b>	<b>\$251.063.229</b>	<b>\$385.447.425</b>	<b>\$560.355.292</b>
<b>COSTO FIJO TOTAL</b>	<b>\$34.512.618</b>	<b>\$48.833.919</b>	<b>\$76.373.277</b>	<b>\$114.140.717</b>	<b>\$166.202.039</b>	<b>\$209.304.184</b>
Desarrollo y mantenimiento de la plataforma	\$14.906.094	\$19.300.410	\$29.260.853	\$55.769.909	\$77.656.758	\$80.561.120
Pago a colaboradores	\$19.062.768	\$25.477.533	\$43.032.837	\$54.168.834	\$84.186.153	\$124.220.903
Costes de marketing y publicidad	\$219.000	\$3.591.452	\$3.598.340	\$3.706.290	\$3.844.905	\$3.988.705
Costes de servidores, dominio, VPN	\$324.757	\$464.524	\$481.247	\$495.684	\$514.223	\$533.455
<b>COSTOS VARIABLES TOTAL</b>	<b>\$0</b>	<b>\$53.863.421</b>	<b>\$86.124.939</b>	<b>\$136.922.512</b>	<b>\$219.245.386</b>	<b>\$351.051.108</b>
Planes de búsqueda personalizada	\$0	\$53.863.421	\$86.124.939	\$136.922.512	\$219.245.386	\$351.051.108

Figura 5.9: Costos estimados en horizonte de 5 años. Elaboración propia.

## Ingresos

A partir de la ponderación entre sus respectivas demandas proyectadas a capturar y ponderadas por los valores descritos en el estudio de mercado, se logra obtener los ingresos por modelo (B2C y B2B) para el horizonte de los 5 años presupuestados. Se observa una creciente alza de los ingresos que permiten ya al tercer año superar a los costos estipulados.

Año	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>\$93.189.396</b>	<b>\$152.940.728</b>	<b>\$255.287.377</b>	<b>\$413.013.900</b>	<b>\$669.631.924</b>
<b>INGRESOS B2C</b>	<b>\$78.189.396</b>	<b>\$127.789.238</b>	<b>\$208.656.515</b>	<b>\$344.930.769</b>	<b>\$574.839.780</b>
- Planes de búsqueda personalizada	\$72.037.234	\$115.183.965	\$183.120.917	\$293.219.978	\$469.497.672
- Aportes	\$3.916.231	\$7.952.342	\$16.053.970	\$32.641.980	\$66.369.990
- Publicidad	\$2.235.932	\$4.652.931	\$9.481.629	\$19.068.811	\$38.972.119
<b>INGRESOS B2B</b>	<b>\$15.000.000</b>	<b>\$25.151.490</b>	<b>\$46.630.862</b>	<b>\$68.083.132</b>	<b>\$94.792.144</b>
- Acuerdos, patrocinios y convenios	\$15.000.000	\$25.151.490	\$46.630.862	\$68.083.132	\$94.792.144

Figura 5.10: Ingresos estimados en horizonte de 5 años. Elaboración propia.

## Flujo de caja proyecto

Incorporando los resultados anteriores y ajustándolos a los parámetros y categorías establecidas para un flujo de caja mixto dado su financiación, se logra llegar a la Figura 5.11. En este se puede observar al descomposición del pago de las cuotas del préstamo entre sus

intereses, que van antes de impuesto, y sus amortizaciones, que van después de impuesto. Asimismo se puede

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos por Venta		93.189.396	152.940.728	255.287.377	413.013.900	669.631.924
Costo Variable Total		-53.863.421	-86.124.939	-136.922.512	-219.245.386	-351.051.108
Costo Fijo Total		-48.833.919	-76.373.277	-114.140.717	-166.202.039	-209.304.184
Depreciación Lineal						
Intereses		-2.412.241	-2.027.556	-1.571.529	-1.030.927	-390.065
Ganancia o Perdida por venta activo fijo						
Ganancia o Perdida por venta capital de trabajo						
Perdidas del ejercicio anterior		0	-11.920.184	-23.505.228	-20.852.609	0
<b>UAI (Utilidad Antes de Impuestos)</b>		<b>-11.920.184</b>	<b>-23.505.228</b>	<b>-20.852.609</b>	<b>5.682.940</b>	<b>108.886.568</b>
Impuesto		0	0	0	-1.534.394	-29.399.373
<b>UDI (Utilidad Después de Impuestos)</b>		<b>-11.920.184</b>	<b>-23.505.228</b>	<b>-20.852.609</b>	<b>4.148.546</b>	<b>79.487.195</b>
Depreciación Lineal		0	0	0	0	0
Intereses		2.412.241		1.571.529		390.065
Ganancia o Perdida por venta activo fijo		0	0	0	0	0
Ganancia o Perdida por venta capital de trabajo		0	0	0	0	0
Perdidas del ejercicio anterior		0	11.920.184	23.505.228	20.852.609	0
<b>FCO</b>	<b>0</b>	<b>-9.507.943</b>	<b>-11.585.045</b>	<b>4.224.148</b>	<b>25.001.155</b>	<b>79.877.259</b>
Inversión Activo Fijo						
Inversión capital de Trabajo		-34.512.618				
Valor Mercado activo fijo						
Recuperacion del capital de Trabajo						
Préstamo		15.000.000				
Amortización préstamo		-2.074.223	-2.458.908	-2.914.935	-3.455.537	-4.096.399
<b>FCC</b>	<b>-19.512.618</b>	<b>-2.074.223</b>	<b>-2.458.908</b>	<b>-2.914.935</b>	<b>-3.455.537</b>	<b>-4.096.399</b>
<b>Flujo Caja Privado</b>	<b>-19.512.618</b>	<b>-11.582.167</b>	<b>-14.043.952</b>	<b>1.309.213</b>	<b>21.545.618</b>	<b>75.780.860</b>

Figura 5.11: Flujo de Caja Mixto para horizonte de 5 años. Elaboración propia.

Se puede observar un flujo creciente para el horizonte de los primeros cinco años de operatividad del sistema integral de búsqueda, en donde los primeros tres años tendrán un resultado negativo producto del aumento de costos por contrataciones de colaboradores claves para responder a los niveles estimados de participación en las demandas. Ya para el tercer año se comienzan a tener resultados positivos en base al aumento en los ingresos estimados, sobretodo por búsquedas personalizadas Para el último y quinto año se observa una diferencia consolidada entre ingresos y costos, conllevando a un flujo de caja operativo (FCO) de un monto de \$79.877.259 pesos. Es de esperar según lo proyectado por la tasa de aumento, que hasta este año llegue el mayor crecimiento de Re-Encuéntrame, puesto que ya alcanzaría parte significativa del mercado, sobretodo de usuarios, que implicaría un cierto grado de estabilidad en los resultados posteriores al horizonte de tiempo, que podrán cambiar según los nuevos lineamientos, escalabilidades, innovaciones y adaptabilidades que puedan incorporarse al modelo de negocios del sistema.

## Indicadores de rentabilidad y tasa de descuento

Para medir la rentabilidad económica generada por Re-Encuéntrame se utilizarán el Valor Presente Actual (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). La primera representa la diferencia entre los flujos de caja entrantes y salientes, descontados al valor presente, teniendo en cuenta la tasa de descuento, por lo que si está resulta positiva indica que la inversión generará un retorno favorable y que el proyecto es financieramente viable, mientras que si es negativa, lo contrario a lo anterior. La TIR por su parte representa la tasa de descuento a la

cual el VAN de un proyecto se iguala a cero, es decir, cuando el valor presente de los flujos de caja es igual a la inversión inicial, por lo que si la TIR es mayor que la tasa de descuento utilizada, significa que la inversión es rentable, ya que el retorno supera el costo de oportunidad, mientras que si es inferior conllevará a una inversión poco atractiva financieramente.

Para poder obtener la tasa de descuento requerida por el VAN, se utilizó el modelo CAPM que involucra los parámetros de tasa libre de riesgo, rendimiento de mercado y cantidad de riesgo sistemático con respecto al portafolio de mercado, calculándose bajo la siguiente ecuación:

$$CAPM = r_{lr} + \beta \cdot (r_m + r_{lr})$$

Cada componente se determinó utilizando los siguientes criterios:

1. **Tasa libre de riesgo ( $r_{lr}$ ):** Se obtuvo a partir de la tasa de interés ofrecida por bonos de 10 años emitidos del Banco Central en pesos, la cual es de de 5,33 % al 20 de julio de 2023 [125].
2. **Rendimiento de mercado ( $r_m$ ):** Se utilizó la rentabilidad promedio anual del S&P CLX IGPA, que es de 1,21 % [126].
3. **Beta ( $\beta$ ):** La beta (cantidad de riesgo) no apalancada se calculó sobre el beta estimado del servicios computacionales, que tiene un valor de 0,99 % [127].

Reemplazando los valores en la ecuación se llega a un CAPM de 5,29 % , que será la tasa de descuento con lo cual se procede a determinar el VAN. El resultado de ambos indicadores se presenta en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7: Indicadores de rentabilidad para flujo de caja. Elaboración propia.

Indicador	Valor	Requisito	Resultado
VAN (5,29 %)	34.037.381	>0	Rentable
TIR	22,03 %	>5,29 %	Rentable

## Conclusiones de Evaluación Económica

Sobre la base de los elementos considerados para la evaluación financiera, que incluyen supuestos, estimaciones, estrategias, ingresos, costos y flujos, se llega a que Re-Encuétrame es un proyecto rentable para un horizonte de 5 años, por lo que se aprueba la evaluación económica desarrollada sobre este. Cabe señalar que pese a los resultados positivos tanto en el TIR como en el VAN, se espera debido al foco social del proyecto, destinar dichas utilidades para acciones sociales tales como: campañas de ayudas y actividades en terreno de búsqueda, ayuda o adopción de mascotas; aportes a organizaciones sociales vinculadas a mascotas y/o a la problemática; o subvenciones o becas en búsquedas personalizadas a personas de escasos recursos que no se encuentren aptos para costear dichos planes. Asimismo, estas utilidades podrán ser reintegradas para inversiones internas del proyecto vinculadas a innovaciones, adaptabilidades y/o alianzas, pero no así para distribuirlas entre los socios o dueños del proyecto, puesto que no es el propósito del proyecto.

# Capítulo 6

## Conclusiones

En virtud de los antecedentes recabados y adentrados de la problemática de mascotas perdidas, se tiene un problema real que afecta día a día una parte significativa de la población que dentro de la composición de su hogar se encuentra una mascota. Para hacer cuenta de ello y ser abordado bajo un método científico, se plantea una propuesta de solución innovadora que requirió de una serie de validaciones a sus diferentes etapas y dimensiones, recurriendo a levantamiento de información mediante investigación científica, encuestas y entrevistas.

Desde la encuesta respondida por 126 personas se pudo dar cuenta y validar las diferentes causas y consecuencias que se vinculan a poca eficiencia en los métodos actuales de búsqueda, junto con validar el problema mismo, en donde el 87,7% estuvo de acuerdo con su existencia y relevancia. Asimismo, este primer acercamiento real a la perspectiva y experiencia de aquellas personas que han vivido y sufrido por la problemática, instancia permitió validar el interés de utilizar la idea básica de solución, que corresponde a una aplicación móvil web gratuita en su mayoría dedicada centralmente a buscar mascotas mediante IA, seguimiento por localización (geolocalización) y colaboración ciudadana.

A partir de las entrevistas realizadas a actores claves y marco conceptual indagado, se puede concluir una validez en la concepción, lineamientos y elementos característicos de la solución, puesto que se plantea una estándar y en sintonía a los principios y patrones de la competencia que abordan al problema, pero que referente a las debilidades identificadas en estas, da propuesta a nuevas herramientas que conlleven en su conjunto a un sistema integral de búsqueda. Bajo este concepto de incluir lo existente y competente para la base de la propuesta junto con incorporar nuevas herramientas, como la compatibilidad o coincidencia de búsqueda y reconocimiento visual por IA que permitan complementar o potenciarlas, es que se posibilita generar un nuevo valor frente a lo presente y con ello concebir un emprendimiento innovador al momento de desarrollarla.

Sobre la base del proceso de diseño de solución, desarrollo de prototipo y las 15 entrevistas destinadas a la prueba de este último, es que se valida bajo una afirmativa del 86,7%, que este cumplió su objetivo de representar a un menor costo, tiempo y esfuerzo la esencia de la solución final. Dicha instancia permitió nuevamente en una etapa más avanzada, validar el interés y sentido que genera Re-Encuéntrame, con un mismo nivel de preferencia anterior, en el que los entrevistados indicaron que utilizarían una aplicación así no solo cuando se enfrenten a perder o encontrar una mascota, sino también de forma frecuente para revisar y

difundir los reportes y novedades publicados en esta.

La última etapa central de este trabajo de investigación, fue el someter al sistema planteado a una evaluación multidimensional desde la perspectiva técnica, organizacional y económica, en donde a partir de las propias conclusiones realizadas a cada una, se da cuenta de una validez a la factibilidad para convertir a Re-Encuétrame en una solución rentable, estructurada y con base técnica que permita su crecimiento y proyección en el tiempo a un problema que demanda más de 766.203 potenciales personas cada año y al menos 512 instituciones público y privadas en el territorio chileno.

En conclusión de cada una de las validaciones ejecutadas en cada etapas claves del trabajo hecho se conlleva a plantear con sustento que esta propuesta al ser implementada y operativa en el mercado permitirá mejorar las tasas de reencuentro existentes en el país, con lo que se cumpliría con ello la hipótesis planteada en este trabajo de tesis, permitiendo así abordar de manera más eficiente a aquellas 352.917 mascotas probables a perderse cada año en Chile.

# Definición de Conceptos

Apache	Apache HTTP Server. Es un servidor web de código abierto confiable y popular. Maneja solicitudes, se adapta a sistemas operativos, y se amplía con módulos. Compatible con varios lenguajes, ofrece acceso seguro. Ideal para alojar aplicaciones web y móviles debido a su confiabilidad y flexibilidad [38]. 37, 45, 77, 81
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones. Es un conjunto de protocolos que facilita la comunicación entre sistemas y aplicaciones, permitiendo a los desarrolladores integrar datos y funciones en sus propias aplicaciones de manera eficiente. Es esencial para el desarrollo de aplicaciones modernas en diversas plataformas [34]. viii, 27, 28, 45, 51, 53, 60, 75, 77–79, 89, 94
Aprendizaje Profundo	En inglés, <i>deep learning</i> , es un subcampo de la inteligencia artificial que entrena redes neuronales para procesar datos de manera jerárquica y se usa en reconocimiento de imágenes, voz, lenguaje, entre otros, inspirado en el cerebro humano [22, 23, 25]. 17
backend	Es el lado detrás de la aplicación que se encarga del procesamiento y almacenamiento de los datos, el cual el usuario no ve. El Backend puede incluir la base de datos, el servidor, la lógica de negocio y todas las operaciones necesarias para gestionar los datos y hacer que la aplicación funcione y procese de forma eficiente [28]. 23, 37, 38, 42–45, 77, 78, 81
CNN	Redes Neuronales Convolucionales. Son algoritmos de Aprendizaje Profundo usados en procesamiento de imágenes y audio. Imitan la detección de patrones del cerebro humano, siendo útiles para visión por computadora como reconocimiento de objetos y segmentación de imágenes, además de aplicaciones en detección de defectos en fabricación [26]. 10, 17

Design Thinking	Metodología centrada en el usuario que resuelve problemas a través de la creatividad y la colaboración, empleando fases como exploración, ideación y prototipado para crear soluciones innovadoras [13, 15, 16]. 8, 9, 11
Django	Framework web para crear páginas web seguras y mantenibles con Python. Ofrece funciones como autenticación, administración de contenido y bases de datos. Gratuito y de código abierto, es versátil para crear blogs, redes sociales, comercio electrónico y análisis de datos [41, 42]. 37, 38, 44, 45, 76, 77, 81
DRF	Django Rest Framework. Biblioteca de Python que se utiliza para crear APIs web en el framework Django. A través de DRF los desarrolladores pueden definir puntos de conexión de API y su uso, serializar datos hacia y desde JSON (acrónimo de “JavaScript Object Notation”, o “Notación de Objeto de JavaScript”), y manejar solicitudes y respuestas mediante protocolo HTTP [43]. Por otra parte, DRF proporciona una serie de características útiles, incluyendo autenticación y construcción de APIs para una amplia gama de aplicaciones [44]. 38, 44, 45
Flutter	Flutter, creado por Google, es un framework de código abierto para crear aplicaciones móviles nativas en iOS y Android desde una sola base de código. Utiliza Dart, simplifica el desarrollo con widgets personalizables y herramientas. Destaca por su UX excepcional y apps interactivas, ganando popularidad [48]. 38, 45, 77, 81
framework	Un framework es un conjunto de reglas y herramientas que estandarizan y agilizan el desarrollo de software, mejorando la eficiencia y calidad al proporcionar una estructura predefinida con componentes como bibliotecas de código. Se utiliza en desarrollo web, móvil, juegos y más [31, 32, 33]. 38, 42, 44–46, 77
frontend	Refiere a la parte de la aplicación con la que el usuario interactúa directamente, como la interfaz gráfica de usuario y la experiencia del usuario. El Frontend se encarga de mostrar la información de manera comprensible para el usuario y de interactuar con él a través de elementos como botones, formularios y gráficos [28]. 22, 37, 38, 42, 44–46, 77, 78
geolocalización	Consiste en obtener la ubicación real de un objeto, como un dispositivo móvil, mediante GPS o señales, usando coordenadas de longitud y latitud. Se aplica en navegación, publicidad y gestión de flotas [19]. i, 4, 5, 8–10, 15–17, 36, 62, 71, 74, 102

IA	Inteligencia Artificial. Es el uso de técnicas y algoritmos para que las máquinas realicen tareas inteligentes como aprendizaje y toma de decisiones, emulando la inteligencia humana sin necesidad de intervención directa [20, 21]. i, 8–10, 16, 18, 24, 54, 62, 71, 73, 78, 102
Javascript	Lenguaje de programación usado en desarrollo web y aplicaciones interactivas. Inicialmente para añadir dinamismo a sitios, ahora se aplica en juegos, apps móviles y de escritorio. Interpreta en tiempo real en el navegador y se ejecuta en el cliente. Ampliamente usado, tiene muchas bibliotecas y marcos para aplicaciones avanzadas [45]. 38, 44, 45, 77, 81
Modelo Canvas	Herramienta estratégica que analiza el modelo de negocio con nueve bloques esenciales. Incluye segmentos de clientes, propuesta de valor, canales, relaciones, ingresos, recursos, actividades, socios y costos. Es un lienzo visual para diseñar el negocio de manera clara y organizada [101]. viii, 12, 65, 74
MySQL	Sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) que permite crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional. MySQL es el RDBMS de código abierto más popular del mundo y se utiliza ampliamente para el desarrollo web junto con otros componentes como Windows, Apache, MySQL y PHP (WAMP) [35, 36]. Algunos de los sitios web más visitados del mundo, como Wikipedia, Google, Facebook, Twitter, YouTube y Flickr, utilizan MySQL para almacenar y gestionar sus datos [37]. 28, 43, 45, 76, 81
PMV	Producto Mínimo Viable. Versión inicial con características esenciales de un producto o servicio, lanzado para validar la idea y recopilar información sobre su viabilidad en el mercado a un menor costo, tiempo y esfuerzo [14, 17, 18]. i, 8, 9, 12, 42, 46, 47, 54, 56, 59, 62, 75, 77, 79, 81
Programación por Capas	Modelo de arquitectura de software para aplicaciones web que consta de tres capas: presentación, lógica de negocio y acceso a datos. Cada capa tiene su función: presentación muestra datos al usuario, lógica de negocio procesa información y acceso a datos interactúa con la base de datos [27]. 26

Python	Es un lenguaje de programación interpretado y de alto nivel, con una sintaxis clara y legible que lo hace fácil de aprender y utilizar. La filosofía de diseño de Python hace hincapié en la legibilidad del código y se considera que ofrece una curva de aprendizaje suave, lo que lo hace un lenguaje popular entre principiantes y expertos por igual [39, 40]. 37, 43–45, 76, 77, 81
React Native	Framework basado en JavaScript para crear aplicaciones móviles iOS y Android con un solo código. Usa componentes React, permite personalización y desarrollo rápido y escalable [46]. Se considera uno de los frameworks móviles más populares que aprovecha habilidades de React, reduciendo tiempo y aumentando eficiencia en el desarrollo [47]. 38, 45, 77, 81
retargeting	Estrategia de marketing digital que implica mostrar anuncios específicos a usuarios que previamente han interactuado con un sitio web, pero que no han completado una acción deseada, como una compra. Se basa en el seguimiento de la actividad del usuario y utiliza la publicidad dirigida para volver a atraer su atención y fomentar la conversión [128]. 87
RNM	Registro Nacional de Mascotas. Iniciativa creada el año 2019 por el Programa Nacional Tenencia Responsable de Animales de Compañía (PTRAC) que permite inscribir una mascota con sus datos y los del amo(a) en un registro nacional. 3, 5
UI	Diseño de la interfaz de usuario (UI) en una aplicación o sitio web. Abarcando al diseño visual y usabilidad de la misma [29, 30]. 37, 45, 72, 83, 84, 96
UX	Experiencia de usuario (UX) en una aplicación o sitio web. UX es interacción y sensación del usuario y en conjunto al UI son clave para una buena experiencia. El diseño UI/UX abarca investigación, prototipado, desarrollo y pruebas para mejorarla [29, 30]. 27, 37, 54, 63, 72, 77, 83, 84, 86, 96
Vision AI	Google Cloud Vision API. Esta agrega reconocimiento visual a aplicaciones y sistemas mediante tecnología avanzada, detectando objetos, rostros y analizando texto en imágenes y videos. Aporta capacidades de visión artificial eficientes y precisas [51]. viii, 17, 78, 79

Wix

Plataforma de desarrollo de sitios web permite a los usuarios crear páginas web sin programación [49]. Ofrece plantillas personalizables, editor visual de arrastrar y soltar, y herramientas extras. También incluye soluciones de comercio electrónico, marketing en línea y alojamiento web [50]. viii, 46, 47, 51, 53, 59–61, 75–82

# Bibliografía

- [1] Sampedro, J. (2 de junio de 2016). *El perro se domesticó dos veces, al este y oeste de Eurasia*. El País. Disponible en: [https://elpais.com/elpais/2016/06/02/ciencia/1464878004\\_240677.html#:~:text=Algunos20estudiosos20han20llegado20a,aC3B1os20atrC3A1s20e n20Asia20oriental](https://elpais.com/elpais/2016/06/02/ciencia/1464878004_240677.html#:~:text=Algunos20estudiosos20han20llegado20a,aC3B1os20atrC3A1s20e n20Asia20oriental).
- [2] Rincón, C. (24 de enero de 2014). *Cronología de la domesticación de las principales especies utilizadas por el hombre*. Mascotea. Consultado el 22 de noviembre de 2022, desde <http://www.mascotea.net/es/blog/2014/01/24/cronologia-de-la-domesticacion-de-las-principales-especies-utilizadas-por-el-hombre>.
- [3] Vallejo, D. (14 de noviembre de 2018). *La domesticación animal: origen, características generales y etapas*. Zoo Portraits. Consultado el 22 de noviembre de 2022, desde <https://www.zooportraits.com/es/domesticacion-animal/>
- [4] SINC. (19 de junio de 2017). *Así se convirtió el gato en el animal doméstico que conocemos hoy*. SINC. Consultado el 22 de noviembre de 2022, desde <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Asi-se-convirtio-el-gato-en-el-animal-domestico-que-conocemos-hoy#:~:text=La20domesticaciC3B3n20del20gato2C20basada,roedores20alejados20de20la20producciC3B3n>.
- [5] Growth from Knowledge. (22 de noviembre de 2016). *Man's best friend: global pet ownership and feeding trends*. GFK. Consultado el 22 de noviembre de 2022, desde <https://www.gfk.com/insights/mans-best-friend-global-pet-ownership-and-feeding-trends>
- [6] Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). (Febrero de 2022). *BOLETÍN TÉCNICO “Estimación de la población canina y felina del país y diagnóstico de la tenencia responsable”*. SUBDERE. Consultado el 16 de noviembre de 2022, desde <http://www.tenenciarresponsablemascotas.cl/wp-content/uploads/2022/03/Bolet-Åñn-T-Åłcnico-Estudio-poblaci-Åñn-PTRAC.pdf>
- [7] Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 2002-2035. Totales Regionales, Población Urbana Y Rural. Síntesis de Resultados*. Instituto Nacional de Estadísticas.
- [8] Animal's Health. (13 de agosto de 2021). *Una de cada tres mascotas se perderá a lo largo de su vida*. Consultado el 17 de julio de 2023, desde <https://www.animalshealth.es/mascotas/una-cada-tres-mascotas-perdida-largo-vida>
- [9] Torrón, Andrea. (23 de junio de 2022). *Cuántos años vive un gato: principales etapas y cómo ayudarlo a prolongar sus '7 vidas'*. Business Insider. Consultado el 18 de julio de 2023, desde <https://www.businessinsider.es/cuantos-anos-vive-gato-1082097>
- [10] Infobae. (30 de diciembre de 2022). *¿Cuánto tiempo viven los perros hoy?*. Infobae. Consultado del 18 de julio de 2023, desde <https://www.infobae.com/america/perrosygat>

- os/2022/12/30/cuanto-tiempo-viven-los-perros-hoy/.
- [11] SOSAFE. (s.f.). *Placa Mascotas*. SOSAFE App. Consultado el 17 de julio de 2023, <https://store.sosafeapp.com/collections/mascotas>.
- [12] Seguel, E. (14 de agosto de 2018). *Se perdió mi mascota. ¿Qué hago?*. Noticias T13. Consultada el 12 de diciembre de 2022, desde <https://www.t13.cl/noticia/tendencias/se-perdio-mi-perro.-hago>.
- [13] Design Thinkin en Español. (2022). *¿Qué es el Design Thinking?*. Dinngo. Consultado el 9 de diciembre de 2022, desde <https://www.designthinking.es/inicio/index.php>
- [14] Sordo, A. (7 de septiembre de 2021). *MVP: qué es el producto mínimo viable, cómo hacerlo y ejemplos*. Hubspot. Consultado el 9 de diciembre de 2022, desde <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3VfMdTSiKZIJ:https://blog.hubspot.es/sales/producto-minimo-viable&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=cl>
- [15] Garrido Sotomayor, Sandra. (24 de febrero de 2022). *¿Qué es el Design Thinking?*. IEBS School. Consultado el 29 de marzo de 2023, desde <https://www.iebschool.com/blog/design-thinking-agile-scrum/>.
- [16] Gaytán, Blanca. (8 de abril de 2019). *¿Qué es Design Thinking?*. Blog UVM. Consultado el 29 de marzo de 2023, desde <https://blog.uvm.mx/design-thinking>.
- [17] ESERP. *Producto Mínimo Viable (MVP)*. ESERP, Digital Business & Law School. Consultado el 29 de marzo de 2023, desde <https://es.eserp.com/articulos/producto-minimo-viable/>.
- [18] Garnacho, Mariana. *Que es el producto Mínimo Viable*. Blog Mariana Garnacho. Consultado el 29 de marzo de 2023, desde <https://mariagarnacho.com/que-es-producto-minimo-viable/>.
- [19] King, Kevin F. (14 de julio de 2009). *Geolocation and Federalism on the Internet: Cutting Internet Gambling's Gordian Knot*. Consultado el 28 de marzo de 2023.
- [20] SAP Concur. (25 de agosto de 2022). *3 tipos de inteligencia artificial aplicadas en los negocios*. SAP Concur. Consultado el 28 de marzo de 2023, desde <https://www.concur.co/news-center/tipos-de-inteligencia-artificial>
- [21] Noticias Parlamento Europeo. (08-09-2020). *¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa?*. Parlamento Europeo. Consultado el 28 de marzo de 2023, desde <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>.
- [22] Burns, Ed. (s.f.). *Aprendizaje profundo (deep learning)*. ComputerWeekly.es. Consultado el 1 de junio de 2023, desde <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Aprendizaje-profundo-deep-learning>.
- [23] SAS. *Deep Learning. Qué es y por qué es importante*. SAS. Consultado el 28 de marzo de 2023, desde [https://www.sas.com/es\\_es/insights/analytics/deep-learning.html](https://www.sas.com/es_es/insights/analytics/deep-learning.html)
- [24] Burns, Ed. (septiembre de 2021). *Aprendizaje profundo (deep learning)*. ComputerWeekly. Consultado el 28 de marzo de 2023, desde <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Aprendizaje-profundo-deep-learning>.
- [25] Londoño, Camila. (17 de abril de 2017). *El aprendizaje profundo: ¿qué es y cómo se puede alcanzar?*. EligeEducar. Consultado el 1 de junio de 2023, desde <https://eligeeduca>

- r.cl/acerca-del-aprendizaje/el-aprendizaje-profundo-que-es-y-como-se-puede-alcanzar/.
- [26] Yamashita, R., Nishio, M., Do, R.K.G. et al. (2018). *Convolutional neural networks: an overview and application in radiology*. Insights Imaging 9, 611–629. Consultado el 29 de marzo de 2023, desde <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0639-9>.
- [27] Marín, Velasteguí. (2007). *Evolución del Desarrollo del Software*. Repositorio UCT. Consultado el 7 de mayo de 2023, desde <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/523/1/T-UTC-1050.pdf>
- [28] CERTUS. (29 de enero de 2021). *Conoce las principales diferencias entre Front End y Back End*. CERTUS EDU. Consultado el 29 de marzo de 2023, desde <https://www.certus.edu.pe/blog/diferencias-front-end-back-end/>.
- [29] Vergara, Sergio. (10 de diciembre de 2020). *¿Qué es UX y UI y en qué se diferencia de un diseño de productos?*. ITDO. Consultado el 2 de junio de 2023, desde <https://www.itdo.com/blog/que-es-ux-y-ui-y-en-que-se-diferencia-de-un-diseno-de-productos/>.
- [30] Coltel, Mélanie. (11 de junio). *La guía del principiante: ¿Que es UX/UI?*. Wild Code School. Consultado el 31 de junio de 2023, desde <https://www.wildcodeschool.com/es-ES/blog/que-es-ux-ui-diseno-interfaz-usuario-experiencia>.
- [31] Aritmetrics. (s.f.). *Qué es Framework*. Arimetrics. Consultado el 1 de junio de 2023, desde <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/framework>.
- [32] Bello, Elena. (27 de diciembre de 2021). <https://www.iebschool.com/blog/framework-que-es-agile-scrum/>. IEBS. Consultado el 1 de junio de 2023, desde <https://www.iebschool.com/blog/framework-que-es-agile-scrum/>.
- [33] Cortés, Diana. (31 de enero de 2023). *¿Qué es el framework?*. Universidad CESUMA. Consultado el 1 de enero de 2023, desde <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-framework.html>.
- [34] Red Hat. (20 de Enero de 2023). *¿Qué es una API y cómo funciona?*. Red Hat. Consultado el 29 de marzo de 2023, desde <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>.
- [35] Moore, Lindsay. (julio de 2018). *Definiton MySQL*. TechTarget. Consultado el 1 de junio de 2023, desde <https://www.techtarget.com/searchoracle/definition/MySQL>.
- [36] Oracle. (s.f.). *What is MySQL?*. Oracle Cloud Infraestructura (OCI). Consultado el 1 de junio de 2023, desde <https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/>.
- [37] Borges, Santiago. (19 de marzo de 2014). *¿Cómo optimizar un servidor MySQL?*. Infranetworking. Consultado el 2 de junio de 2023, desde <https://blog.infranetworking.com/optimizar-un-servidor-mysql/1>.
- [38] B.,Gustavo. (4 de mayo de 2023). *¿Qué es Apache? Descripción completa*. Hostinger Tutoriales. Consultado el 8 de junio de 2023, desde <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>.
- [39] Colaborador TechTarget. (agosto de 2020). *Definition Python*. ComputerWeekly. Consultado el 28 de marzo de 2023, desde <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Python>.
- [40] Alvarez, Migel Angel. (19 de noviembre de 2003). *Qué es Python*. Desarrolloweb.com. Consultado el 28 de marzo de 2023, desde <https://desarrolloweb.com/articulos/1325.php>.

- [41] MDN Web Docs. (s. f.). *Django*. MDN Web Docs. Consultado el 4 de junio de 2023, desde <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Django>.
- [42] Camino Bueno, Pablo. (3 de agosto de 2018). *Qué es Django y por qué usarlo*. OpenWebinars. Consultado el 4 de junio de 2023, desde <https://openwebinars.net/blog/que-es-django-y-por-que-usarlo/>.
- [43] Django REST framework. (s.f.). *Django REST framework*. Django REST Framework. Consultado el 4 de junio de 2023, desde <https://www.django-rest-framework.org/>
- [44] Singhal, Gaurav. (3 de marzo de 2022). *How to create a REST API with Django REST framework*. LogRocket. Consultado el 4 de junio de 2023, desde <https://blog.logrocket.com/django-rest-framework-create-api>
- [45] Megida, Dillion. (29 de marzo de 2021). *What is JavaScript? A Definition of the JS Programming Language*. FreeCodeCamp. Consultado el 10 de mayo de 2023, desde <https://www.freecodecamp.org/news/what-is-javascript-definition-of-js/>.
- [46] Coursera. (5 de junio de 2023). *What Is React Native? Beginner's Guide + FAQ*. Coursera. Consultado el 7 de junio de 2023, desde <https://www.coursera.org/articles/what-is-react-native>.
- [47] Doonamis. (11 de julio de 2022). *React Native: ¿Qué es?*. Doonamis. Consultado el 7 de junio de 2023, desde <https://www.doonamis.es/react-native-que-es-ventajas-desventajas/>.
- [48] AWS. (s.f.). *¿Qué es Flutter?*. AWS Amazon. Consultado el 7 de junio de 2023, desde <https://aws.amazon.com/es/what-is/flutter/>.
- [49] Brennen, Amy. (10 de mayo de 2023). *What is WIX – And how can it grow global ecommerce?*. Rapyd. Consultado el 7 de junio de 2023, desde <https://www.rapyd.net/blog/what-is-wix-and-how-can-it-grow-global-ecommerce/>.
- [50] Wix. (s.f.). *Nosotros*. Wix. Consultado el 7 de junio de 2023, desde <https://wixtoolset.org/docs/intro/>.
- [51] Google Cloud. (s.f.). *API de Cloud Vision: Vision AI*. Google. Consultado el 4 de julio de 2023, desde <https://cloud.google.com/vision?hl=es#section-1>.
- [52] Gatos Perdidos Y Encontrados en todo Chile. (2022). *Inicio de la Comunidad*. Facebook. Consultada el 13 de diciembre de 2022, desde <https://www.facebook.com/groups/701694926686486>
- [53] Perros perdidos buscan su hogar. (2022). *Inicio de la Comunidad*. Facebook. Consultada el 13 de diciembre de 2022, desde <https://www.facebook.com/groups/perrosperdidosbuscansuhogar>
- [54] Perros Perdidos Santiago - Chile. (2022). *Inicio de la Comunidad*. Facebook. Consultada el 13 de diciembre de 2022, desde <https://www.facebook.com/groups/557979667691631>
- [55] gatosperdidos.chile . (2022). *Perfil de Instagram*. Instagram. Consultada el 13 de diciembre de 2022, desde <https://www.instagram.com/gatosperdidos.chile/?hl=es>
- [56] Mascotas Perdidas en Santiago. (2022). *Perfil de Instagram*. Instagram. Consultada el 13 de diciembre de 2022, desde [https://www.instagram.com/perritosperdidos\\_/?hl=es](https://www.instagram.com/perritosperdidos_/?hl=es)
- [57] Mascotas Perdidas (@Animalperdidocl). (2022). *Inicio de Perfil*. Twitter. Consultada el 13 de diciembre de 2022, desde <https://twitter.com/Animalperdidocl>

- [58] Ayudando Peluditos chile (@AyudaPeluditos). (2022). *Inicio de Perfil*. Twitter. Consultada el 13 de diciembre de 2022, desde <https://twitter.com/AyudaPeluditos>
- [59] SOSAFE. (2022). *Acerca de SOSAFE*. SOSAFE App. Consultado el 16 de noviembre de 2022, desde <https://es.sosafeapp.com/about>.
- [60] BuscoMascota. (2022). *Preguntas Frecuentes*. BuscoMascotas, tu portal de mascotas de Chile. Consultado el 15 de noviembre de 2022, desde <https://buscomascota.cl/faq>.
- [61] RevinadeAB. (2022). *Missing Pets - Find Lost Pet*. Google Play. Consultado el 15 de noviembre de 2022, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pet.missingpets&hl=en&gl=US>.
- [62] Petrace. (2022). *¿Qué es PeTrace?*. Petrace App. Consultado el 16 de noviembre de 2022, desde <https://petrace.app/>.
- [63] Tractive. (2022). *Join our team!*. Tractive. Consultado el 18 de noviembre de 2022, desde <https://tractive.com/en/hr/team>.
- [64] Sanz, Jose Luís. (14 de enero de 2021). *Shadow, la App que utiliza IA para encontrar a tu perro más rápido*. Cinco Días, El País. Consultado el 30 de marzo de 2023, desde [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/01/14/lifestyle/1610614656\\_005442.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/01/14/lifestyle/1610614656_005442.html)
- [65] Petsi. (2023). *About Petsi*. Petsi App. Consultado el 30 de marzo de 2023, desde <https://petsi.app/>.
- [66] Del Blanco, Donato. (3 de diciembre de 2020). *Un perro callejero y un cartel lo inspiraron y creó una app para encontrar mascotas perdidas que es furor*. La Nacion. Consultado el 31 de marzo de 2023, desde <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/un-perro-callejero-y-un-cartel-la-inspiracion-de-un-joven-que-lanzo-una-app-para-encontrar-mascotas-nid03122022/>.
- [67] Wako. (2023). *Saber más*. Wako Web. Consultado el 31 de marzo de 2023, desde <https://soywako.com/como.php>.
- [68] SamFind. (2022). *Sobre Nosotros*. SamFind. Consultado el 29 de noviembre de 2022, desde <https://samfind.feriadesoftware.cl/nosotros>.
- [69] González López, E. A. (2016). *Aplicación Multiplataforma para la búsqueda de mascotas perdidas* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- [70] Patil, S., Gaikar, P., Kare, D., Pawar, S. (2021). *Finding Missing Person Using AI*. International Journal of Progressive Research in Science and Engineering, 2(6), 101-104.
- [71] Baron, C. L., Baez, C. P., Casas, C. (2020). *Desarrollo de una aplicación para la búsqueda y rescate de mascotas perdidas en Bogotá a través de un collar GPS*. Corporación Unversiatia UNITEC.
- [72] Mori, L. (2019). *Solución web para encontrar, adoptar y devolver mascotas perdidas (Petfinder. fun) (Bachelor's thesis)*. Universidad Siglo 21.
- [73] Chisvert Amat, V. M. (2014). *Aplicación Adroid para la gestión integral de la búsqueda y localización de mascotas perdidas o abandonadas* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- [74] Ong, S. H. (2020). *Pet finder website development* (Doctoral dissertation, UTAR).
- [75] Bassas Cordoba, M. (2020). *Where is my pet? A global solution for locating lost pets*

(Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).

- [76] PMOinformatica.com. (3 de agosto de 2016). *7 Técnicas de levantamiento de requerimientos software*. PMOinformatica.com. Consultado el 20 de abril de 2023, desde <http://www.pmoinformatica.com/2016/08/tecnicas-levantamiento-requerimientos.html>.
- [77] Northware. (26 de mayo de 2022). *Requerimientos en el desarrollo de software y aplicaciones*. Northware. Consultado el 21 de abril de 2023, desde <https://www.northware.mx/blog/requerimientos-en-el-desarrollo-de-software-y-aplicaciones>
- [78] Ciberseguridad. *¿Qué es la caché y para qué se usa?*. Ciberseguridad. Consultado el 7 de mayo de 2023, desde <https://ciberseguridad.com/guias/recursos/cache/>.
- [79] Pérez Porto, J., Gardey, A. (18 de mayo de 2016). *Browser - Qué es, definición, ramas y características*. Definicion.de. Consultado el 5 de mayo de 2023, desde <https://definicion.de/browser/>.
- [80] Coppola, María. (1 de agosto de 2022). *Qué es un servidor web, para qué sirve, cómo funciona y ejemplos*. Blog Hubspot. Consultado el 5 de mayo de 2023, desde <https://blog.hubspot.es/website/que-es-servidor-web>
- [81] Armando Gómez, Juan. (16 de febrero de 2023). *¿Qué es un firewall?: Cómo funciona, tipos y limitaciones*. Delta Protect. Consultado el 7 de mayo de 2023, desde <https://www.deltaprotect.com/blog/que-es-un-firewall>.
- [82] Digicert. *¿Cómo funciona SSL/TLS? ¿Qué es el protocolo de enlace de SSL/TLS?*. Web-security digicert. Consultado el 5 de mayo de 2023, desde <https://www.websecurity.digicert.com/es/es/security-topics/how-does-ssl-handshake-work>.
- [83] Proxima Host. *Qué es un DBMS o sistema de administración de bases de datos*. Proxima Blog. Consultado el 5 de mayo de 2023, desde <https://proximahost.es/blog/dbms-sistema-administracion-bases-datos/>.
- [84] Equipo editorial, Etecé.(5 de agosto de 2021). *Base de datos*. Concepto.de. Consultado el 05 de mayo de 2023, desde <https://concepto.de/base-de-datos/>.
- [85] Rootstack. (6 de junio de 2022). *¿Cuál es mejor, Access, Oracle o MySQL?*. Rootstack. Consultado el 17 de mayo de <https://rootstack.com/es/blog/cual-es-mejor-access-oracle-o-mysql>.
- [86] Phaujdar, Amit. (1 de junio de 2022). *PostgreSQL vs MySQL: Descubre sus 12 diferencias críticas*. Kinsta. Consultado el 17 de mayo de 2023, desde <https://kinsta.com/es/blog/postgresql-vs-mysql/>.
- [87] Fenollosa, Andros. (5 de julio de 2018). *Qué aporta python para el desarrollo web*. Programador Web Valencia. Consultado el 5 de junio de 2023, desde <https://programadorwebvalencia.com/que-aporta-python-para-el-desarrollo-web/>
- [88] Adiectec. (s.f.). *Top Lenguajes de Programación para Inteligencia Artificial*. Adiectec. Consultado el 5 de junio de 2023, desde <https://adiectec.com/lenguajes-programacion-para-inteligencia-artificial/>.
- [89] Presta, Matías. (s.f.). *El mejor lenguaje para el desarrollo de backend*. Back4app. Consultado el 5 de junio de 2023, desde <https://blog.back4app.com/es/el-mejor-lenguaje-para-el-desarrollo-de-backend/>.

- [90] Onofre Avila, B. A. (2021). *Análisis de aplicaciones web utilizando python para el desarrollo del lado del Backend en instituciones públicas*. (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2021).
- [91] Zepeda, Eduardo. (21 de marzo de 2021). *¿Por qué deberías usar Django Framework?*. Coffe bytes. Consultado el 4 de junio de 2023, desde <https://coffeeytes.dev/por-que-deberias-usar-django-framework/>.
- [92] Ghimire, D. (2020). *Comparative study on Python web frameworks: Flask and Django*. Metropolia University of Applied Sciences. p.40.
- [93] Bouchefra, Ahmed. (5 de diciembre de 2019). *Cómo crear una aplicación web moderna para gestionar la información de clientes con Django y React on Ubuntu 18.04*. DigitalOcean. Consultado el 5 de junio de 2023, desde <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/como-crear-una-aplicacion-web-moderna-para-gestionar-la-informacion-de-clientes-con-django-y-react-on-ubuntu-18-04-es>.
- [94] KeepCoding. (27 de abril de 2023). *El porqué usar JavaScript: ventajas y desventajas*. KeepCoding. Consultado el 5 de junio de 2023, desde <https://keepcoding.io/blog/por-que-usar-javascript/>.
- [95] Gala Yalupalin, D. (2021). *La programación Front-End y Back-End*. Universidad Nacional de Educación Perú. p.95.
- [96] Dongee. (28 de febrero de 2023). *¿Qué es Apache Web Server? Una mirada básica a lo que es y cómo funciona*. Dongee. Consultado el 7 de junio de 2023, desde <https://www.dongee.com/tutoriales/que-es-apache/>.
- [97] Zurita Núñez, K. S. (2021). *Frameworks para el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma compiladas de forma nativa—estudio comparativo y ejemplos prácticos* (Bachelor's thesis, PUCE-Quito).
- [98] Dieker, Nicole. (s.f.) *Flutter vs React Native: diferencias clave 2023*. CIS. Consultado el 7 de junio de 2023, desde <https://www.cisin.com/coffee-break/es/technology/flutter-vs-react-native-key-differences.html>.
- [99] Soluciones Inába. (21 de abril de 2023). *Los 15 mejores frameworks para crear aplicaciones móviles (2023)*. Inába. Consultado el 7 de junio de 2023, desde <https://www.inabaweb.com/los-15-mejores-frameworks-para-crear-aplicaciones-moviles/>.
- [100] Pro Packlink. (19 de noviembre de 2021). *Qué es Wix: Características, ventajas y desventajas*. Pro Packlink. Consultado el 8 de junio de 2023, desde <https://pro.packlink.es/becommerce/que-es-wix-caracteristicas-ventajas-y-desventajas/>.
- [101] Crespo, Maria Camila. (6 de abril de 2022). *Modelo Canvas: ¿qué es y cómo utilizarlo?*. RD Station. Consultado el 2 de julio de 2023, desde <https://www.rdstation.com/blog/es/modelo-canvas-que-es/>.
- [102] MovApps. (2022). *Cuanto se paga por publicidad en una app*. MovApps. Consultado el 6 de diciembre de 2022, desde <https://www.movapps.com.ar/cuanto-se-paga-por-publicidad-en-una-app.html>
- [103] MINISTERIO DEL INTERIOR; SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO. (20 de julio de 2006). *Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades*. Consultado el 6 de diciembre de 2022, desde <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=251693>

- [104] Peñalba, Iván. (16 de octubre de 2017). *Google Photos ahora reconocerá a tus mascotas en la búsqueda de imágenes*. El Español. Consultado el 4 de julio de 2023, desde <https://www.elespanol.com/elandroidelibre/aplicaciones/20171016/google-photos-ahora-reconocera-mascotas-busqueda-imagenes/>
- [105] Digital Guide IONOS. (22 de febrero de 2023). *PHP vs. Python: comparación de los dos lenguajes de programación*. IONOS. Consultado el 4 de julio de 2023, desde <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/php-vs-python/>.
- [106] Prasad Acharya, Durga. (28 de octubre de 2021). *Django vs Laravel: ¿Cuál es el mejor framework en 2023?*. Kinsta. Consultado el 1 de julio de 2023, desde <https://kinsta.com/es/blog/django-vs-laravel/>.
- [107] Cruz, Andrés. (17 de julio de 2021). *Django y Django Rest Framework: mejores prácticas*. Desarrollo Libre. Consultado el 6 de julio de 2023, desde <https://www.desarrollolibre.net/blog/django/django-y-django-rest-framework-mejores-practicas-2021>.
- [108] Rodríguez, Ariadna. (22 de septiembre de 2021). *Por qué el desarrollo de aplicaciones React Native es tan rentable para las empresas emergentes*. AMKN. Consultado el 6 de julio de 2023, desde <https://appmarketingnews.io/por-que-el-desarrollo-de-aplicaciones-react-native-es-tan-rentable-para-las-empresas-emergentes/>.
- [109] Abalit Technologies. (s.f.). *Desarrollo de apps en Flutter*. Abalit Technologies. Consultado el 6 de julio de 2023, desde [https://www.abalit.org/desarrollo-apps-flutter#:~:text=La20escalabilidad20del20desarrollo20Flutter,su20\(in\)existente20competencia](https://www.abalit.org/desarrollo-apps-flutter#:~:text=La20escalabilidad20del20desarrollo20Flutter,su20(in)existente20competencia).
- [110] Vergara, M. (3 de octubre de 2022). *Ley de Extraviados: aprueban proyecto que crea un sistema unificado para la búsqueda de personas desaparecidas*. ADN Radio. Consultado el 7 de diciembre de 2022, desde <https://www.adnradio.cl/nacional/2022/10/03/ley-de-extraviados-aprueban-proyecto-que-crea-un-sistema-unificado-para-la-busqueda-de-personas-desaparecidas>
- [111] Alzheimer's Association. (2022). *Wandering*. Alzheimer Association. DC Consultado el 7 de diciembre de 2022, desde <https://www.alz.org/help-support/caregiving/stages-behaviors/wandering?lang=en-US>.
- [112] Toribio, L. (2 de abril de 2022). *El extravío de personas con autismo el otro drama*. Excelsior. Consultado el 7 de diciembre de 2022, desde <https://www.excelsior.com.mx/nacional/el-extravio-de-personas-con-autismo-el-otro-drama/1507471>
- [113] Navarro Rivas, I. (25 de febrero de 2019). *El Dolor y Perdida en el Autismo, Respuestas cognitivas, físicas y emocionales*. RecursosTea. Consultado el 7 de diciembre de 2022, desde <https://recursostea.com/dolor-perdida-autismo/>.
- [114] White Mountain Group. (s.f.). *Latinoamérica líder en el crecimiento poblacional de mascotas*. WMG. Consultado el 17 de julio de 2023, desde <https://wmg-pet.com/latinoamerica-lider-en-el-crecimiento-poblacional-de-mascotas/>.
- [115] Banco Central Chile. (Marzo de 2023). *Informe de Política Monetaria*. Banco Central Chile. Consultado el 17 de julio de 2023, desde <https://www.bcentral.cl/documents/33528/4103593/IPoM-Marzo-2023.pdf/d2885553-0766-2245-6ec4-52031cb60769?t=1680793610593>
- [116] DatosMundial. (s.f.). *Desarrollo de las tasas de inflación en Chile*. DatosMundial.com. Consultado el 17 de julio de 2023, desde <https://www.datosmundial.com/america/chile/i>

nflacion.php.

- [117] Ministerio de Relaciones Exteriores. (s.f.) *Organización territorial*. Ministerio de Relaciones Exteriores, Gobierno de Chile. Consultado el 18 de julio de 2023, desde <https://www.chile.gob.cl/chile/sobre-chile/asi-es-chile/organizacion-territorial/>
- [118] Subdere. (27 de septiembre de 2019). *57 organizaciones son las ganadoras de los Fondos Concursables 2019 del programa Mascota Protegida*. SUBDERE, Gobierno de Chile. Consultado el 18 de julio de 2023, desde <https://www.subdere.gov.cl/sala-de-prensa/57-organizaciones-son-las-ganadoras-de-los-fondos-concursables-2019-del-programa>.
- [119] Google Adsense. (s.f.). *Valoramos su contenido*. Google. Consultado el 18 de julio de 2023, desde <https://adsense.google.com/intl/es-419/start/>.
- [120] Indeed. (s.f.). *Encuentra un empleo que disfrutarás*. Indeed. Consultado el 19 de julio de 2023, desde <https://cl.indeed.com/career/salaries?from=gnav-homepage>.
- [121] NIC Chile. (s.f.). *Tarifas vigentes a partir del 1º de julio de 2022*. NIC Chile. Consultado el 18 de julio de 2023, desde <https://www.nic.cl/dominios/tarifas.html>.
- [122] Tennent, Callum. (300 de junio de 2022). *¿Cuánto cuesta una VPN?*. TOP10VPN. Consultado el 18 de julio de 2023, desde <https://www.top10vpn.com/es/que-es-una-vpn/precio-vpn/>.
- [123] Sandoval, Willmar. (22 de enero de 2021). *¿Cuánto costará mantener una App móvil para el 2021?*. PixelGrafía. Consultado el 18 de julio de 2023, desde [https://www.pixelgrafia.com/post/96\\_cuanto-costara-mantener-una-aplicacion-movil-para-el-2020](https://www.pixelgrafia.com/post/96_cuanto-costara-mantener-una-aplicacion-movil-para-el-2020).
- [124] CORFO. (2022) *Semilla Inicia*. Corporación Nacional de Fomento, Gobierno de Chile. Consultado el 19 de julio de 2023, desde [https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/semilla\\_inicia](https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/semilla_inicia).
- [125] Investing.com. (20 de julio de 2023). *Rentabilidad del bono Chile 10 años*. Investing.com. Consultado el 20 de julio de 2023, desde <https://es.investing.com/rates-bonds/chile-10-year-bond-yield-historical-data>.
- [126] Investing.com. (20 de julio de 2023). *SP CLX IGPA (SPCLXIGPA)*. Investing.com. Consultado el 20 de julio de 2023, desde <https://es.investing.com/indices/igpa-historical-data>.
- [127] Damodaran, Aswath. (Enero de 2023). *Total Betas by Sector (for computing private company costs of equity) - US*. Damodaran Online. Consultado el 20 de julio de 2023, desde <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.
- [128] ISDI. (28 de marzo de 2022). *¿Qué significa el término retargeting y para qué sirve?*. ISDI Digitalent Group. Consultado el 8 de agosto de 2023, desde <https://www.isdi.education/es/blog/que-significa-el-termino-retargeting-y-para-que-sirve>.

# Anexos

## Anexo A. Encuesta de Validación del Problema y Propuesta inicial de Solución

Se realizó una encuesta para el levantamiento de hallazgos y evidencias del problema, para validar el mismo y cuantificar las opiniones y experiencias vividas por diferentes personas interesadas en el tema. Además se aprovechó de consultar por los diferentes métodos de búsqueda utilizados y por la preliminar propuesta de solución, la cual se describió brevemente en la parte final de la encuesta.

Esta encuesta tuvo 126 respuestas, que comenzaron a recolectarse el día 8 hasta el 11 de noviembre del 2022. El 81 % de quienes la respondieron eran mujeres y el 80,2% de la región metropolitana, y su tiempo de respuesta estimado promedio era de 6 minutos aproximadamente. Asimismo el porcentaje de representatividad por segmento de cliente fue el presentado por la Figura A.1, en donde el 50,8% (34,9% mas el 15,9%) corresponderían al segmento de personas que encontraron o interactuaron con una mascota perdida, el 31% (15,1% mas el 15,9%) a personas que hayan perdido su mascota, y un 33,3% al segmento de personas interesadas a la problemática.

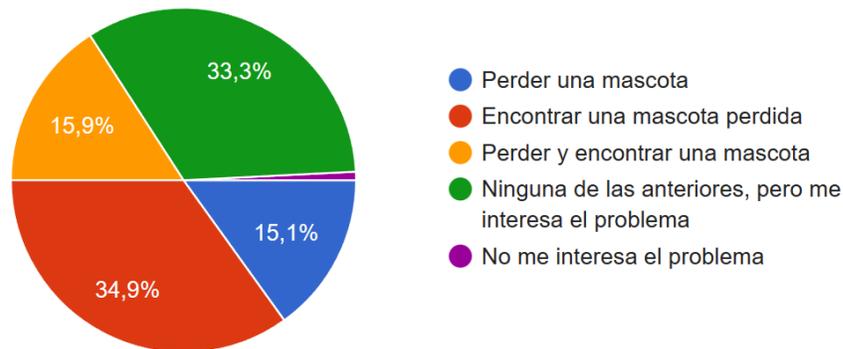


Figura A.1: Distribución de segmentos de potenciales usuarios para Re-Encuéntrame. Elaboración propia.

Para su difusión se utilizaron las redes sociales personales de autor del presente documento, cuyos afiches se encuentran en la Figura A.2



Figura A.2: Afiches de la Encuesta difundidos por Redes Sociales. Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la elaboración de la Encuesta, esta fue hecha en la plataforma *Google Forms*, para la cual se crearon diferentes combinaciones en base a las respuestas que los usuarios iban realizando, tales como si perdió y/o encontró una mascota, o bien si pudo encontrar a su mascota o al amo. Un extracto de esta encuesta, se encuentra en la Figura A.3, la cual visualiza parte de la portada, preguntas y final.

Figura A.3: Extracto del formulario realizado para la Encuesta. Fuente: Elaboración Propia

Por ultimo, se adjunta como respaldo un extracto de la base de datos extraída desde la plataforma con parte del total de respuestas hechas, la que se ve representada en la Figura A.4.

	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Marca temporal	¿De qué región eres	¿En qué rango de et	¿Con qué género te	En los últimos 5 año	¿Cuántas veces has	¿Cuántas veces has	¿Qué tipo de masc	Al momento de perd	Al momento de perd	Al momento de perd
2	8/10/2022 15:30:13	Región Metropolitana	50-59 años	Mujer	Perder y encontrar una mascota						
3	8/10/2022 16:15:20	Región Metropolitana	18-29 años	Hombre	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
4	8/10/2022 16:30:46	Región Metropolitana	40-49 años	Hombre	Perder y encontrar una mascota						
5	8/10/2022 17:15:54	Región Metropolitana	18-29 años	Hombre	Perder una mascota	3-5		0 Perro, Gato	Algo en desacuerdo	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo
6	8/10/2022 17:27:25	Región de Valparaíso	18-29 años	Hombre	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
7	8/10/2022 17:59:59	Región Metropolitana	18-29 años	Hombre	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
8	8/10/2022 19:24:47	Región Metropolitana	18-29 años	Mujer	Perder y encontrar una mascota						
9	8/10/2022 19:26:22	Región Metropolitana	50-59 años	Mujer	Perder y encontrar una mascota						
10	8/10/2022 19:27:48	Región Metropolitana	18-29 años	Mujer	Encontrar una mascota perdida						
11	8/10/2022 19:31:11	Región Metropolitana	18-29 años	Hombre	Perder una mascota		2	0 Gato	Muy en desacuerdo	Muy de acuerdo	Ni de acuerdo ni en de
12	8/10/2022 21:15:03	Región Metropolitana	30-39 años	Mujer	Encontrar una mascota perdida						
13	8/10/2022 21:27:05	Región Metropolitana	30-39 años	Hombre	Perder y encontrar una mascota						
14	8/10/2022 21:29:34	Región Metropolitana	30-39 años	Mujer	Perder y encontrar una mascota						
15	8/10/2022 21:29:50	Región de Valparaíso	60-69 años	Mujer	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
16	8/10/2022 21:29:51	Región Metropolitana	40-49 años	Mujer	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
17	8/10/2022 21:35:03	Región Metropolitana	18-29 años	Mujer	Perder una mascota		1	0 Gato	Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
18	8/10/2022 21:37:43	Región Metropolitana	18-29 años	Mujer	Perder una mascota		1	0 Perro	Muy en desacuerdo	Muy de acuerdo	Muy de acuerdo
19	8/10/2022 21:40:35	Región Metropolitana	40-49 años	Mujer	Encontrar una mascota perdida						
20	8/10/2022 21:42:40	Región de Valparaíso	40-49 años	Mujer	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
21	8/10/2022 21:45:08	Región Metropolitana	18-29 años	Mujer	Perder y encontrar una mascota						
22	8/10/2022 21:45:33	Región Metropolitana	18-29 años	Hombre	Perder una mascota		1	0 Perro	Muy en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desa	Algo de acuerdo
23	8/10/2022 21:46:12	Región Metropolitana	70 años o más	Mujer	Perder una mascota	3-5		0 Gato	Algo en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo en desacuerdo
24	8/10/2022 21:47:22	Región Metropolitana	30-39 años	Mujer	Encontrar una mascota perdida						
25	8/10/2022 21:49:05	Región del Maule	60-69 años	Mujer	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
26	8/10/2022 21:51:28	Región Metropolitana	50-59 años	Mujer	Encontrar una mascota perdida						
27	8/10/2022 21:53:15	Región Metropolitana	30-39 años	Mujer	Encontrar una mascota perdida						
28	8/10/2022 21:54:07	Región Metropolitana	50-59 años	Mujer	Encontrar una mascota perdida						
29	8/10/2022 21:56:05	Región Metropolitana	40-49 años	Mujer	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
30	8/10/2022 21:57:03	Región Metropolitana	50-59 años	Mujer	Perder una mascota		1	0 Gato	Muy de acuerdo	Muy de acuerdo	Muy de acuerdo
31	8/10/2022 21:59:03	Región Metropolitana	40-49 años	Mujer	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
32	8/10/2022 21:59:06	Región Metropolitana	40-49 años	Mujer	Ninguna de las anteriores, pero me interesa el problema						
33	8/10/2022 21:59:55	Región Metropolitana	40-49 años	Mujer	Perder y encontrar una mascota						

Figura A.4: Mockups de aplicación móvil Re-Encuéntrame. Elaboración propia.

Para mayor interacción con la encuesta, se adjunta a continuación su enlace, el cual corresponde al difundido durante la campaña: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdhoxUWx66y24LuOaEQ6hR.JxuYDphnJmQizlQRo1oLfdVlBg/viewform>

## Anexo B. Entrevistas Elementos Diferenciadores y Levantamiento de Requerimientos

Estas tuvieron la finalidad de profundizar los elementos claves y diferenciadores de Re-Encuéntrame, junto con aprovechar de levantar eventuales requerimientos para la plataforma en sus diferentes formatos. Estas fueron realizadas desde el 28 de marzo y el 5 de julio, concretando 5 entrevistas a actores claves de la problemática, tales como: administradores de grupos masivos de Facebook, administradores(as) de páginas de Instagram, y personas activas que participan en grupos de facebook y otras soluciones. Además, cabe destacar que estas también vivieron en algún momento la pérdida de su mascotas, y bien también algunas les ha tocado en diferentes instancias buscar a los tenedores de animales encontrados en la vía pública.

Las entrevistas se realizaron en un tiempo cercano a 20 minutos cada una de forma individual y telemática. Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

- En base a los métodos actuales de búsqueda
  1. ¿Por qué prefirió este método/plataforma de búsqueda por sobre otro?.
  2. ¿Ha tenido problemas con el método? ¿Cuáles?.
  3. ¿Qué herramientas le hacen falta a los métodos actuales de búsqueda?.
  4. ¿Estaría dispuesto(a) a mantener su propósito de búsqueda en una nueva plataforma?.
- En base a la propuesta de solución
  1. ¿Qué ventajas y desventajas identifica de esta propuesta?.
  2. ¿Que eliminaría, modificaría o agregaría a la propuesta?.
  3. ¿Dónde podría tener problemas en su implementación?.
  4. En escala de 1 a 7, ¿Cuánto recomendaría esta aplicación?.

Los resultados de estas entrevistas fueron interiorizadas y reflejadas principalmente en las Secciones 1.5.1 y 3.2, sin embargo también está indirectamente contemplado en diferentes capítulos dentro del marco de la tesis.

## Anexo C. Interfaces de Páginas restantes

Se presentan a continuación las páginas restantes visibles y personalizadas tanto para toda la web, que es la de Inicio y Anuncio, como para los usuarios y que son: Perfil, Mis Búsquedas Particulares, Mi Cuenta y Opciones.

### C.1. Vista inferior Inicio

En la vista inferior y restante de la página, presentada por la Figura C.1, se tiene la sección de la historia de Re-Encuéntrame, siendo esta ficticia a modo de ejemplo de prototipado, al igual que las secciones finales correspondientes a los datos de contacto de la compañía junto a un pie de página con un correo para informaciones.

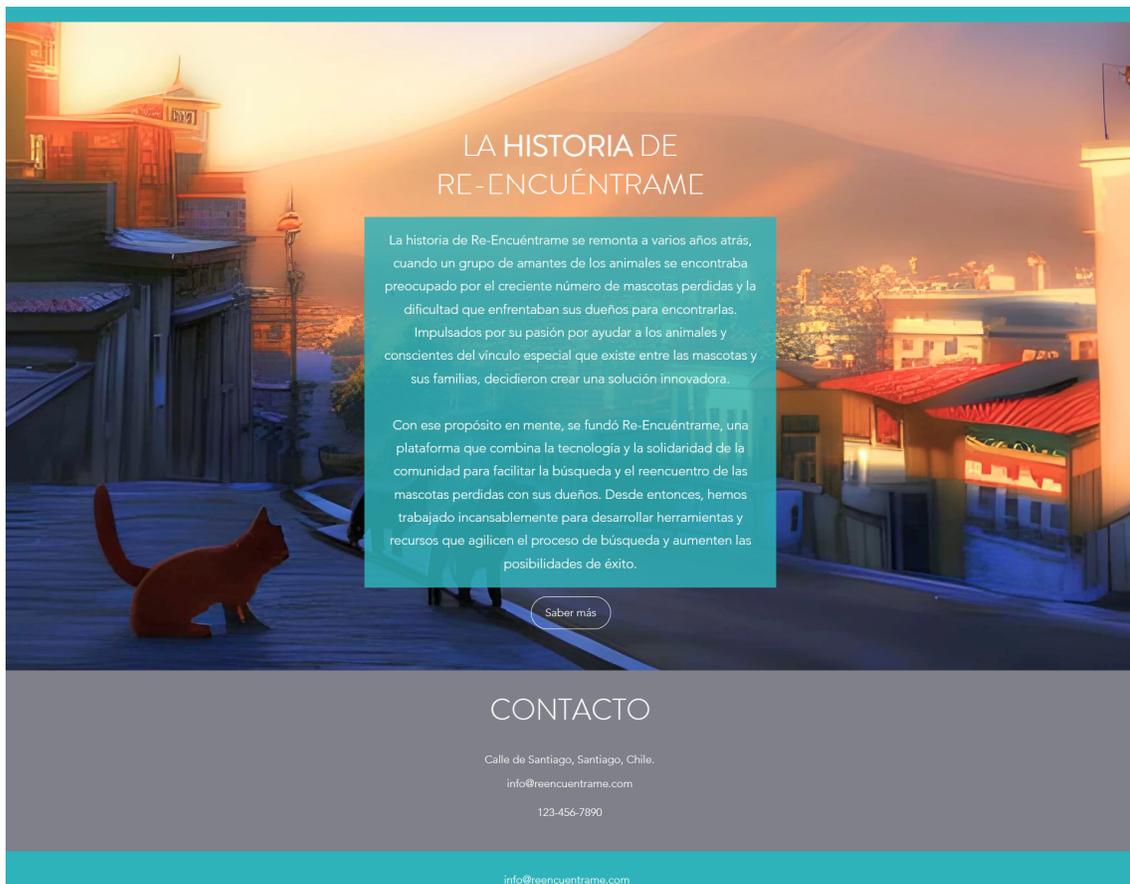


Figura C.1: Vista inferior de Página de Inicio. Elaboración propia.

### C.2. Anuncio

Corresponde a la página que presenta en detalle el anuncio realizado. De la Figura C.2 se puede observar que este incluye nuevamente el título, foto, tiempo de lectura, autor y fecha, pero además posee la descripción o mensaje completo. Por otro lado de la Figura C.3 se puede observar la vista inferior de la página en la que se incluye el compartir el anuncio por redes sociales, agregar un comentario sobre este, en el que cualquier usuario y no solo miembros puede realizarlo, y por último una pequeña sección en que recomiendan ver otros anuncios recientes.

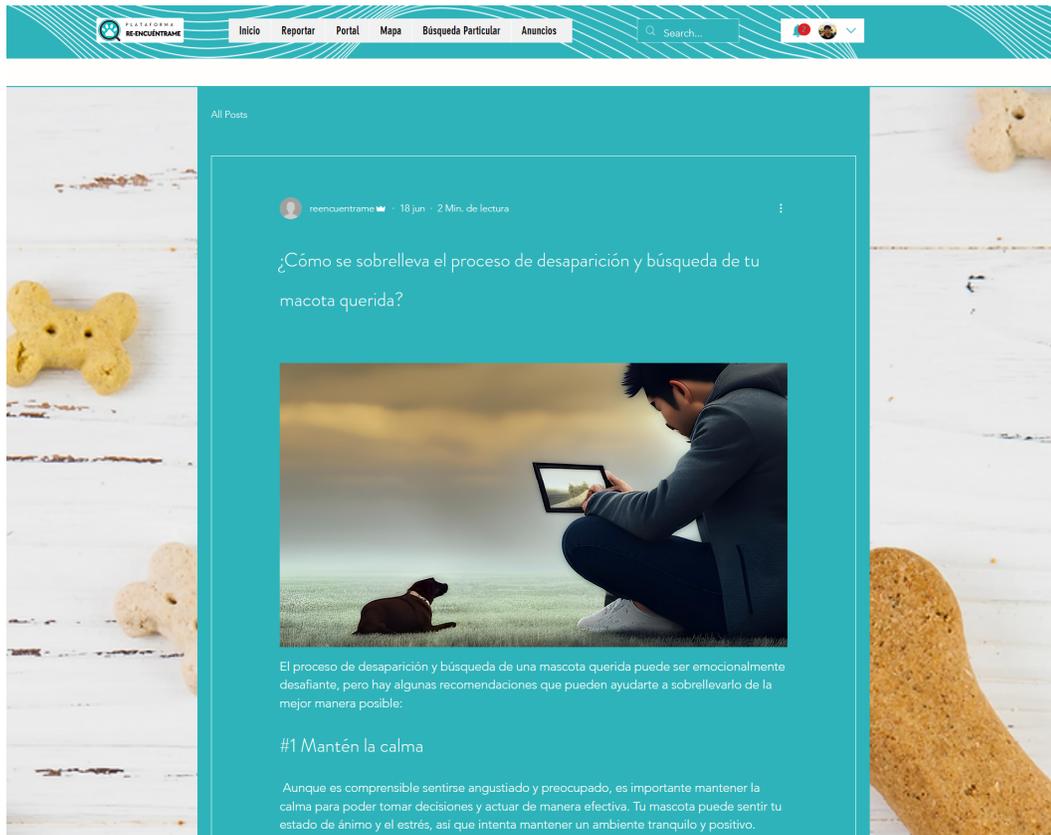


Figura C.2: Vista superior de Página de un anuncio. Elaboración propia.

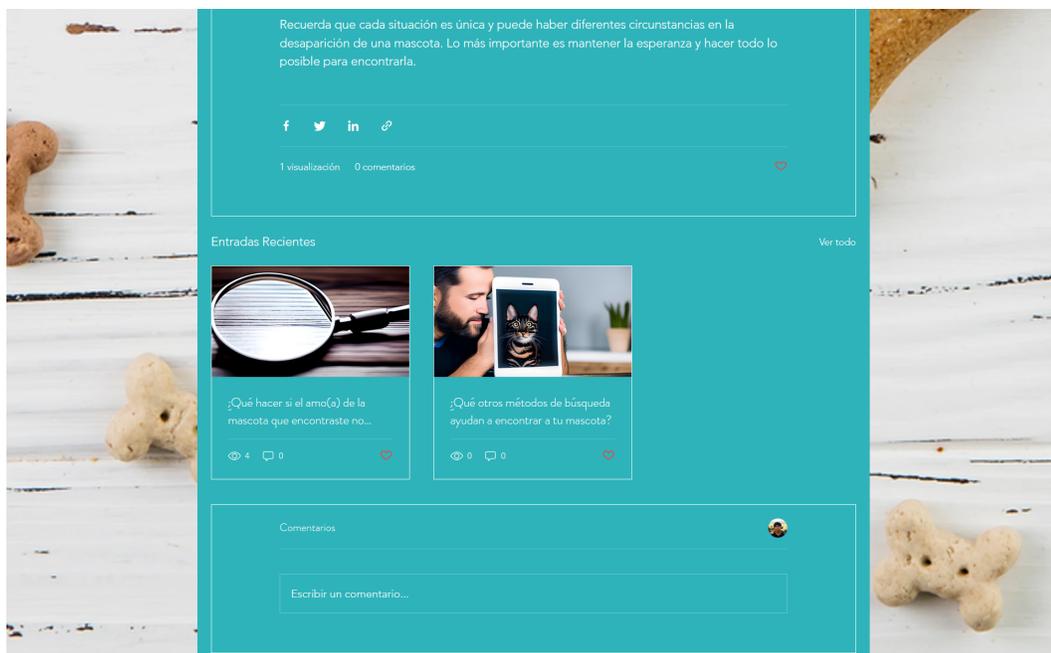


Figura C.3: Vista inferior de Página de un anuncio. Elaboración propia.

### C.3. Perfil

Se presenta en la Figura C.4 a la página del perfil del usuario, la cual muestra su fecha de ingreso e información sobre el usuario. Los datos pueden ser incorporados o modificados por el mismo usuario.

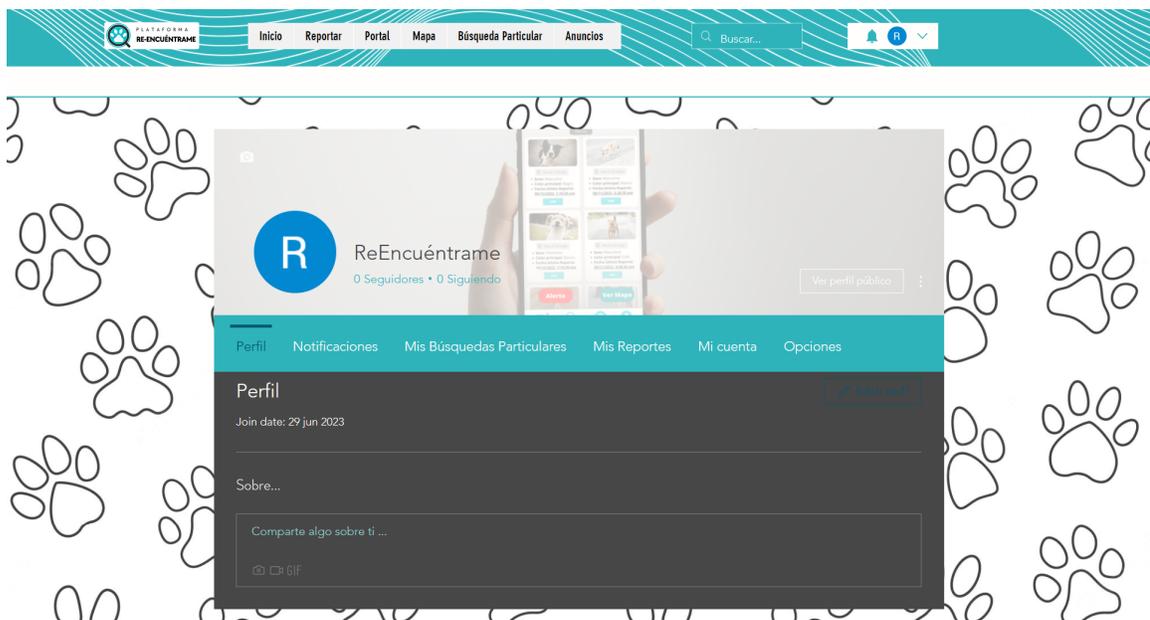


Figura C.4: Vista de Página Perfil de Usuario. Elaboración propia.

### C.4. Mis Búsquedas Particulares

En esta página presentada en la Figura C.5 se resumen las búsquedas personalizadas contratadas por el usuario y sus detalles.

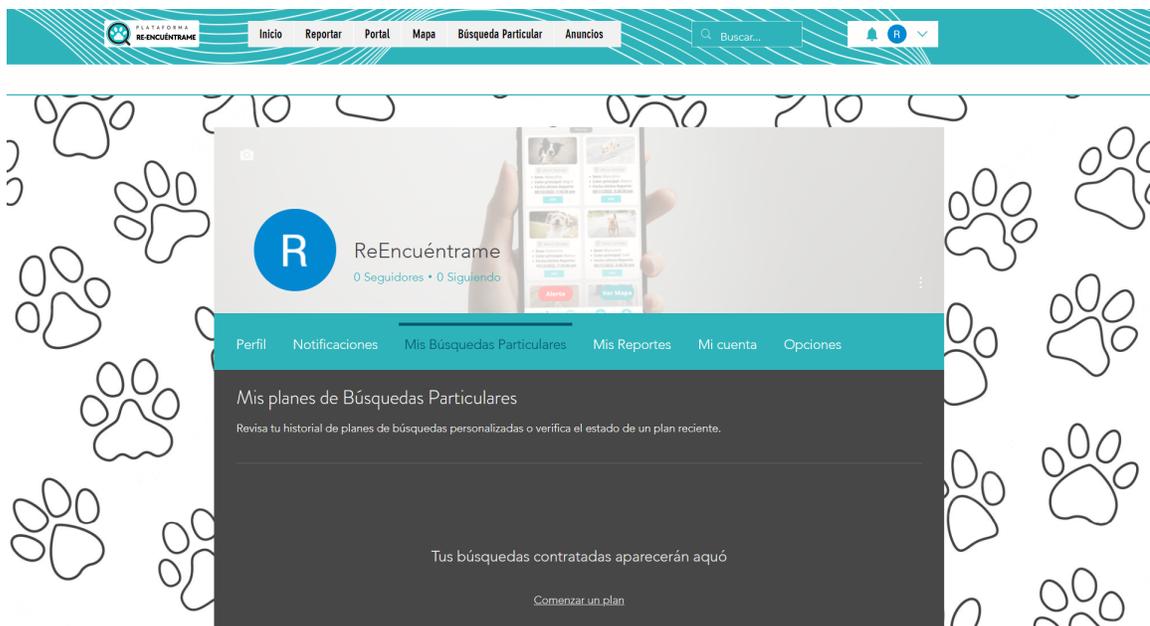


Figura C.5: Vista de Página de Mis Búsquedas. Elaboración propia.

## C.5. Mi Cuenta

Los usuarios pueden ingresar y editar su información personal, que corresponde a su nombre, nombre usuario (título), email, teléfono de contacto y dirección. Para generar un reporte deberá ingresar al menos un medio de contacto según los requisitos funcionales.

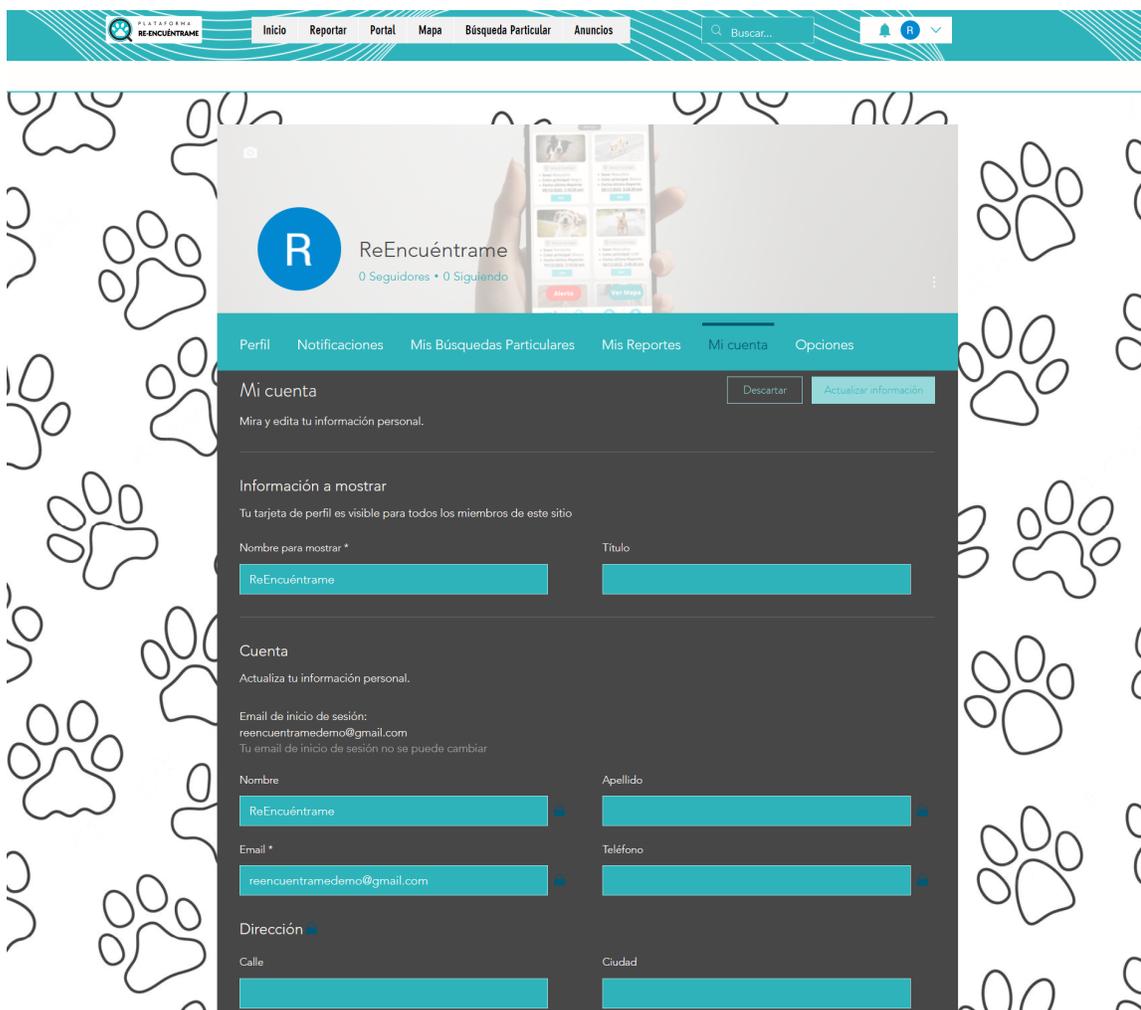


Figura C.6: Vista de Página de Mi Cuenta. Elaboración propia.

## C.6. Opciones

En esta sección presentada por la Figura C.7 se permite a los usuarios configurar las notificaciones que desean recibir, ya sea de por compras, anuncios (blogs), comentarios, interacciones, etc.

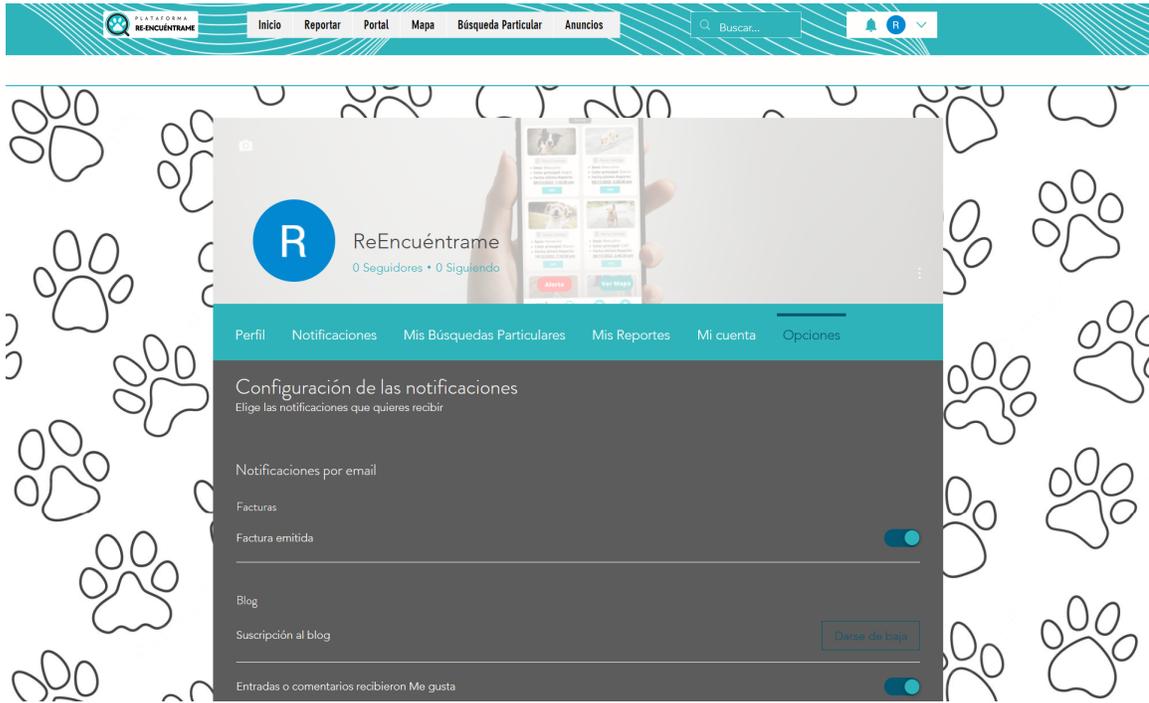


Figura C.7: Vista superior de Página de Mi Cuenta. Elaboración propia.

## Anexo D. Entrevistas Prueba y Validación de Implementación

Se realiza un proceso de entrevistas para validar el prototipado e idea de propuesta de solución a partir de una simulación e interacción práctica, en el que se les hacía envío del [enlace](#) de la página realizada para que estos(as) pudieran acceder directamente.

Se concretaron 15 entrevistas durante los días 5 y 13 de julio de 2023, a través de un proceso de difusión o contacto en redes sociales, en especial Facebook, para la cual se difundió el afiche de la Figura D.1 o bien mediante un mensaje directo a las personas candidatas para entrevistar que era preestablecido con toda la información y contexto necesario para la instancia.



Figura D.1: Afiche de captación para proceso de entrevistas. Elaboración propia.

Estas tuvieron una minuta estructurada en que primero se presentaba y explicaba el trabajo de tesis, contexto, problema, solución, implementación y objetivo de entrevista apoyado de un material visual. Posterior a esto se procedía a la interacción el prototipo, el cual en su gran mayoría fue complementado con una interacción previa por parte de los entrevistados, pues se les hacía envío del enlace como adelanto día(s) anterior a la instancia y estos ya tenían un acercamiento ya concretado. Terminado el bloque de interacción, se realizaba una serie de preguntas que se confeccionaron para la entrevista, y que se encausó y almacenó junto a sus respuestas en un formulario de Google mostrado en la Figura D.2. Este proceso fue guiado para que siguiera la dinámica de entrevista y se realizó dentro de las mismas sesiones. Finalmente el tiempo total para los tres bloques considerados para la entrevista se estimaron y realizaron en un máximo de 30 minutos.

(a) Portada

(b) Preguntas

(c) Final

Figura D.2: Formulario realizado para entrevistas de validación de prototipo. Fuente: Elaboración Propia

Se adjunta como respaldo de la base de datos extraída desde la plataforma con parte del total de respuestas hechas, respetando la confidencialidad de sus entrevistados, y que se ve representada en la Figura F.1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		¿Qué versión prefiere o utilizaría más?	¿Que tan intuitiva o fácil de usar encuentra a la aplicación?	¿Qué es lo que más le gustó de la página?	¿Que es lo que menos le gustó de la página?	¿Considera que sobra o falta algo en la aplicación?	¿Qué sección o página utilizaría más?	¿Utilizaría una aplicación así para reportar mascotas?	Con respecto a la pregunta anterior, ¿Por qué?	¿Con qué frecuencia la usaría?	Con nota del 1 al 7, ¿cuánto recomendaría a esta propuesta solución?	Por último, ¿considera que este prototipo logra su objetivo de representar la idea de la solución?	Cualquier comentario extra o sugerencia escribiría aquí (Voluntario)	
2	6/07/2023 18:22:46	Ambas		5. Lo fácil de usar, lo acerta Nada. quede encantada	Nada	No	Portal de Mascotas perdi Si	Si	Porque creo que tiene lo que necesita para poder		7	7	5. Es una página que cumple con to	
3	6/07/2023 20:08:04	Computador		5. Clara, objetiva.	Nada		Portal de Mascotas perdi Si	Si	Porque es gratuita principalmente		7	7	5. Sugerencia: una participación más	
4	6/07/2023 22:51:07	Móvil		5. Las diferentes opciones	No me acuerdo la palab	Por ahora no	Página de Anuncios, con Si	Si	Es más efectiva y llevará A diario para ver reporte		7	7	5	
5	7/07/2023 12:22:03	Móvil		3. Poder ver perros en la pr	Mucho texto y titulos no	Texto, falta interacción e	Mapa de Reportes Si	Si	Creo que tiene caracterí A diario para ver reporte		5	4	4. Utilizar una interfaz más moderna,	
6	7/07/2023 19:28:38	Ambas		5. Accesibilidad, fácil de en	En la versión móvil. El m	No porque tiene lo básico	Portal de Mascotas perdi Si	Si	Una herramienta más pa A diario para ver reporte		7	7	5. Mencionar que sea gratuito. Busc	
7	8/07/2023 13:40:35	Ambas		5. Que los filtros se generari	Nada	Si tiene chip (inscrito)	Portal de Mascotas perdi Si	Si	Porque es una única plat Semanalmente para ver		7	7	5. Seria genial que se pudiera compl	
8	8/07/2023 16:32:17	Ambas		5. Lo facil de usar y el diseñ	Nada	Como no tienen un GPS	Portal de Mascotas perdi Si	Si	Siempre es bueno utiliza Semanalmente para ver		5	5	5. Es muy necesario un plan de mark	
9	8/07/2023 18:26:32	Computador		5. Puedo filtrar la búsqueda	Que aparezcan mezclad	Mayor componentes y re	Portal de Mascotas perdi Si	Si	En este momento no, pu Semanalmente para ver		7	7	5	
10	8/07/2023 19:18:59	Ambas		5. Los afiches automáticos	Nada	No	Portal de Mascotas perdi Si	Si	Porque es más facil entr Semanalmente para ver		7	7	5. Los afiches servirían para seguir u	
11	8/07/2023 23:12:31	Móvil		5. Fotos de perritos grande	Nada	Incorporar interacción co	Portal de Mascotas perdi Si	Si	Porque los animales son Semanalmente para ver		6	6	5. Si la aplicación está en pleno func	
12	9/07/2023 23:00:42	Ambas		5. Es muy práctica en toda	Falta incluir más ciudad	Quizás incluir muchas m	Página para realizar los r Si	Si	Es una herramienta que Semanalmente para ver		7	7	5	
13	9/07/2023 23:04:28	Ambas		5. Lo que más me gustó fue	Nada	Algún apartado donde se	Portal de Mascotas perdi Si	Si	Porque es una vía super. Semanalmente para ver		7	7	5	
14	11/07/2023 0:00:46	Móvil		5. Que es amigable visualm	Que se tenga que pagar	Que se podría agregar el	Página de Anuncios, con Tal vez	Si	Porque no tengo mascot. Mensualmente o más pa		7	7	5	
15	11/07/2023 1:58:11	Ambas		5. El lindo diseño complam	No me gustó la redirecci	Agregar la opción de "Uti	Portal de Mascotas perdi Si	Si	Porque utilizaría todos lo Semanalmente para ver		7	7	Me gustaría que en la opción de "T	
16	13/07/2023 20:42:48	Móvil		1. Información y fotos de la	Versión móvil poco intuiti	Diferenciar bien entre sei	Portal de Mascotas perdi Tal vez	Si	Estas aplicaciones son u Solo cuando pierda o eni		5	5	4. Para versión móvil no pudo filtrar i	

Figura D.3: Respuestas del formulario para entrevistas. Elaboración propia.

Para mayor interacción con la encuesta, se adjunta a continuación su enlace, el cual corresponde al utilizado durante las entrevistas: <https://forms.gle/UgHGcxDHZt3t957n9>.

# Anexo E. Indicadores de Rendimiento Versión Móvil

## Simulación de PageSpeed de Google

Así es como Google estima la velocidad de tu sitio en condiciones de laboratorio. Esto puede ser diferente a lo que tus visitantes realmente experimentan.

<b>Primer renderizado con contenido</b> <b>2,9 s</b> <span>REGULAR</span> Tiempo que tarda en aparecer la primera imagen o bloque de texto.	<b>Índice de velocidad</b> <b>11,1 s</b> <span>DEFICIENTE</span> El tiempo que tarda el sitio en hacerse visible.	<b>Tiempo hasta poder interactuar</b> <b>20,1 s</b> <span>DEFICIENTE</span> El tiempo que tardan los visitantes en poder usar tu página de inicio.
<b>Renderizado del mayor elemento con contenido</b> <b>3,7 s</b> <span>REGULAR</span> Tiempo que tarda en aparecer la imagen o el bloque de texto más grande.	<b>Tiempo total de bloqueo</b> <b>5214 ms</b> <span>DEFICIENTE</span> La cantidad total de tiempo que una página permanece bloqueada al responder a lo que ingresa el usuario.	<b>Cambios de diseño acumulados</b> <b>0</b> <span>BUENO</span> La frecuencia con la que los visitantes ven cambios en el estilo mientras se carga tu sitio. La puntuación varía entre 0-1: cuanto más baja, mejor.

Puntuación de rendimiento Móvil ⓘ

45

## Simulación de PageSpeed de Google

Así es como Google estima la velocidad de tu sitio en condiciones de laboratorio. Esto puede ser diferente a lo que tus visitantes realmente experimentan.

<b>Primer renderizado con contenido</b> <b>3,0 s</b> <span>REGULAR</span> Tiempo que tarda en aparecer la primera imagen o bloque de texto.	<b>Índice de velocidad</b> <b>7,9 s</b> <span>DEFICIENTE</span> El tiempo que tarda el sitio en hacerse visible.	<b>Tiempo hasta poder interactuar</b> <b>13,2 s</b> <span>DEFICIENTE</span> El tiempo que tardan los visitantes en poder usar tu página de inicio.
<b>Renderizado del mayor elemento con contenido</b> <b>4,9 s</b> <span>DEFICIENTE</span> Tiempo que tarda en aparecer la imagen o el bloque de texto más grande.	<b>Tiempo total de bloqueo</b> <b>1132 ms</b> <span>DEFICIENTE</span> La cantidad total de tiempo que una página permanece bloqueada al responder a lo que ingresa el usuario.	<b>Cambios de diseño acumulados</b> <b>0</b> <span>BUENO</span> La frecuencia con la que los visitantes ven cambios en el estilo mientras se carga tu sitio. La puntuación varía entre 0-1: cuanto más baja, mejor.

Puntuación de rendimiento Móvil ⓘ

46

(a) Rendimiento versión móvil antes

(b) Rendimiento versión móvil después

Figura E.1: Indicadores de rendimiento de página para versión móvil. Fuente: Simulación de PageSpeed de Google, Wix. 2023.

## Anexo F. Complementos a Evaluación Económica

### F.1. Inflación de Chile

Para calcular el promedio de los últimos 10 años se consideraron los datos levantados a partir de las proyecciones realizadas por informes del Banco Central de Chile [115] y el recuento de la inflación de los últimos 7 años [116], excluyendo al 2022 por su anormalidad con respecto al histórico. Con esto se llenó a un promedio de 3,74 % promedio.

Tabla F.1: Promedio de inflación de 10 últimos años, incluyendo los proyectados para los próximos 3 años. Elaboración propia a partir de datos de Banco Central [115] y DatosMundial [116].

<b>Año Proyectado</b>	<b>Inflación total (promedio anual, %)</b>
2015	4,35
2016	3,79
2017	2,18
2018	2,43
2019	2,56
2020	3,05
2021	4,52
2023 (f)	7,9
2024 (f)	3,6
2025 (f)	3,0
<b>Promedio</b>	<b>3,74</b>

### F.2. Demanda proyectada horizonte 5 años

A continuación se presenta en detalle cada demanda y segmento que aborda esta. Esta fue calculada a partir de los supuestos indicados en el estudio de mercado de la evaluación económica, por lo que no deben ser tomados como reales sino mas bien referenciales.

AÑO	1	2	3	4	5
Demanda de Usuarios Total (3,22% crecimiento anual)	766.203	790.875	816.341	842.627	869.760
Nivel de participación (89,88% crecimiento anual)	5%	9,49%	18,03%	34,23%	65,00%
Demanda de Usuarios Efectiva	38.310	75.087	147.168	288.445	565.344
- <i>Personas que pierden mascotas</i>	14.518	28.456	55.773	109.313	214.250
- <i>Personas que encuentran a una mascota</i>	23.792	46.631	91.395	179.132	351.094
Usuarios activos diarios (2% del total)	766	1.502	2.943	5.769	11.307
Demanda de Clientes B2C (constante) - Planes de búsqueda	290.360	299.722	309.373	319.333	329.615
Nivel de participación (49,53% crecimiento anual)	1,00%	1,50%	2,24%	3,34%	5,00%
Demanda de Clientes B2C Efectiva - Planes de búsqueda	2.904	4.482	6.918	10.678	16.481
- <i>Personas que pierden mascotas</i>	2.904	4.482	6.918	10.678	16.481
Demanda de Clientes B2C Total (constante) - Aportes	38.310	75.087	147.168	288.445	565.344
Nivel de participación (constante)	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Demanda de Clientes B2C Efectiva - Aportes	1.916	3.754	7.358	14.422	28.267
- <i>Personas que pierden mascotas</i>	1.916	3.754	7.358	14.422	28.267
Demanda de Clientes B2B Total (constante)	512	512	512	512	512
Nivel de participación (49,53% crecimiento anual)	2,00%	2,99%	5,24%	7,49%	10,00%
Demanda de Clientes B2B Efectiva	10	15	27	38	51
- <i>Instituciones vinculadas a problemática</i>	10	15	27	38	51

Figura F.1: Demandas anuales proyectadas de usuarios y clientes en un horizonte de 5 años. Elaboración propia.

### F.3. Simulación de costos de planes de búsqueda personalizadas

Se presentan en las siguientes subsecciones a los comprobantes de la simulación de costos para realizar planes de búsqueda personalizada en redes sociales.

#### F.3.1. Instagram

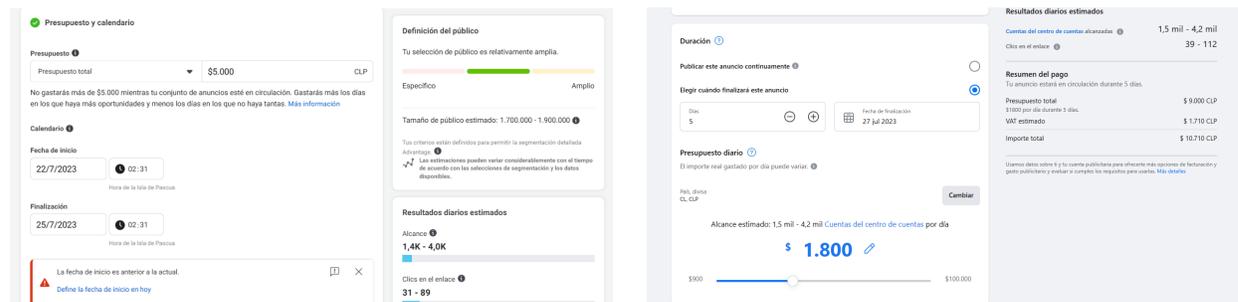
Estos se obtienen directamente desde la promoción de una publicación de un perfil de empresa dentro de la aplicación. Se observa en la Figura F.2.d el área abarcada por el radio máximo ofrecido por el Plan Pro, lo cual significa una proporción importante de la ciudad representada, que en este caso es Santiago de Chile.



Figura F.2: Simulación de anuncios geocalizados en Instagram. Fuente: Instagram Advertising. Julio 2023.

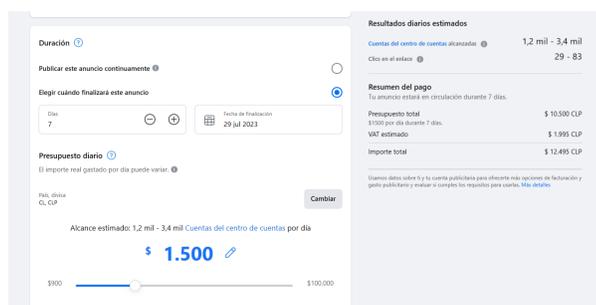
### F.3.2. Facebook

Análogo al proceso anterior, se realiza la simulación directamente en la plataforma de Facebook y cuyos resultados se muestran en la Figura F.3.



(a) Básico

(b) Medio



(c) Pro

Figura F.3: Simulación de anuncios geolocalizados en Facebook. Fuente: Facebook Advertising. Julio 2023.

### F.4. Estimación de ingresos por publicidad

En la Figura F.4 se muestra en detalle los ingresos en dólares de cada año según la cantidad de vistas estimadas, las que se encuentran en el Anexo F.2. Se utilizó el día 21/07/20123 para el valor del dólar con respecto al peso chileno, en donde llega a 816 CLP.

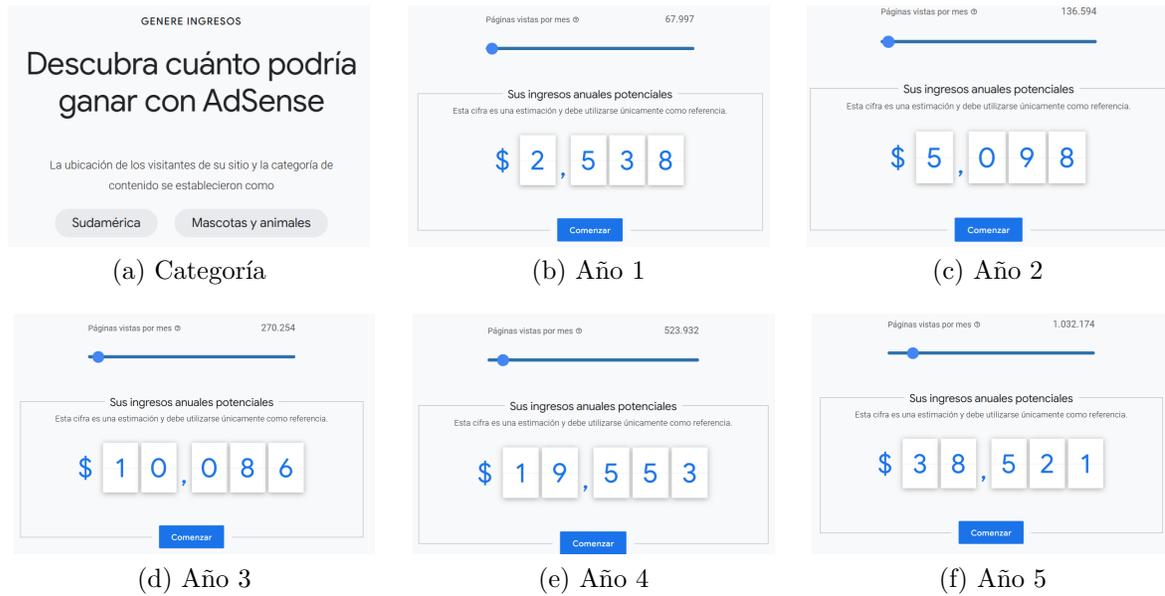


Figura F.4: Ingresos anuales por publicidad. Fuente: Google AdSense [119]. Julio 2023.

Notar que los números de demanda estimados difieren a los escogido para la estimación de ingresos, lo cual se justifica dado la usabilidad del simulador, en donde solo existía una barra de rangos muy amplia y sensible, por lo que se optó por aproximar al número más cercano posible.

## F.5. Préstamo bancario

Se presenta en la Figura F.5 a la simulación realizada para un crédito de consumo. Su monto, valor cuota y tasa de interés fue utilizado para generar el pago mensual de este según sus intereses y amortización, tal como se presenta en la Tabla F.2.

Monto a solicitar	Cuota mensual
<b>\$15.000.000</b>	<b>\$373.872</b>
Tasa de interés	Costo Total del Crédito (CTC)
<b>1,384 %</b>	<b>\$22.432.347</b>
Número de cuotas	60
Fecha del primer pago	15/08/2023
Carga anual equivalente (CAE)	17,1343 %
Total seguros:	\$0
Ver normativa de seguros	<a href="#">Información</a>

Figura F.5: Simulación de un crédito bancario para financiamiento del proyecto. Fuente: Simulador de Crédito de consumo, BCI. Julio, 2023.

Tabla F.2: Pagos mensuales de préstamo solicitado para financiamiento.  
Elaboración propia.

Mes	Préstamo	Intereses	Amortización	Cuota
0	15.000.000	-	-	-
1	14.840.306	214.178	159.694	373.872
2	14.678.331	211.897	161.975	373.872
3	14.514.044	209.585	164.287	373.872
4	14.347.411	207.239	166.633	373.872
5	14.178.398	204.860	169.012	373.872
6	14.006.973	202.446	171.426	373.872
7	13.833.099	199.999	173.873	373.872
8	13.656.744	197.516	176.356	373.872
9	13.477.869	194.998	178.874	373.872
10	13.296.441	192.444	181.428	373.872
11	13.112.423	189.853	184.019	373.872
12	12.925.777	187.226	186.646	373.872
13	12.736.465	184.561	189.311	373.872
14	12.544.451	181.858	192.014	373.872
15	12.349.695	179.116	194.756	373.872
16	12.152.158	176.335	197.537	373.872
17	11.951.801	173.515	200.357	373.872
18	11.748.583	170.654	203.218	373.872
19	11.542.463	167.752	206.120	373.872
20	11.333.401	164.809	209.063	373.872
21	11.121.353	161.824	212.048	373.872
22	10.906.277	158.796	215.076	373.872
23	10.688.130	155.725	218.147	373.872
24	10.466.869	152.611	221.261	373.872
25	10.242.448	149.451	224.421	373.872
26	10.014.823	146.247	227.625	373.872
27	9.783.948	142.997	230.875	373.872
28	9.549.776	139.700	234.172	373.872
29	9.312.261	136.357	237.515	373.872
30	9.071.354	132.965	240.907	373.872
31	8.827.007	129.525	244.347	373.872
32	8.579.172	126.037	247.835	373.872
33	8.327.798	122.498	251.374	373.872
34	8.072.834	118.909	254.963	373.872
35	7.814.230	115.268	258.604	373.872
36	7.551.934	111.576	262.296	373.872
37	7.285.892	107.830	266.042	373.872
38	7.016.052	104.032	269.840	373.872
39	6.742.359	100.179	273.693	373.872
40	6.464.757	96.271	277.601	373.872
41	6.183.192	92.307	281.565	373.872
42	5.897.607	88.287	285.585	373.872
43	5.607.944	84.209	289.663	373.872
44	5.314.145	80.073	293.799	373.872
45	5.016.151	75.878	297.994	373.872
46	4.713.903	71.623	302.249	373.872
47	4.407.338	67.308	306.564	373.872
48	4.096.396	62.930	310.942	373.872
49	3.781.015	58.490	315.382	373.872
50	3.461.130	53.987	319.885	373.872
51	3.136.678	49.420	324.452	373.872
52	2.807.593	44.787	329.085	373.872
53	2.473.809	40.088	333.784	373.872
54	2.135.259	35.322	338.550	373.872
55	1.791.876	30.488	343.384	373.872
56	1.443.589	25.585	348.287	373.872
57	1.090.329	20.612	353.260	373.872
58	732.026	15.568	358.304	373.872
59	368.606	10.452	363.420	373.872
60	0	5.263	368.609	373.872